

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI 3D “*FINDING TREASURE*”
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN KOMPUTER
UNTUK SISWA KELAS X TKJ SMK NEGERI 1 NGAWEN**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Disusun Oleh :

**Siti Mahmudah
NIM. 11520241013**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN GAME EDUKASI 3D “FINDING TREASURE” SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN KOMPUTER UNTUK SISWA KELAS X TKJ SMK NEGERI 1 NGAWEN

Disusun oleh:

Siti Mahmudah

NIM. 11520241013

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, September 2017

Mengetahui

Ketua Program Studi

Pendidikan Teknik Informatika,

Dosen Pembimbing,

Handaru Jati, S.T., M.M., M.T., Ph.D.
NIP. 19740511 199903 1 002

Nurkhamid, S.Si., M.Kom., Ph.D
NIP. 19680707 199702 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Mahmudah

NIM : 11520241013

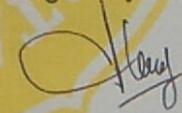
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul TAS : PENGEMBANGAN GAME EDUKASI 3D "FINDING
TREASURE" SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
PERAKITAN KOMPUTER UNTUK SISWA KELAS X
TKJ SMK NEGERI 1 NGAWEN

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, September 2017

Yang menyatakan,



Siti Mahmudah

NIM. 11520241013

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN GAME EDUKASI 3D "FINDING TREASURE" SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN KOMPUTER UNTUK SISWA KELAS X TKJ SMK NEGERI 1 NGAWEN

Disusun oleh:

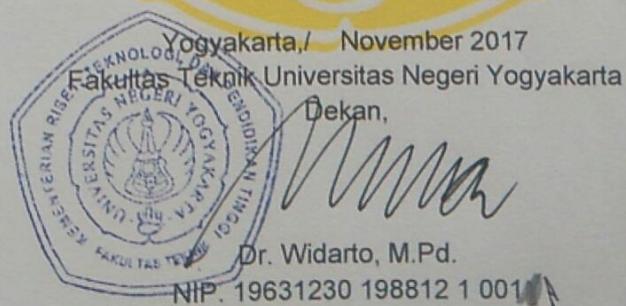
SITI MAHMUDAH

NIM. 11520241013

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 23 Oktober 2017

Nama/Jabatan	TIM PENGUJI	Tanda Tangan	Tanggal
Nurkhamid, Ph.D.			10 - 11 - 2017
Ketua Penguji/Pembimbing			10 - 11 - 2017
Muslikhin, M.Pd.			10 - 11 - 2017
Sekretaris			10 - 11 - 2017
Dr. Eko Marpanaji			10 - 11 - 2017
Penguji Utama			10 - 11 - 2017



HALAMAN MOTTO

“Man Jadda Wa Jada”

Siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil

“Fainnama’al ‘Usri Yusro, Innama’al ‘Usri Yusro”

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya
bersama kesulitan ada kemudahan

(QS. Al-Insyiroh : 5-6)

Pendidikan merupakan senjata yang paling mematikan di dunia, karena dengan
pendidikan mampu mengubah dunia.

(Nelson Mandela)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'almiin, puji syukur Kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini untuk kupersembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Slamet dan Ibu Sukarmi yang tiada pernah berhenti memberikan do'a, dukungan dan semangat setiap waktu
2. Kakak kakaku Arrohman dan Siti Fatonah yang selalu mendukung dalam penyelesaian skripsi
3. Sabat-sahabatku yang tersayang, Fauziah, Fatimah, Lila, Afina, dan Sulis, yang selalu memberikan keceriaannya.
4. Tri Nugroho dan teman-teman seperjuangan yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Informatika kelas E 2011 yang selalu mewarnai hari-hari saya, memberikan semangat, dan dukungan.

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI 3D “FINDING TREASURE”
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN KOMPUTER
UNTUK SISWA KELAS X TKJ SMK NEGERI 1 NGAWEN**

Oleh :
Siti Mahmudah
NIM. 11520241013

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini dirancang untuk mengembangkan dan mengetahui tingkat kelayakan game edukasi 3D Finding Treasure sebagai media pembelajaran Perakitan Komputer untuk kelas X TKJ di SMK Negeri 1 Ngawen.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan multimedia Lee dan Owens melalui 5 tahapan yaitu, Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Teknik pengumpulan data menggunakan metode angket dengan subjek penelitian siswa kelas X TKJ di SMK Negeri 1 Ngawen .

Hasil penelitian ini adalah: (1) Game edukasi *Finding Treasure* merupakan game pengenalan perangkat keras dan simulasi merakit komputer menggunakan Software Unity (2) Pengujian ahli media untuk menilai kualitas kelayakan game didapatkan hasil sangat layak untuk semua aspek dengan persentase kelayakan 98%. Penilaian materi didapatkan hasil layak dengan persentase kelayakan 80%. Tahap implementasi pada peserta didik mendapatkan hasil layak dengan persentase kelayakan 73,85%. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa game edukasi *Finding Treasure* ini layak digunakan untuk mendukung kegiatan belajar mengajar siswa kelas X TKJ di SMK Negeri 1 Ngawen.

Kata kunci: media pembelajaran, game edukasi, *Research and Development*.

KATA PENGANTAR

Assallamu alaikum wr.wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "*Pengembangan Game Edukasi 3D Finding Treasure* sebagai Media Pembelajaran Perakitan Komputer untuk Siswa SMK Kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen" dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bimbingan dan dukungan, bantuan, serta do'a dari berbagai pihak. Berkennaan dengan hal tersebut penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Nurkhamid, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Bapak Herman Dwi Surjono, Ph.D. Bapak Ponco Wali Pranoto, M.Pd. dan Bapak Wardani Sulistyo, ST. selaku validator ahli TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai tujuan.
3. Bapak Nurkhamid, Ph.D. selaku Ketua Penguji, Bapak Muslikhin, M.Pd. selaku Sekretaris Penguji, dan Bapak Dr. Eko Marpnaji selaku Penguji utama yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Bapak Dr. Fatchul Arifin Bapak Handaru Jati, Ph.D. selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, beserta dosen dan staf yang

telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.

5. Bapak Dr. Widarto selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
6. Bapak Basuki, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMK N 1 Ngawen yang telah memberikan izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Para Guru dan Staf SMK N 1 Ngawen yang telah memberikan bantuan dalam memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang dapat bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Wassalamu alaikum wr.wb

Yogyakarta, Maret 2016
Penulis



Siti Mahmudah
NIM. 11520241013

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBERAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Kajian Teori.....	7
1. Media Pembelajaran	7
2. Game Edukasi.....	12
3. Mata pelajaran perakitan komputer	20
4. Blender.....	22
5. Unity 3D	23
6. Software Quality Assurance (SQA) dan Game Testing	28
B. Hasil Penelitian yang Relevan.....	33
C. Kerangka Pikir.....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	36
A. Model Pengembangan	36
B. Prosedur pengembangan	36

C. Tempat dan Waktu Peneltian	40
D. Sumber Data/Subjek Penelitian.....	40
E. Teknik Pengumpulan Data	41
F. Instrumen Penelitian.....	41
G. Teknik Analisis Data.....	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	49
A. Hasil Penelitian	49
1. Tahap Analisis.....	49
2. Tahap <i>Desain</i>	53
3. Pengembangan.....	66
4. Tahap implementasi	84
5. Tahap evaluasi.....	90
B. Pembahasan	91
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	93
A. Simpulan	93
B. Saran	94
1. Bagi siswa.....	94
2. Bagi sekolah.....	94
3. Bagi pengembang	94
DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Aspek <i>Balance Testing</i>	42
Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Aspek <i>Play Testing</i>	43
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Aspek <i>Usability Testing</i>	43
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Aspek <i>Compliance Testing</i>	44
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Uji Materi.....	45
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Penelitian untuk Pengguna	45
Tabel 7. Lanjutan Kisi-kisi Instrumen Penelitian untuk Pengguna	46
Tabel 8. Skala Likert.....	46
Tabel 9. Skala Guttman	47
Tabel 10. Rentang Skala Likert.....	47
Tabel 11. Rentang Skala Guttman	48
Tabel 12. Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran	50
Tabel 13. Analisis Kebutuhan Game.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Logo Unity.....	24
Gambar 2. Tampilan Lembar Kerja Unity	24
Gambar 3. Kerangka pikir	35
Gambar 4. <i>Multimedia Instructional Design Process</i> (Lee dan Owens).....	36
Gambar 5. <i>Flowchart</i> Menu Utama Bagian 1	54
Gambar 6. <i>Flowchart</i> Menu Utama Bagian 2	55
Gambar 7. <i>Flowchart Game</i> Utama	56
Gambar 8. <i>Flowchart Scoring</i>	58
Gambar 9. <i>Splash Screen</i>	67
Gambar 10. Menu Utama	67
Gambar 11. Halaman K3	68
Gambar 12. Halaman KD (Kompetensi Dasar)	68
Gambar 13. Halaman Petunjuk.....	69
Gambar 14. Profil Pengembang	69
Gambar 15. Halaman <i>Feedback Tombol Quit</i>	70
Gambar 16. Menu <i>Level Game</i>	71
Gambar 17. Tampilan Awal <i>Game Level 1</i>	71
Gambar 18. <i>Box Materi</i>	72
Gambar 19. <i>Box Soal</i>	72
Gambar 20. Halaman <i>Box Soal</i> Ketika Materi Belum Dibuka.....	73
Gambar 21. Halaman Soal	73
Gambar 22. Halaman Skor	74
Gambar 23. Halaman <i>Inventory</i>	74
Gambar 24. Halaman Kenaikan <i>Level</i>	75
Gambar 25. Halaman Semua Jawaban Salah	75
Gambar 26. Perakitan Komputer	76
Gambar 27. <i>Game Merakit Komputer</i>	77
Gambar 28. Halaman <i>Times UP Game</i> Perakitan Komputer	77
Gambar 29. Halaman <i>Feedback Merakit PC</i>	78
Gambar 30. Hasil Merakit PC	78
Gambar 31. <i>Script Player Control</i>	79
Gambar 32. <i>Script Button Handling</i>	79

Gambar 33. <i>Script Gameplay Control</i>	80
Gambar 34. <i>Script Objective Properties</i>	80
Gambar 35. <i>Script Materi Control</i>	81
Gambar 36. <i>Script Data Soal Management</i>	81
Gambar 37. <i>Script Gameplay Management Movement</i>	82
Gambar 38. <i>Script Control Timer</i>	83
Gambar 39. <i>Script Button, Pause, Back Panel</i>	83
Gambar 40. <i>Script Control Menu Utama</i>	84

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Persetujuan Penelitian	100
Lampiran 2. Surat izin penelitian.....	101
Lampiran 3. Surat Pernyataan Telah Melakukan Penelitian.....	102
Lampiran 4. Validasi Media.....	103
Lampiran 5. Validasi Materi	115
Lampiran 6. Angket Pengguna	119
Lampiran 7. Analisis Hasil Uji Kelayakan Media	125
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	133

BAB I **PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah

Seorang guru tidak hanya bertugas mentransfer ilmu kepada anak didiknya. Guru juga dituntut kreatif dalam menyampaikan pembelajaran agar materi pembelajaran yang disampaikan dapat diterima dengan baik oleh peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal. Salah satu cara untuk mencapai tujuan pembelajaran, yaitu dengan menggunakan media pembelajaran.

Fungsi media di dalam proses pembelajaran sangat penting dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran terutama membantu siswa untuk memahami materi pelajaran yang disampaikan oleh guru. Menurut Rusman (2013: 164). Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu dalam penyampaian pesan dan isi pembelajaran serta memberikan makna yang lebih dari proses pembelajaran sehingga memotivasi peserta didik untuk meningkatkan proses belajarnya.

Perkembangan media pembelajaran dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah perkembangan teknologi informasi. Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi yang semakin pesat, sebuah media pembelajaran kini mulai dikembangkan media dalam bentuk *game*. *Game* yang memiliki konten pendidikan lebih dikenal dengan istilah *game edukasi*. *Game* berjenis edukasi ini bertujuan untuk memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran sambil bermain *game*, sehingga dengan perasaan senang diharapkan siswa bisa lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan. Menurut Virvou (2005: 64) teknologi *game* edukasi dapat memotivasi

pembelajaran dan melibatkan pemain, sehingga proses pembelajaran lebih menyenangkan.

Masyarakat umum masih menganggap bahwa *game* hanya dijadikan sebagai sarana hiburan semata dibanding sebagai media pembelajaran. Saat ini *game* yang beredar di pasaran banyak mengandung unsur kekerasan yang berdampak tidak baik bagi perkembangan psikologis anak sehingga membuat para orangtua khawatir jika anaknya bermain *game*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Craig Anderson dari Studi Iowa State University kebiasaan berpikir agresif yang berulang kali dapat mendorong efek jangka panjang dari permainan kekerasan dalam agresi. (Nia, 2017). Contoh *game* yang mengandung unsur kekerasan adalah Mortal Combat X, WW2K, Mafia 3 dan The Warriors.

Game pembelajaran yang dirancang pada saat ini sebagian besar masih berbasis pada *game* 2D, sedangkan *game* 3D belum banyak dikembangkan dalam dunia pendidikan. *Game* 3D memiliki kelebihan pada visualisasi objek yang lebih nyata dibandingkan *game* 2D. 3D adalah teknologi grafis yang bisa menggambarkan suatu objek dalam 3 sumbu yaitu x, y, dan z. Dengan menggunakan model 3D pada *game*, materi yang ditampilkan menjadi lebih natural. (Sholihin, 2011)

SMK Negeri 1 Ngawen berlokasi di Dusun Jono, Tancep, Ngawen, Gunungkidul, Yogyakarta. Siswa yang dominan berdomisili di wilayah Kabupaten Klaten Selatan pada khususnya dan Gunungkidul pada umumnya, maka SMK Negeri 1 Ngawen memerlukan usaha untuk mengembangkan dan meningkatkan kualitas berbagai bidang dalam upaya memajukan sekolah sehingga mampu bersaing dengan sekolah sekolah lain. SMK Negeri 1 Ngawen adalah sekolah kejuruan yang telah mendapatkan sertifikat ISO 9001:2008. Sebagai

lembaga pendidikan yang mengacu pada sistem Manajemen Mutu Standar ISO 9001:2008, SMK Negeri 1 Ngawen bertekad akan menghasilkan lulusan yang mampu berprestasi berkarya dan mandiri dengan mengembangkan nilai-nilai *Integritas, Excellent dan Care*. SMK Negeri 1 Ngawen memiliki 4 bidang Kompetensi Keahlian, salah satu program keahlian yang banyak diminati adalah bidang Kompetensi Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan. Kurikulum yang diterapkan di SMK Negeri 1 Ngawen merupakan Kurikulum 2013 atau (K13). Konsep utama dalam pembelajaran K13 adalah pembelajaran berpusat pada siswa (*student center*).

Menurut hasil observasi peneliti saat melaksanakan kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Negeri 1 Ngawen pada mata pelajaran perakitan komputer, menemukan beberapa informasi permasalahan dalam kegiatan belajar mengajar khususnya dalam mata pelajaran perakitan komputer, antara lain: Siswa kurang aktif dalam pelajaran perakitan komputer, karena penyampaian materi pembelajaran masih menggunakan cara konvensional dan pendidik masih sebagai pusat pembelajaran sedangkan kurikulum yang digunakan mengacu pada Kurikulum 2013 yang berorientasi pada pembelajaran berpusat pada siswa, maka diperlukan media yang dapat membantu siswa dalam pembelajaran *student center*.

Salah satu media yang menerapkan prinsip *student center* adalah pembelajaran berbasis komputer. Namun dalam penerapannya pembelajaran berbasis komputer belum diterapkan secara maksimal hal ini dapat dilihat dengan cara penyampaian materi untuk mata pelajaran perakitan komputer masih berupa *Slide Power Point* sehingga kurang interaktif, menarik, dan menyenangkan. Susana pembelajaran yang tidak kondusif tentu menyebabkan

siswa merasa tidak nyaman dan cepat merasa bosan, sehingga siswa kurang termotivasi dalam pembelajaran.

Banyaknya istilah-istilah asing yang ada dalam mata pelajaran perakitan komputer menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran perakitan komputer. Sedangkan jam belajar di sekolah sangatlah terbatas. Selain itu, Siswa merasa takut melakukan kesalahan pada saat pelajaran praktik merakit PC karena belum memiliki pengalaman sebelumnya sehingga diperlukan sebuah media yang dapat memberikan praktik dan latihan yang menyenangkan. Permasalahan tersebut tentu sangat mempengaruhi hasil belajar siswa, hal ini dapat dilihat dari nilai praktikum materi perakitan komputer yaitu, sebanyak 16 dari total 32 siswa belum mencapai nilai KKM.

Berdasarkan pemaparan masalah di atas, peneliti ingin membuat sebuah media pembelajaran yang dapat memotivasi pembelajaran siswa yaitu media pembelajaran berbasis *Game Edukasi* dengan judul “Pengembangan *Game Edukasi 3D Finding Tresure* sebagai Media Pembelajaran Perakitan Komputer untuk Siswa Kelas X TKJ di SMK Negeri 1 Ngawen”. *Game* ini berisi materi pengenalan *hardware* komputer dan simulasi merakit PC. Perancangan *game* edukasi ini diharapkan dapat dijadikan alternatif sebagai media pembelajaran pengenalan merakit komputer pada mata pelajaran perakitan komputer. Media ini dapat digunakan oleh peserta didik pada saat proses pembelajaran di kelas maupun di luar proses pembelajaran, sehingga tidak terbatas penerapannya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Siswa kurang aktif dalam pelajaran perakitan komputer

2. Metode pembelajaran untuk mata pelajaran perakitan komputer masih konvensional dan belum melibatkan media yang menggunakan teknologi yang berbasis pembelajaran berpusat pada siswa.
3. Siswa merasa bosan dalam proses pembelajaran karena media yang digunakan dalam penyampaian materi untuk mata pelajaran perakitan komputer masih kurang interaktif, menarik, dan menyenangkan.
4. Siswa mengalami kesulitan memahami materi pelajaran perakitan komputer
5. Siswa merasa takut pada saat pelajaran praktik merakit PC karena belum memiliki pengalaman sebelumnya.
6. Sebanyak 16 dari 32 siswa belum mencapai nilai KKM

C. Batasan Masalah

Berdasarkan beberapa identifikasi permasalahan di atas, penelitian ini difokuskan pada permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada pengembangan *game* edukasi perakitan komputer dan menguji kelayakannya.
2. Konten *game* dibatasi pada teori pengenalan *hardware* dan simulasi merakit komputer.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan *game* edukasi 3D *Finding Treasure* sebagai media pembelajaran perakitan komputer?
2. Bagaimana tingkat kelayakan *game* edukasi 3D *Finding Treasure* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perakitan komputer untuk siswa kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan *game* edukasi 3D *Finding Treasure* sebagai media pembelajaran perakitan komputer.
2. Mengetahui tingkat kelayakan *game* edukasi 3D *Finding Treasure* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perakitan komputer untuk siswa kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi guru

Hasil penelitian ini diharapkan guru dapat menambah pengetahuan tentang media pembelajaran berbasis *game* edukasi, serta *game* edukasi ini dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran guru dalam menyampaikan materi tentang Perakitan Komputer

2. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini siswa dapat melakukan proses belajar dengan menggunakan metode baru yaitu menggunakan *game* edukasi sebagai sarana pembelajaran sehingga kegiatan pembelajaran tidak menjemuhan dan lebih berkesan.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan kajian perbandingan dan referensi dalam pengembangan dan implementasi *game* edukasi sehingga dikemudian hari *game* edukasi semakin berkembang, lebih inovatif, beragam, dan memasyarakat.

BAB II **KAJIAN PUSTAKA**

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

1) Pengertian media pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin yaitu medius yang artinya tengah, perantara atau pengantar. Kata media, merupakan bentuk jamak dari kata medium, yang secara etimologi berarti perantara atau pengantar. Menurut Soeparno (1988: 1), media adalah alat yang dipakai sebagai saluran untuk menyampaikan suatu pesan atau informasi dari suatu sumber kepada penerimanya. Apabila dikaitkan dengan kegiatan pembelajaran media dapat diartikan sebagai alat komunikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membawa informasi dari guru ke siswa. Sedangkan Menurut Arsyad (2002: 4), media adalah semua bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan atau pendapat, sehingga ide, gagasan atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima yang dituju.

Beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat serta perhatian siswa dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran Menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 20 bahwa Pembelajaran adalah Proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. E. Mulyasa (2008: 100), mengartikan pembelajaran pada hakekatnya adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungan,

sehingga terjadi perubahan perilaku yang lebih baik. Interaksi tersebut banyak faktor yang mempengaruhi, baik factor internal yang datang dari individu, maupun faktor eksternal yang datang dari lingkungan.

Sukoco, et al. (2014: 6), mengungkapkan bahwa proses pembelajaran merupakan proses komunikasi dan berlangsung dalam suatu sistem antara guru dan peserta didik, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak dapat terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan dapat berlangsung secara optimal. Dengan demikian media pembelajaran adalah komponen integral dari sistem pembelajaran.

Menurut Sadiman (2014: 7), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Definisi Media pembelajaran menurut Rusman (2013: 161), media pembelajaran sebagai wahana menyampaikan pesan atau informasi dari sumber pesan diteruskan pada penerima. Pesan atau bahan ajar yang disampaikan adalah materi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran atau sejumlah kompetensi yang telah dirumuskan, sehingga dalam prosesnya memerlukan media sebagai sub sistem pembelajaran.

Beberapa pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memiliki peranan penting pada proses pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa.

b. Manfaat media pembelajaran

Menurut Sudjana (1990: 2), manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa adalah:

- 1) Pembelajaran lebih menarik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa yang lebih besar.
- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga lebih mudah dipahami, penguasaan siswa pada suatu materi lebih baik, dan tujuan pembelajaran dapat dicapai.
- 3) Metode mengajar lebih bervariasi sehingga siswa tidak bosan dalam proses belajar.
- 4) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.

Menurut Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2008: 9), secara umum media mempunyai manfaat: (1) memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalitas; (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra; (3) menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar; (4) memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya; dan (5) memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.

c. Jenis – jenis media pembelajaran

Berbagai macam jenis media pembelajaran telah dikembangkan dan digunakan dalam pembelajaran. Menurut Arsyad (2012: 44-46), semua media tersebut dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1) Media visual

Jenis media yang digunakan hanya mengandalkan indera penglihatan semata-mata dari peserta didik. Dengan media ini, pengalaman belajar yang dialami peserta didik sangat tergantung pada kemampuan penglihatannya. Contohnya adalah, modul, jurnal, peta, gambar dan poster.

2) Media audio

Jenis media yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan hanya melibatkan indera pendengaran peserta didik. Pengalaman belajar yang akan diandalkan adalah dengan mengandalkan indera kemampuan pendengaran.

3) Media audio visual

Jenis media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan melibatkan pendengaran dan penglihatan sekaligus dalam satu proses atau kegiatan. Pesan dan informasi yang dapat disalurkan melalui media ini dapat berupa pesan verbal maupun non verbal yang mengandalkan baik penglihatan maupun pendengaran. Contohnya adalah, film, video, program TV dan lain-lain.

4) Multimedia

Media yang melibatkan beberapa jenis media dan peralatan secara terintegrasi dalam suatu proses atau kegiatan pembelajaran. Pembelajaran multimedia melibatkan indera penglihatan dan pendengaran melalui media teks, visual diam, visual gerak, dan audio serta media interaktif berbasis komputer dan teknologi komunikasi dan informasi.

Multimedia merupakan media berbasis komputer yang menggunakan berbagai jenis media secara intergrasi dalam satu kegiatan. Multimedia memberikan pengalaman secara langsung, baik dengan cara berbuat dan

melakukan di lokasi, maupun dengan cara terlibat seperti permainan, simulasi, bermain peran, teater dan sebagainya.

Menurut Bambang (2008: 5-6), bahwa Pemakaian komputer dalam kegiatan pembelajaran sedikitnya mempunyai tiga tujuan, yaitu tujuan kognitif, psikomotor, dan afektif. Tujuan kognitif, komputer dapat mengajarkan konsep-konsep aturan, prinsip, langkah-langkah, proses, dan kalkulasi yang kompleks. Komputer juga dapat menjelaskan konsep tersebut secara sederhana dengan penggabungan visual dan audio yang dianimasikan, sehingga cocok untuk kegiatan pembelajaran mandiri. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Dwi Kurniawan dan Agung Prijo Budijono (2013: 201) menyatakan bahwa pplementasi perangkat pembelajaran mekatronika berbasis teknologi informasi dan komunikasi pokok bahasan PLC dapat dikatakan efektif. Berdasarkan hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, dosen memiliki kemampuan yang baik dalam mengelola kegiatan belajar mengajar menggunakan perangkat pembelajaran berbasis komputer. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata skor pada semua aspek yang diamati masing-masing berkategori baik

Pembelajaran dengan menggunakan komputer dikenal dengan pembelajaran berbasis Komputer (*Computer Asisted Instruction*, CAI). Menurut Rusman (2013: 148-149) pembelajaran berbasis komputer dapat digolongan menjadi 4 model, yaitu, (1) Model *Drills*: latihan yang dilakukan secara berulang (2) Model *Tutorial*: berisi materi pelajaran yang akan dipelajari (3) Model *Simulasi*: bertujuan memberikan pengalaman belajar yang labih konkret dan (4) Model *Games Instruction*: konsep dasar pembelajaran melalui game yang bersifat menyenangkan sebagai pembangkit motivasi dalam belajar.

2. Game Edukasi

a. Definisi game edukasi

Game berasal dari Bahasa Inggris yang berarti permainan. Permainan sendiri menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti sesuatu yang digunakan untuk bersenang-senang. Permainan adalah setiap konten antara pemain yang berinteraksi satu sama lain dengan mengikuti aturan-aturan tertentu untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu (Sadiman 2014: 75).

Kramer (2000) menjelaskan didalam sebuah *game* selalu memiliki komponen dan peraturan. Dimana keduanya bisa dikolaborasikan. *Game* juga memiliki kriteria empat kriteria, yaitu: peraturan permainan, tujuan yang harus dicapai, kesempatan yang ada dalam permainan, dan kompetisi.

Game edukasi menurut Bob (2004: 11) didefinisikan sebagai permainan yang dapat memberikan pelajaran sekaligus hiburan. Hurd dan Jenuings (2009) menyebutkan *game* edukasi adalah *game* yang khusus dirancang untuk mengajarkan user suatu pembelajaran tertentu, pengembangan konsep dan pemahaman dan membimbing mereka dalam melatih kemampuan mereka, serta memotivasi mereka untuk memainkannya. *Game* edukasi dapat digunakan dalam memberikan pengajaran, menambah pengetahuan penggunanya dengan cara yang menyenangkan dan menarik.

Masa sekarang ini sering terdengar istilah *Game Based Learning* (GBL). GBL merupakan istilah untuk menunjukkan metode pembelajaran dengan menggunakan *game* dari aplikasi komputer atau *game console*. Menurut Schneider (2013: 5) metode GBL mencoba untuk menggunakan pembelajaran dan potensi motivasi yang ada pada *game* untuk mengajari pengetahuan umum yang dibutuhkan oleh peserta didik.

Game-Based Learning adalah metode pembelajaran yang menggunakan aplikasi permainan yang dirancang khusus membantu proses pembelajaran. Pada umumnya, pembelajaran berbasis *game* didesain untuk menyeimbangkan materi pembelajaran dengan *gameplay* dan kemampuan pemain terkait penerapan-penerapan di dunia nyata. Aplikasi pembelajaran berbasis game yang bagus mampu menarik imajinasi pemain ke dalam sebuah lingkungan virtual yang terlihat dan tidak asing (Didik, 2014).

Game-Based Learning mengacu pada tindakan belajar mengajar yang dilakukan di lingkungan pendidikan formal dan atau informal dengan mengadopsi *game*. Hal ini mencakup penggunaan *game* yang dirancang secara tegas untuk memenuhi tujuan pembelajaran (*game edukasi*). (Kirriemuir dan McFarlane, 2004: 19). Prensky (2011) juga menyebutkan bahwa semua *game* dalam bentuk apapun, termasuk versi *digital game* seperti catur dan Monopoli, dapat digunakan sebagai *Game-Based Learning* (GBL).

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa *Game-Based Learning* merupakan sebuah metode pembelajaran berbasis *game* sedangkan *game edukasi* adalah media atau sarana yang digunakan dalam pembelajaran berbasis *game*.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan *game edukasi* digunakan sebagai media pembelajaran mata pelajaran perakitan komputer di SMK Negeri 1 Ngawen. *Game* yang akan dikembangkan berbasis desktop yang dapat berjalan di *platform Windows*.

b. Manfaat *game edukasi*

Menurut Ismail (2009: 138) ada 4 manfaat *game edukasi* adalah sebagai berikut:

- 1) Memberikan ilmu pengetahuan kepada anak melalui proses pembelajaran bermain sambil belajar.
- 2) Merangsang pengembangan daya pikir, daya cipta, dan bahasa agar dapat menumbuhkan sikap, mental serta akhlak yang baik.
- 3) Menciptakan lingkungan bermain yang menarik, memberikan rasa aman dan menyenangkan.
- 4) Meningkatkan kualitas pembelajaran anak-anak

c. Karakteristik *game* edukasi

Menurut Malone dan Lepper (1987: 2) menjelaskan bahwa karakteristik kunci dari *game* edukasi ada empat karakteristik, yaitu:

- 1) Tantangan

Tantangan dirancang dengan memiliki tujuan yang jelas, tetap dan relevan untuk pemain. Tantangan dapat digunakan sebagai umpan balik pemain untuk merangsang minat orang yang terlibat.

- 2) Rasa ingin tahu

Rasa ingin tahu terdapat dua bentuk yang berbeda. Rasa ingin tahu sensorik dan kognitif. Audio dan efek visual, khususnya dalam permainan komputer dapat meningkatkan rasa ingin tahu sensorik. Sedangkan ketika pemain merasakan efek tertarik, terkejut itu membangkitkan rasa ingin tahu kognitif.

- 3) Kontrol

Kontrol adalah penentuan nasib sendiri yang dilakukan di dalam *game*. Kontrol dilakukan untuk menentukan keputusan yang dapat mempengaruhi hasil yang dapat memberikan efek yang baik bagi pemain. Kontrol juga dapat dijadikan sebagai pembelajaran pengalaman.

4) Fantasi

Fantasi meliputi emosi dan proses berpikir. Fantasi tidak hanya menarik untuk kebutuhan emosional pemain, tetapi harus memberikan analogi. Fantasi juga dapat meningkatkan pembelajaran.

Hurd & Jenuings (2009: 5) menjelaskan bahwa karakteristik *game* edukasi, diantaranya: 1) *overall value* atau nilai yang terkandung dalam permainan; 2) *usability*; 3) *accuracy* atau akurasi konten dalam permainan; 4) *appropriateness* atau ketepatan adaptasi desain permainan berdasarkan kebutuhan pengguna; 5) *relevance* atau relevansi antara konten permainan dengan orang yang akan menggunakan permainan tersebut; 6) *objectives* atau kriteria yang menentukan kegagalan atau keberhasilan pemain yang merujuk pada hasil pembelajaran; 7) *feedback* atau umpan balik agar pemain mengetahui performa mereka dalam permainan tersebut; 8) *engagement* atau kesenangan yang didapatkan pengguna; 9) *motivation* atau pemberian motivasi bagi pemain; 10) *additional ratings categories* atau kerja sama antara pengembang dengan pendidik; 11) *gaming literacy* atau pemaknaan pengguna terhadap permainan yang dimainkannya.

d. Jenis-jenis *game* edukasi

Menurut Henry (2010: 111-133) jenis-jenis *game* atau lebih dikenal dengan istilah *genre game* adalah sebagai berikut:

1) Maze Game

Game jenis ini sangat mudah dimainkan. Secara sederhana kita hanya mengitari maze (lorong-lorong yang saling berhubungan). Jenis *game* ini adalah jenis *game* yang paling awal muncul. Contoh *game* yang termasuk maze *game* adalah pacman.

2) Board Game

Jenis *game* ini memiliki kesamaan dengan *game board* tradisional monopoly. Umumnya *game* ini lebih menekankan kemampuan komputer menjadi lawan tanding pemain.

3) Card game

Jenis *game* ini hampir sama dengan versi tradisionalnya. Dari segi tampilan lebih menarik dari pada versi tradisional. Contoh *game* ini adalah solitaire dan hearts.

4) Battle Card game

Pada *game* ini kita bisa membeli card untuk dikoleksi dan dipertarungkan dengan pemain lain. Contoh *game* yang populer yaitu yugi oh.

5) Quiz Game

Salah satu *game* kuis yang terkenal adalah *game* kuis Who Wants to Be Milionare. Cara bermain *game* ini cukup sederhana, kita hanya perlu memilih jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban.

6) Puzzle Game

Game jenis ini memberi tantangan kepada pemainnya dengan cara menjatuhkan dan menghilangkan susunan dari atas ke bawah atau dari kiri ke kanan. contoh *game* ini adalah tetris

7) Shoot Them UP

Dalam *game* ini biasanya musuh berbentuk pesawat atau jenis lain yang datang dari kiri atau kanan, tugas kita adalah menembaki dan menghancurkannya secepat mungkin. Contohnya adalah zuma.

8) *Side Scroller Game*

Pada *game* ini pemain bergerak ke sepanjang alur permainan ke satu arah dan menyelesaikan tugasnya dengan cara meloncat, berlari, mengendap, dan menghindari rintangan. Contoh *game* ini, Prince of Persia dan Mario Bros.

9) *Fighting Game*

Game ini mengetengahkan pertarungan. Pada awalnya bersifat 2D dan kini berkembang sistem 3D yang disertai animasi. Contoh *game* ini adalah street fighter, samurai showdown, virtua fighter dan kungfu.

10) *Racing Game*

Game ini tentang lomba balapan kecepatan kendaraan yang dimainkan. Contoh *game* ini adalah Need for Speed Underground, Asphalt dll.

11) *Turn-Based Strategy Game*

Game ini memerlukan strategi dari pemain, pemain melakukan gerakan secara bergantian dengan pemain lawan. Contoh *game* yang terkenal adalah Empire dan Civilization.

13) *Real-Time Strategy Game*

Game ini mirip dengan Turn-Based Strategi *Game*. Bedanya pada *game* ini pemain lawan tidak perlu menunggu giliran dan pemain tercepat yang akan menang. Contoh *game* ini adalah Warcraft.

14) *SIM*

Game ini berbentuk simulasi. Pemain akan berperan seperti melakukan kegiatan yang sebenarnya namun dalam bentuk simulasi. Contoh *game* ini adalah Ship Simulator, Train Simulator dan Crane Simulator.

15) First Person Shooter

Jenis *game* ini menggunakan sudut pandang orang pertama sebagai pandangan pemain. Pemain melihat tampilan di layar seperti melihat dari mata pemain sendiri. *Game* ini mengutamakan kecepatan gerakan. banyak baku tembak yang terjadi dan pemain harus bertahan selama mungkin. Contoh *game* FPS adalah Counterstrike

16) First Person 3D Vechile Based

Game ini sama dengan jenis *game* FPS, bedanya sudut pandang pemain bukan dari mata, tetapi dari sudut pandang kendaraan atau mesin yang dinaiki. Kendaraan bisa berbentuk kapal. Tank, maupun robot raksasa. di dalam *game* ini kecepatan bukan menjadi faktor utama namun pemain harus berjuang sebaik mungkin untuk dibunuh.

17) Third Person 3D Game

Game ini sama dengan *game* FPS, namun bedanya pada genre ini pemain melihat dari sudut pandang orang ketiga.

18) Role Playing *game*

Jenis *game* ini pemain akan berperan menjadi sebuah karakter, seperti kesehatan, intelelegensi, kekuatan, dan keahlian. Contoh *game* ini adalah *Legacy of Kain*.

19) Adventure *Game*

Game ini adalah *game* petualangan. Pemain berjalan menuju ke suatu tempat untuk memecahkan suatu misteri. Pemain dibekali dengan berbagai peralatan selama perjalanan, baik untuk membantu maupun menjadi petunjuk. contoh *game* ini adalah Sam and Max atau Beyond Good and Evil.

20) Educational and Edutainment.

Jenis *game* ini lebih mengacu pada isi dan tujuan *game*. *Game* ini bertujuan memancing minat belajar anak sambil bermain.

21) Sports

Game ini sama dengan *genre edutainment*. *Genre* ini hanya berdasarkan jenisnya, bukan berdasarkan teknologi atau spesifikasi teknis apapun. Selama mengetengahkan *genre* olahraga.

Berdasarkan penjelasan di atas, *genre game* yang akan dibuat pada penelitian ini merupakan *genre game* edukasi yang dikolaborasikan dengan *genre adventure* (petualangan). *Genre* edukasi dipilih karena *game* digunakan untuk tujuan pendidikan yang dapat memancing minat peserta didik dalam proses pembelajaran dan *genre adventure* dipilih karena *adventure game* dapat digunakan untuk melatih manajemen proyek dan manajemen keputusan melalui tantangan yang bertambah setiap levelnya, latihan yang berulang-ulang, belajar meninjau permasalahan dan membuat keputusan (Prensky, 2001).

Menurut Dillon (2005:2) ada beberapa elemen penting yang harus ada dalam *game adventure* adalah:

- 1) *Game rules*, merupakan tata cara atau aturan yang berlaku dalam permainan. Misalnya cara mengendalikan atau fungsi dari objek dan karakter.
- 2) *Game world*, merupakan dunia atau latar tempat permainan itu berlangsung.
- 3) Plot, plot mengandung informasi mengenai apa saja yang harus dilakukan oleh pemain di dalam dunia permainan untuk mencapai tujuan dan menyelesaikan permainan tersebut.
- 4) *Theme*, merupakan pesan moral yang akan disampaikan dalam permainan.

- 5) *Characters*, terkait dengan ciri-ciri atau sifat tertentu dari pemain yang ada dalam permainan.
- 6) *Objects item*, merupakan benda atau sesuatu yang harus digunakan pemain untuk menyelesaikan misi yang dihadapi.
- 7) *Text, graphic and sound*, merupakan elemen pendukung yang ada dalam permainan.
- 8) *Animation*, merupakan animasi pra-produksi yang disisipkan dalam permainan.
- 9) *User interface*, merupakan fitur pada layar yang mengizinkan pengguna untuk berkomunikasi dengan komputer melalui teks, grafik, suara atau animasi yang dipilih.

3. Mata pelajaran perakitan komputer

Komputer adalah seperangkat alat elektronik yang dapat menerima masukan (*input*) dan selanjutnya melakukan pengolahan (proses) untuk menghasilkan keluaran (*output*) berupa informasi (Supriyanto, 2005: 3) dengan demikian perakitan komputer yaitu, suatu proses merangkai semua komponen komponen komputer untuk menjadi sebuah PC yang siap digunakan.

Perakitan komputer merupakan salah satu mata pelajaran wajib dasar program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan. Berdasarkan struktur kurikulum mata pelajaran perakitan komputer disampaikan di kelas X semester I dan II masing-masing 4 jam pelajaran. Untuk semester I topik materi pembelajaran menekankan pada pengenalan komponen-komponen yang ada pada komputer dan proses perakitan komputer. Sedangkan pada semester II topik materi pembelajaran menekankan pada pengujian hasil perakitan dengan melakukan instalasi Sistem Operasi, instalasi peripheral dan program aplikasi.

Penelitian ini, berfokus pada materi pengenalan *hardware* komputer dan simulasi perakitan komputer yang sesuai dengan Kurikulum yang berlaku di SMKN 1 Ngawen yaitu Kurikulum 2013. Supriyanto (2005: 54) mengatakan bahwa *Hardware* komputer dapat digolongkan menjadi 4 yaitu: Perangkat masukan (*input device*), perangkat keluaran (*output device*), perangkat proses (*process device*), dan perangkat penyimpanan (*memory storage device*).

a. Perangkat *Input*

Perangkat *input* merupakan peralatan yang dapat digunakan untuk menerima data yang akan diolah ke dalam komputer. Perangkat ini yang akan digunakan oleh pengguna untuk melakukan interaksi dengan komputer agar komputer melaksanakan perintah yang diberikan oleh penggunanya. Prinsip kerja yang dilakukan perangkat input adalah merubah perintah yang dapat dipahami oleh manusia kepada bentuk yang dipahami oleh komputer (*machine readable form*), ini berarti mengubahkan perintah dalam bentuk yang dipahami oleh manusia kepada data yang dimengerti oleh komputer yaitu dengan kode-kode biner (*binary encoded information*). Contoh perangkat *input* adalah: *Keyboard, mouse, lightpen, joystick, touchscreen, microphone, scanner, trackball*, dan kamera.

b. Perangkat *Output*

Perangkat *output* atau keluaran merupakan perangkat yang dipakai untuk menampilkan hasil proses. Perangkat *output* terdiri atas alat-alat yang menerjemahkan perintah yang telah diproses oleh komputer ke dalam bentuk yang dimengerti oleh manusia. Data-data yang telah diproses oleh komputer biasanya dalam bentuk kode biner yang diwakili oleh angka 0 dan 1 yang perlu diterjemahkan kepada bentuk yang lebih dipahami dan berguna untuk manusia. contoh perangkat output adalah: layar monitor, printer,plotter, dan speaker.

c. Perangkat Pemroses (CPU)

Perangkat pengolah atau pemroses data dalam komputer adalah *processor* atau lengkapnya adalah mikroprosesor. Namun pada umumnya pengguna komputer menyebutnya sebagai CPU. CPU merupakan otak sebuah komputer. CPU memiliki 3 komponen utama yang merupakan bagian tugas utamanya yaitu (*Control Unit – CU*), unit aritmatika dan logika (*Aritmetic and Logic Unit – ALU*), serta komponen register yang berfungsi membantu melakukan hubungan (*interface*) dari dan ke memori.

d. Perangkat penyimpanan

Perangkat penyimpanan (*memory device*) atau sering disebut (*memory*) saja merupakan perangkat yang digunakan untuk melakukan penyimpanan data dalam komputer. Berdasarkan letak memori komputer dibedakan menjadi dua yaitu memori yang letaknya di dalam (*internal memory*) dan memori yang letaknya di luar (*eksternal memory*). Sedangkan berdasarkan kekekalan penyimpanan dibedakan menjadi penyimpanan semantara (*temporary memory*) dan penyimpanan tetap (*permanent memory*).

4. Blender

Blender adalah *Software* membuat objek 3D yang bersifat gratis dan *open source*. Blender mendukung keseluruhan pemodelan 3D, rigging, animasi, simulasi, rendering, *compositing* dan *motion tracking*, bahkan *editing video* dan pembuatan *game*. (<https://www.blender.org>). Blender memiliki banyak kelebihan, berikut beberapa kelebihan dari *software* blender.

- a. Blender merupakan salah satu software *Open Source*, pengguna bebas memodifikasi *source code* untuk keperluan pribadi maupun komersial,

dengan catatan tidak melanggar GNU General Public License yang digunakan Blender.

- b. *Multi Platform*, Blender tersedia untuk berbagai macam Operasi Sistem seperti Linux, Mac dan Windows. Sehingga file yang dibuat menggunakan Blender versi Linux tidak akan berubah ketika dibuka di Blender versi Mac maupun Windows
- c. Blender bersifat *Open Source* dapat dikembangkan oleh siapapun. Sehingga update *software* ini jauh lebih cepat dibandingkan *software* sejenis lainnya.
- d. Blender merupakan sebuah *software* gratis. Sehingga siapapun bisa berpartisipasi dalam mengembangkannya untuk menjadi lebih baik.
- e. Blender memiliki fitur yang lebih lengkap dari *software* 3D lainnya. Fitur tersebut antara lain, fitur *Video Editing*, *Game Engine*, *Node Compositing*, *Sculpting*.
- f. Blender relatif ringan jika dibandingkan dengan *software* sejenis. Hal ini terbukti dengan sistem minimal untuk menjalankan Blender. Hanya dengan RAM 512 dan prosesor Pentium 4 dan VGA *on board*, Blender sudah dapat berjalan dengan baik namun tidak bisa digunakan secara maksimal. Misal untuk membuat *highpoly* akan sedikit lebih lambat.
- g. Tidak perlu membayar untuk bergabung dengan komunitas Blender yang sudah tersebar di dunia. Selain itu antar komunitas juga dapat saling berbagi tutorial dan *file* secara terbuka. Salah satu contoh nyatanya adalah *Open Movie* garapan Blender Institute.

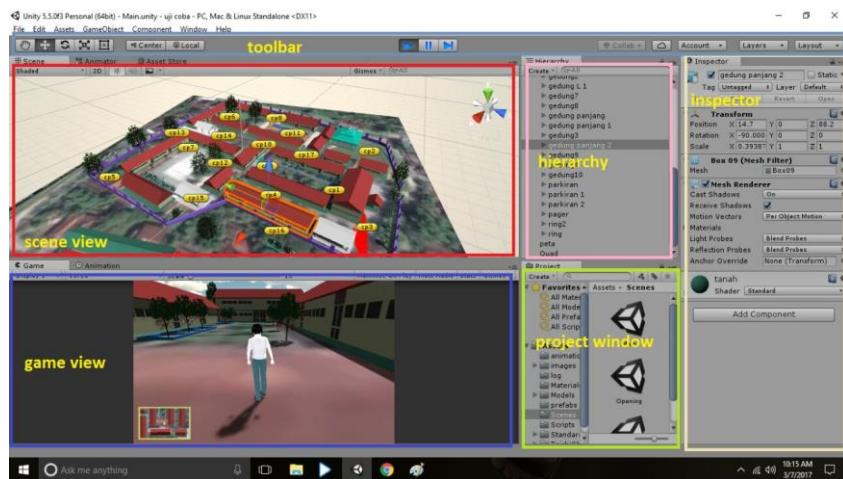
5. Unity 3D

Unity merupakan *game engine* yang dibuat oleh *Unity Technology*. *Game Engine* adalah *software* pengolah gambar, grafik, suara, input dan lain-lain yang

ditujukan untuk membuat *game*. (Kelebihan Unity dibandingkan *game engine* lainnya adalah kemampuan membuat *game cross platform* yang mampu dipublish secara standalone (.exe), berbasis web, android, IoS, XBOX, maupun PS3 dengan catatan mendapatkan lisensi. Sedangkan versi gratis hanya dapat di-*publish* ke dalam bentuk standalone dan Web. Unity dibagi menjadi dua versi, yaitu versi berbayar dan versi gratis. Pada versi gratis terdapat beberapa fitur yang tidak dapat digunakan, seperti tidak dapat melakukan konversi *game* ke *console*



Gambar 1. Logo Unity



Gambar 2. Tampilan Lembar Kerja Unity

Fitur-fitur yang terdapat pada Unity adalah sebagai berikut:

a. *Rendering*

Unity telah mendukung penggunaan *graphic engine*, seperti Direct3D (Windows, Xbox 360), OpenGL (Mac, Windows, Linux, PS3), OpenGL, ES (Android IOS), dan APIs (Wii). Selain itu Unity 3D juga mendukung penggunaan *bump mapping*, *reflection mapping*, *parallax mapping*, *screen space ambient occlusion (SSAO)*, *dynamic shadows* menggunakan *shadows map*, *render to texture*, dan *full-screen post-processing effects*.

Untuk meningkatkan kualitas pemetaan atau tokoh dalam *game*, unity 3D mendukung penggunaan *software* pengolahan gambar lain, seperti 3ds Max, Maya, softimage, Blender, Modo, Zbrush, Cinema 4D, Cheetah, Adobe Photoshop, Adobe Fireworks, dan Allegorithmic Substance.

b. *Scripting*

Bahasa pemrograman merupakan hal yang umum ditemui dalam pembuatan suatu *game*. Melalui bahasa pemrograman program dapat memberikan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) pada *game*. Perbedaan *Scripting* pada *game engine* dengan membuat *game* menggunakan bahasa pemrograman langsung adalah, pada *game engine* tidak perlu membuat *game* dari nol. Alasannya karena *game engine* sudah menyediakan bahan-bahan dasar pembuatan *game*, seperti karakter, peta, *tiles* dan lain sebagainya.

Scripting yang digunakan pada Unity dibangun menggunakan Mono 2.6. Mono 2.6 merupakan implementasi *open source* dari .Net Framework. Bahasa pemrograman yang didukung oleh Unity 3D antara lain JavaScript, C#, dan Boo (menggunakan *sintaks Python*). Mulai dari Unity 3D versi 3.0 digunakan MonoDevelop untuk *debugging Script*.

c. *Asset store*

Asset merupakan aspek dari permainan yang akan direferensikan oleh beberapa komponen, *asset* itu sendiri, atau kelengkapan penunjang pembuat *game*. *Asset store* merupakan tempat untuk mendapatkan *asset* yang digunakan untuk menunjang pembuatan *game*.

Asset yang ada pada Unity 3D dibagi menjadi dua, yaitu eksternal dan internal. *Asset* eksternal merupakan *asset* yang ditambahkan dari sumber luar Unity 3D, seperti 3D model, *Texture*, dan *Sound Effect*. *Asset internal* merupakan *asset* yang sudah ada dalam Unity, seperti *Materials*, *Shaders*, *Cube Maps*, *Physics Materials*, dan *Perfabs*.

d. *Platform*

Unity 3D dapat dijalankan secara *cross platform*. Platform yang didukung antara lain Xbox One, Blackberry 10, Windows 8, Windows Phone 8, Windows, Mac, Linux, Android, iOS, Unity Web Player, Adobe Flash, Plays Statio 3, Xbox 360, Wii U, dan Wii.

e. *Scene*

Scene diartikan sebagai *level* pada *game*. Dengan *level* pengembang bisa meletakkan berbagai macam objek. Semakin banyak *level* yang dibuat maka semakin banyak juga *scene* yang dibutuhkan. *Scene* yang sudah dibuat akan ditampilkan pada jendela *project* bagian *Assets*.

f. *Packages*

Packages merupakan kumpulan *asset* yang sudah dijadikan satu. Melalui *packages* ini, pengembang dapat berbagi *asset* dengan pengguna Unity 3D lain. *Packages* dapat di *download* melalui situs <http://www.assetstore.unity3d.com>. *Packages* ada yang berbayar dan ada yang gratis.

g. Prefabs

Prefabs merupakan sebuah *container* atau sebagai salah satu cara untuk membuat grup *asset* sehingga dapat digunakan berkali-kali di dalam sebuah project. *Prefabs* juga dianggap sebagai symbol (*flash*). Tidak hanya materi *level design* saja yang dapat dijadikan *prefab*, tetapi gabungan *Script* juga dapat dijadikan *prefab*. Pembuatan *prefab* yang diambil dari gabungan materi di dalam *hierarchy*, biasanya diawali menggunakan *tools* yang dinamakan *Game Object*.

h. Game Object

Game object merupakan tempat membuat *level game*. *Game object* berisi berbagai macam *Script* yang digunakan untuk membuat karakter atau peta. Melalui *game object* ini dapat menentukan cara kerja dari *game* yang dibuat.

i. Component

Component adalah grup dari fungsi yang berisikan parameter-parameter yang mendefinisikan seperti apa bentuk ataupun sifat dari *game object*. *Component* akan mendefinisikan *game object*.

j. Asset

Asset merupakan bagian-bagian yang akan membentuk *game*. *Asset* dapat membuat lingkungan, tokoh, atau pengendalian *game* (*player control*). *Asset* dapat diperoleh di *Asset Store* yang dapat diunduh secara gratis maupun berbayar.

k. Script

Script merupakan bagian yang dapat digunakan untuk membuat kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) yang mengatur bagaimana *game* berjalan. *Script* dapat melengkapi *asset* yang tidak dapat ditemukan saat membuat *game*.

Script berbeda dengan pemrograman. Hal ini karena *Script* tidak dapat berdiri sendiri (*stand alone*) dan tidak dapat di *compile*. Oleh karena itu *Script* yang ada pada Unity dapat digunakan pada lingkungan Unity saja. Beberapa hal yang dapat menggunakan *Script* adalah, membuat sebuah peluru, menentukan nyawa (*health point*), efek ledakan sebuah benda, dan lain sebagainya. *Script* ini dapat digunakan dalam unity harus dimasukkan ke dalam component atau *game object*.

6. Software Quality Assurance (SQA) dan Game Testing

Daniel Osielczak dalam papernya yang berjudul *Methods of Software Quality Assurance* berpendapat bahwa SQA mengandung arti sebagai pemantau atau monitoring dari proses dan metode yang digunakan dalam proses pengembangan perangkat lunak untuk menjamin kualitas perangkat lunak tersebut.

Tujuan SQA adalah untuk memastikan bahwa sebuah perangkat lunak yang dikembangkan dapat memenuhi standar kualitas. Untuk mengetahui kualitas dari sebuah perangkat lunak yang dikembangkan, perlu adanya sebuah pengujian kualitas perangkat lunak. Pengujian kualitas perangkat lunak merupakan jaminan kualitas dari elemen yang terdapat dalam sebuah perangkat lunak serta representasi akhir dari spesifikasi, desain dan pengkodean.

Pengukuran kualitas perangkat lunak menggunakan cara berbagai bentuk *software testing* tertentu agar dapat diketahui kualitas dari *software* yang dibuat. Menurut Fatta (2007: 1), pengujian *system* (*software testing*) adalah bagian dari siklus hidup tersebut yang melibatkan verifikasi apakah setiap unit yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan *system* yang didefinisikan pada tahapan sebelumnya.

Game merupakan salah satu bagian dari *software*, terdapat beberapa perbedaan dalam pengujian antara *game testing* dengan *software testing* pada umumnya. Honberg (2014), dalam artikel yang dituliskan pada www.gamasutra.com menjelaskan perbedaan antara *game testing* dan *general software testing*. *Game testing* terdapat beberapa bentuk pengujian yang tidak didapati pada *general software testing*, yaitu *Fun Factor Testing*, *Balance Testing*, *Game Level World Testing*, *AI Testing*, *Multiplayer Network Testing*, *Audio Testing*, *Physics Testing*, *Realism Testing*, *Modification API Testing*. Namun juga perlu diingat bahwa *game* merupakan salah satu bentuk *software* sehingga *game* juga harus melakukan beberapa pengujian lainnya seperti yang dilakukan pada *general software*.

Levy dan Novak (2010: 58-69), menyatakan bahwa *testing disciplines* merupakan sebuah pengetahuan tentang *testing* pada *game*. Berbeda dengan *testing techniques*, *testing disciplines* merupakan pengujian yang harus dilakukan untuk menghasilkan *game* yang berkualitas. Menurut mereka, terdapat 6 jenis *testing disciplines* yang digunakan untuk pengujian *game*, yaitu *balance testing*, *compatibility testing*, *compliance testing*, *localization testing*, *playtesting*, dan *usability testing*.

a) ***Balance testing***

Balance testing adalah tahap pengujian terhadap *gameplay* dari sebuah *game*. Morgan (2012: 13), juga mendefinisikan fungsi *balance testing* untuk memastikan *gameplay* yang adil untuk user dan *All-player*. Ketidakseimbangan dalam *game* terutama pada *multiplayer game* dapat menyebabkan masalah yang membuat *game* menjadi buruk dan tidak menyenangkan lagi untuk dimainkan.

Menurut Jeannie Novak (2012: 202), untuk membuat sebuah *game* yang seimbang bagi *player*, *gameplay* dari *game* tersebut harus menyediakan:

- 1) *Consistent challenges.* *Player* harus mengalami tantangan secara bertahap ke arah yang lebih sulit.
- 2) *Perceivably fair playing experiences.* *Player* tidak boleh mati atau kalah dalam bermain karena sebuah kesalahan sistem.
- 3) *Lack of stagnation.* *Player* tidak boleh terjebak dalam suatu kondisi tanpa adanya jalan untuk keluar dari kondisi tersebut.
- 4) *Lack of trivial decisions.* *Player* diminta harus dapat membuat keputusan hanya yang terpenting dalam bermain *game*.
- 5) *Difficulty levels.* *Player* harus dapat memilih tingkat kesulitan tertentu guna menyesuaikan diri dengan kesulitan pada *game* yang dimainkan

b) *Compatibility testing.*

Menurut Levy dan Novak (2010: 60), *compatibility testing* adalah *testing* yang dikhususkan untuk *game* yang bekerja pada PC (*Personal Computer*) dimana *game* tersebut harus tetap dapat bekerja dengan berbagai konfigurasi dari *hardware*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan *game* kompatibel dengan berbagai *peripheral* yang sedang berada di pasar. Seorang tester harus ahli dalam perakitan dan *maintance peripheral* komputer dalam melakukan pengujian ini, karena akan ada banyak *peripheral* komputer yang harus dibongkar pasang pada saat pengujian.

Menurut Morgan (2012: 13), *compatibility testing* menunjukkan seberapa baik performa *game* dalam bekerja sama dengan *software*, *hardware*, sistem operasi, *network environment* dan perbedaan kombinasi dari keempatnya. Pengujian ini

juga dapat digunakan untuk mencari sebuah spesifikasi sistem minimum yang harus dicantumkan sebelum *game* diedarkan di pasaran.

c) *Compliance testing.*

Morgan (2012: 13) mendefinisikan *compliance testing* sebagai metodologi yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak untuk memastikan bahwa produk, proses, program komputer atau sistem memenuhi seperangkat didefinisikan standar. Standar ini ditentukan oleh perusahaan dari *hardware* atau sistem operasi yang dijadikan sebagai media untuk menjalankan *game*, misalnya Sony, Microsoft, atau Nintendo.

Standarisasi ini harus dilakukan dilakukan karena bersangkutan dengan lisensi yang akan diberikan kepada *game* yang akan diluncurkan dipasaran. Nama dan isi dari standar ini juga berbeda-beda sesuai dengan perusahaan tempat standarisasi ini dibuat. Misalnya Microsoft dengan Technical Certification Requirements (TCR) dan Sony dengan Technical Requirements Checklist (TRC).

d) *Localization testing.*

Sebuah *game* akan diedarkan tidak hanya pada negara tempat *game* tersebut dikembangkan, namun juga ke berbagai negara dengan beragam bahasa dan budaya. Jika *game* tersebut hanya dibuat dengan bahasa dari negara pengembang, maka seorang player dari negara dengan bahasa yang berbeda akan kesulitan dalam memainkan *game* tersebut. Oleh karena hal tersebut pengujian *localization* perlu dilakukan dalam sebuah *game*. Menurut Levy dan Novak (2010: 64), *localization testing* merupakan pengujian yang melibatkan pengkonversian *game* dari satu daerah ke daerah lain terutama pada segi terjemahan bahasa. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan tidak terjadi kesalahan dalam penerjemahan bahasa. *Localization* ini hanya

dilakukan oleh tim-tim ahli sehingga dapat meminimalisir *bug* serta kesalahan yang mungkin terjadi dalam menerjemahkan bahasa.

e) *Playtesting*.

Tujuan utama sebuah *game* adalah untuk menimbulkan rasa senang dari seorang *player*. Sehingga *playtesting* sangat diperlukan untuk melihat seberapa jauh sebuah *game* dapat membuat senang seorang *player*. Morgan (2012: 9), mendefinisikan *playtesting* sebagai proses untuk melihat reaksi, kesenangan, serta kenyamanan *player* saat memainkan *game*. Pengujian ini secara nyata harus melibatkan seorang *player* untuk memainkan *game*. *Playtesting* secara garis besar bukan ditujukan untuk mencari *bugs* dalam *game*, namun lebih bertujuan untuk melihat interaksi antara *player* dengan *game*. Interaksi tersebut berupa seberapa menyenangkan *game* tersebut dimainkan. Walaupun pengujian ini tidak menitikberatkan pada pencarian *bugs*, namun jika terjadi gangguan dalam *game* baik secara fungsionalitas ataupun bukan, akan mempengaruhi hasil dari *playtesting* ini. Sehingga kesempurnaan sistem dan fungsi *game* juga menjadi faktor yang harus diperhitungkan sebelum melakukan pengujian ini.

The Levellord dalam Levy dan Novak (2010: 66), mengatakan bahwa tidak ada peraturan tertentu yang ditetapkan untuk mendefinisikan kebahagiaan, namun hanya ada satu jalan untuk memastikan faktor kesenangan dalam bermain *game* melalui *playtesting*. Faktor kesenangan dalam suatu *game* haruslah tidak bersifat sementara. Oleh karena itu, pengujian dilakukan terus menerus dengan berbagai macam cara, namun haruslah tetap menghasilkan sebuah *game* yang menyenangkan untuk dimainkan.

f) *usability testing*.

Useable berarti mudah untuk digunakan, sehingga *usability testing* menurut Badre dalam Dewiyana (2008: 70), adalah sebagai berikut: *Usability testing has traditionally meant testing for efficiency, ease of learning, and the ability to remember how to perform interactive tasks without difficulty or errors*. Dengan kata lain, *usability testing* adalah mengukur efisiensi, kemudahan dipelajari, dan kemampuan untuk mengingat bagaimana berinteraksi tanpa kesulitan atau kesalahan.

Sedangkan menurut Morgan (2012: 13), *usability testing* pada *game* adalah *process of observing real people interact with a website or application, to obtain qualitative insights into barriers users face whilst interacting with a design or product*. Sehingga *usability* merupakan pengujian yang berfokus pada bagaimana *player* berinteraksi dengan *game*. Interaksi tersebut dapat berkisar dari *User Interface* (UI) serta bagaimana tutorial dari *game* ditampilkan dan mengajarkan pemain. UI yang ditampilkan harus mudah untuk dipahami dan dapat menyampaikan informasi yang cukup bagi *player*, sehingga *game* mudah untuk dimainkan. Kegagalan UI dalam menyampaikan informasi kepada *player* dapat menyebakan sebuah kebingungan dalam bermain, yang kemudian mengakibatkan menurunnya tingkat kesenangan dan kenyamanan.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

1. Agustina Dwi Wulandari (2012) dengan judul "Game Edukatif Sejarah Komputer Menggunakan Role Playing Game (RPG) Maker XP Sebagai Media Pembelajaran di SMP Negeri 2 Kalibawang". Hasil penelitian tentang *game* edukasi dengan metode Research and Development ini menunjukan bahwa layak untuk digunakan sebagai salah satu media pembelajaran untuk

- siswa siswi SMP untuk mempelajari tentang sejarah komputer. Namun terdapat dua kekurangan kekurangan dari *game* sejarah komputer ini. Yang pertama *game* ini hanya dapat digunakan pada sistem operasi Windows. Dan kekurangan yang kedua adalah *game* ini masih berupa *game* dua dimensi.
2. Muhammad Fahriza (2012) dengan judul "Merancang dan membangun Aplikasi *Game* Zero Velocity Menggunakan Unity 3D". Hasil penelitian menunjukkan bahwa Unity 3D dapat digunakan sebagai Tool atau alat pengembangan *game* Zero Velocity. *Game* Zero Velocity yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat berjalan pada platform PC dengan sistem operasi Windows.
 3. Lugas Adhi Prasetya (2015), dengan judul "Pengembangan *Game* Edukatif "Merakit Komputer Yuk!" sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Perangkat Keras dan Perakitan Komputer untuk Peserta Didik SMK Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa *game* ini efektif untuk menjadi media pembelajaran pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer

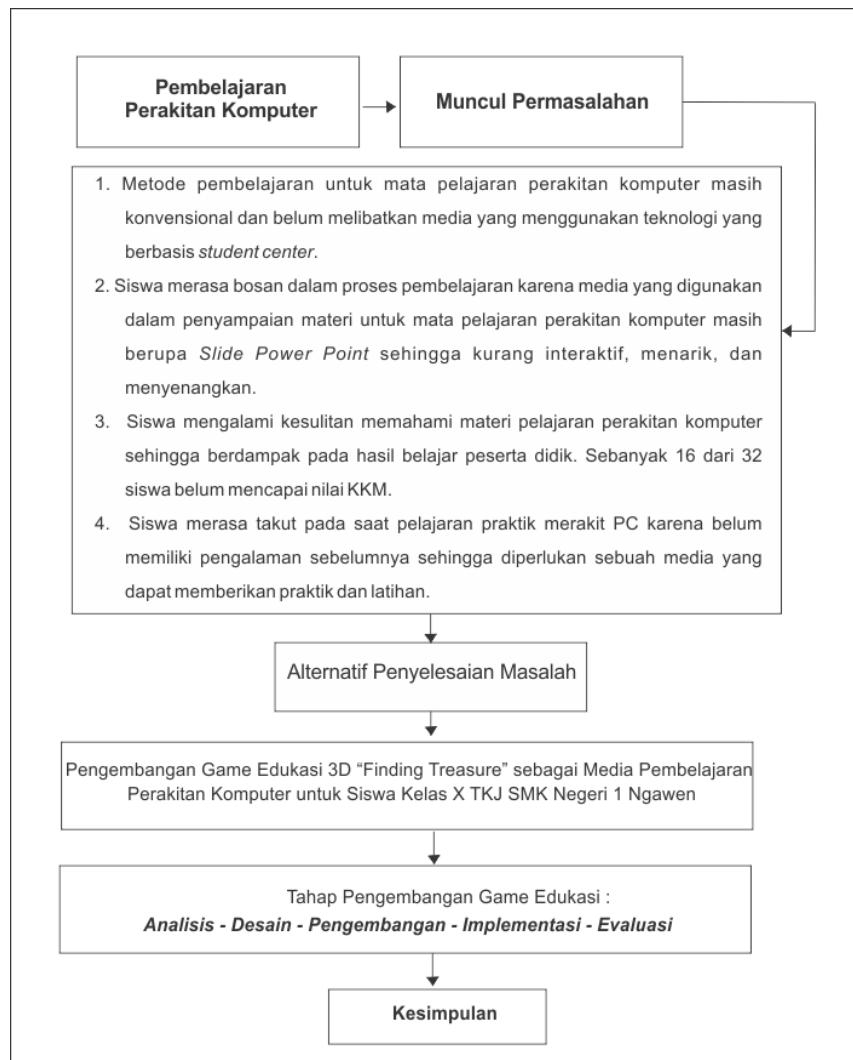
C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan bentuk proses dari keseluruhan proses dalam penelitian, Kerangka pikir mencangkup variable-variabel yang saling berhubungan. Kerangka pikir disusun berdasarkan teori yang telah dideskripsikan.

Proses pengembangan *game* edukasi 3D *Finding Treasure* sebagai Media Pembelajaran Perakitan Komputer untuk Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen hanya mengaju pada uji kualitas perangkat lunak yaitu: balance *testing*,

play *testing*, compliance *testing*, dan usability *testing*. Selain itu juga dilakukan untuk validasi ahli materi dan validasi ahli media untuk *game* edukasi tersebut.

Kerangka pikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Kerangka pikir

BAB III

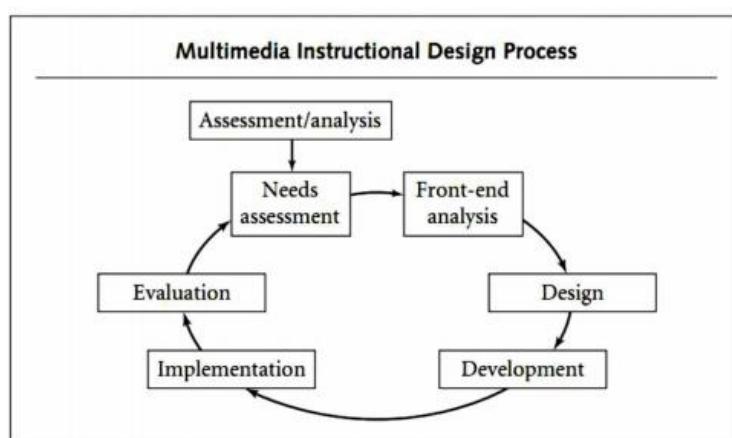
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan *Research and Development*. Menurut Sugiyono (2017: 297), Metode penelitian R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, alat tulis, dan alat pembelajaran lainnya. Akan tetapi dapat pula dalam bentuk perangkat lunak (*software*). Produk yang dihasilkan adalah *game* edukasi *Finding Treasure* yang akan digunakan sebagai media pengenalan mata pelajaran perakitan komputer untuk siswa SMK kelas X.

B. Prosedur pengembangan

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan multimedia Menurut Lee dan Owens (2004: 161), tahap-tahap dalam mengembangkan multimedia dapat digambarkan pada Gambar 4. Tahap-tahap tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 4. *Multimedia Instructional Design Process* (Lee dan Owens, 2004: 161)

1. Assessment/analysis

Tahap ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu *needs assessment* dan *front-end analysis*. Pada tahap *analysis* mencakup juga penjelasan tentang beberapa analisis lainnya, diantaranya adalah *audience, technology, situation, task, critical incident, objective, issue, media, extant data, dan cost analysis*.

2. Design

Cakupan pada tahap *design* adalah *schedule, project team, media specification, lesson lecture, dan configuration control*.

3. Development

Tahap *development* terdiri dari tiga macam, yaitu *computer-based multimedia, web-based multimedia, dan interactive distance-broadcast multimedia*. Dari beberapa macam tipe yang ada, bisa dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dari pengembang aplikasi.

4. Implementation

Tahap *implementation* merupakan tahapan untuk mengimplementasi aplikasi yang akan dikembangkan.

5. Evaluation

Tahap *evaluation* merupakan tahapan untuk mengevaluasi aplikasi untuk pengembangan selanjutnya. Tahap ini juga terdiri dari beberapa tingkat yang dijabarkan dalam bentuk matriks evaluasi.

Berdasarkan uraian di atas, tahap-tahap dalam pengembangan yang akan dilakukan selalu mengacu pada hasil tahap sebelumnya hingga pada akhirnya diperoleh suatu produk pendidikan. Dalam penelitian ini prosedur pengembangan penelitian yang digunakan mengacu pada tahap-tahap yang dikemukakan oleh Lee dan Owens. Adapun tahap-tahap yang digunakan dalam penelitian ini

adalah sebagai berikut:

1. Analisis

Tahap analisis merupakan tahap pengumpulan informasi yang dibutuhkan untuk mengembangkan aplikasi *game Finding Treasure*. Tahap analisis ini mencakup analisis kebutuhan, analisis *hardware*, dan analisis *software*.

1) Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan pengumpulan kebutuhan-kebutuhan yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi *game Finding Treasure* yaitu, kebutuhan materi dan sistem yang akan dikembangkan. Kebutuhan materi mengacu pada standar kompetensi yang ada dan disesuaikan dengan subjek penelitian.

b. Analisis *Hardware*

Analisis *hardware* ditentukan perangkat-perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi. *Hardware* ini tentunya berdasarkan standar minimum untuk menjalankan *software-software* yang digunakan. *Software* utama dalam pembuatan *game* ini menggunakan Unity 3D.

c. Analisis *software*

Analisis *software* didefinisikan *software-software* yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi. *Software* ini mencakup kebutuhan untuk desain maupun pengembangan.

2. Desain

Tahap desain merupakan tahap yang digunakan untuk mendesain perangkat lunak yang akan dikembangkan. Tahap desain meliputi desain sistem dan desain interface. Desain sistem digambarkan dengan *Flowchart* dan desain interface digambarkan dengan *Storyboard*. Perangkat lunak yang didesain mengacu hasil

analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

3. Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan tahap membuat *game Finding Treasure* dengan menerapkan desain yang sudah dihasilkan pada tahap sebelumnya. Pembuatan aplikasi meliputi beberapa proses yaitu proses pembuatan desain *interface*. Desain *interface* yang dibuat berdasarkan *Storyboard* yang telah dihasilkan pada tahap desain. Setelah itu dilakukan proses pengkodean dengan *software Unity 3D*. Proses ini menerjemahkan logika-logika yang sesuai dengan *Flowchart* yang telah dibuat untuk desain sistem. Apabila sudah dilakukan pengkodean, aplikasi diuji coba apakah dapat dijalankan dengan baik atau masih terdapat eror. Setelah itu proses yang terakhir adalah melakukan *export project* ke dalam bentuk file .exe sehingga dapat dijalankan tanpa harus melakukan instalasi yang rumit.

4. Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap menguji coba atau mengimplementasikan *game Finding Treasure*. Tahap implementasi meliputi tahap uji media, uji materi dan uji pengguna berdasarkan *discipline testing*. Untuk uji materi akan diuji oleh 1 orang guru TKJ SMK Negeri 1 Ngawen, uji media akan diuji oleh 2 orang dosen ahli media dari Prodi Pendidikan Teknik Informatika UNY, sedangkan uji pengguna akan dilakukan oleh Siswa TKJ kelas X SMK Negeri 1 Ngawen. .

Uji kualitas *software* berdasarkan *discipline testing* meliputi 6 aspek yaitu *balance testing, compatibility testing, compliance testing, localization testing, playtesting, dan usability testing*. Namun pada penelitian ini, pengujian dilakukan pada 4 aspek, yaitu aspek *balance testing, compliance testing, playtesting, dan*

usability testing.

Pengujian aspek *compatibility testing* tidak dilakukan karena pengujian ini akan dianggap menguji kompatibilitas *platform* dari unity. Sedangkan penelitian tentang pengujian kompatibilitas *platform* unity tentu telah dilakukan oleh pihak unity itu sendiri. Pengujian aspek *localization testing* juga tidak dilakukan karena pada *game* ini belum tersedia fitur multibahasa.

5. Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap yang dilakukan untuk mengevaluasi hasil implementasi. Hanalisis implementasi dapat ditentukan apakah kualitas aplikasi baik atau tidak. Selain itu juga dapat dijabarkan kelebihan, kekurangan, dan rekomendasi terhadap media yang dikembangkan.

C. Tempat dan Waktu Peneltian

Tempat dilakukannya pengembangan produk, validasi perangkat lunak, pengujian produk serta revisi produk dilakukan di laboratorium Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Penelitian produk berlangsung di SMK Negeri 1 Ngawen pada bulan Juli sampai Agustus 2017.

D. Sumber Data/Subjek Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini yaitu siswa-siswi kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen yang berjumlah 32 orang untuk pengujian pengguna, 2 orang ahli media untuk pengujian media, 1 orang ahli materi untuk pengujian aspek materi. Penelitian ini tidak menggunakan teknik pengambilan sampel. Hal ini karena wilayah sasaran yang dituju sudah jelas.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan angket. Kuisioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2017: 142). Teknik pengumpulan data melalui angket dilakukan saat pengujian aspek materi, media, dan pengguna berdasarkan *discipline testing* yaitu aspek *balance testing*, *playtesting*, *compliance testing*, dan *usability testing*.

F. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2017: 102), instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian. Sesuai dengan metode yang digunakan maka instrumen dalam penelitian ini menggunakan lembar angket. Instrumen penelitian diberikan kepada ahli media, ahli materi, dan responden untuk menguji kelayakan produk media pembelajaran. Berikut ini kisi-kisi instrumen yang digunakan dalam penelitian.

1) Ahli media

Angket yang diberikan pada 2 ahli media menggunakan beberapa instrumen yang berbeda untuk setiap variabel. Terdapat 4 aspek yang akan dijadikan sebagai instrumen dari angket ahli media. Keempat variabel ini adalah *balance testing*, *playtesting testing*, *usability testing*, dan *compliance testing*. Pada angket yang diberikan pada ahli media memiliki dua jenis angket, yaitu *checklist* untuk angket tertutup dan saran untuk angket terbuka. *Checklist* digunakan untuk mengetahui seberapa layak produk yang telah dihasilkan ditinjau dari masing-

masing aspek. Sedangkan saran pada angket terbuka digunakan untuk penyempurnaan pengembangan sebelum diujikan pada pengguna.

Instrumen *balance testing* ini diadopsi dari instrumen Luis Levy & Jeannie Novak (2010). Instrumen ini memiliki 5 indikator yang digunakan untuk pengujian, yaitu *consistent challenges*, *perceivably fair playing experiences*, *lack of stagnation*, *lack of trivial decisions*, dan *difficulty levels*. Instrumen ini dikembangkan guna penilaian praktis oleh pengembang selama fase produksi game. Penilaian instrumen ini menggunakan skala Guttman karena hanya berisi ya dan tidak serta beberapa aspek dapat mempengaruhi penilaian yang lain. Kisi-kisi untuk *balance testing* dapat dilihat pada Tabel 1.

a. ***Balance testing***

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Aspek *Balance Testing*

No.	Indikator	Deskripsi	No. Butir
1.	<i>Consistent challenges</i>	Tantangan bertahap ke arah yang lebih sulit	1
2.	<i>Perceivably fair playing experiences.</i>	Kesalahan sistem yang menyebabkan permainan berakhir (emain mati atau kalah)	2
3.	<i>Lack of stagnation</i>	Kondisi pemain tejebak tanpa adanya jalan keluar.	3
4.	<i>Lack of trivial decisions</i>	Pemain harus dapat membuat keputusan dalam gameplay.	4
5.	<i>Difficulty levels</i>	Pemain dapat menyesuaikan diri dengan kesulitan pada game	5

b. ***Playtesting***

Angket pengujian ini berdasarkan jurnal Heather Desurvire dan Charlotte Wiberg (2009) yang telah dipublikasikan dengan judul *Game Usability Heuristics (PLAY) For Evaluating and Designing Better Games: The Next Iteration*. Instrumen ini memiliki 4 indikator penting yang berkaitan dengan emosi pemain saat memainkan game. Angket ini menggunakan skala Guttman. Kisi-

kisi angket aspek *playtesting* untuk ahli media dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Aspek *Play Testing*

No	Indikator	Deskripsi	No Butir
1	<i>Entertainment</i>	Hiburan yang ada pada game	1
2	Humor	Kelucuan yang terdapat pada <i>gameplay</i>	2
3	<i>Emotional</i>	Emosi pemain saat memainkan game	3
4	<i>Heuristic : Immersion</i>	Ketertarikan pemain karena <i>audiovisual</i> pada game	4

c. Usability testing

Pengujian *usability* diadopsi dari pendekatan yang telah dibuat oleh Heather Desurvire, Martin Caplan, dan Jozsef A. Toth (2004) dalam jurnal *Using Heuristics to Evaluate the Playability of Games*. Pendekatan ini memiliki 3 indikator yang berhubungan dengan kelayakan game ditinjau dari aspek usability. Checklist nantinya berupa skala Guttman. Kisi-kisi untuk pengujian usability untuk ahli media dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Aspek *Usability Testing*

No.	Indikator	Deskripsi	No Butir
1.	Documentation/Tutorial	Kemudahan pemain dalam memainkan game	2,4,5,6,8,10 ,11,12
2.	Game Provides Feedback	Umpulan balik yang diberikan game saat pemain memberikan aksi	
3.	Screen Layout	Tampilan pada game	3,4,9,10,12

d. Compliance testing

Instrumen ini diambil dari website Microsoft dengan link <https://msdn.microsoft.com/>. instrumen ini digunakan untuk memenuhi standar perangkat aplikasi yang ditentukan oleh Sistem Operasi Windows. Kisi-kisi untuk

pengujian *compliance testing* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Aspek *Compliance Testing*

No.	Indikator	Deskripsi	No. Butir
1.	<i>It must be a standalone app</i>	Aplikasi harus standalone app	1
2.	<i>It must run on a local Windows 10 PC</i>	Aplikasi dapat berjalan pada windows 8.1	2
3	<i>It must be feature complete</i>	Aplikasi harus mengandung fitur yang lengkap	3
5	<i>It must not jeopardize or compromise the security or functionality of the Windows system</i>	Aplikasi ini tidak mengganggu keamanan atau fungsi dari sistem windows	4
6	<i>It must have a unique name and must not be trademarked by others</i>	Aplikasi ini menggunakan nama yang unik	5

2) Ahli Materi

Angket yang diberikan untuk 1 orang ahli materi hanya digunakan untuk menguji materi yang ada pada game *Finding Treasure* sebagai salah satu aspek dari variabel penelitian. Instrumen yang terdapat pada angket ini menggunakan instrumen yang dibuat oleh Romi Satrio Wahono (2006) tentang aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran. Aspek yang akan digunakan yaitu aspek desain pembelajaran. Aspek desain pembelajaran digunakan untuk menilai kelayakan media dilihat dari sisi pendidik (guru) mengenai konten yang dibawakan dan sistematika penyajian materi. Dalam aspek desain pembelajaran terdapat 16 kriteria penilaian. Proses penilaian dilakukan menggunakan skala Likert, yang sebelumnya diinterpretasikan terlebih dahulu. Selain itu, untuk ahli materi juga terdapat angket terbuka untuk memberikan saran guna keperluan revisi program. Range skala untuk tiap poin kriteria yaitu 5 sampai 1. Nilai dari tiap kriteria semua berupa nilai positif. Jadi semakin banyak poin yang didapat,

maka media dinilai layak untuk diujikan kepada pengguna (Siswa). Kisi-kisi untuk uji materi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Uji Materi

Indikator	Deskripsi	No. Butir
Pembelajaran	Ketepatan media dengan tujuan pembelajaran	1-8
Materi	Kesesuaian media dengan materi yang dimaksud	9-16

3) Pengguna

Angket yang diberikan kepada siswa merupakan angket tertutup. Terdapat 3 aspek dalam pengujian ini yaitu aspek *balance testing*, *playtesting*, dan *usability testing*. Penilaian angket ini menggunakan skala Likert yang telah diinterpretasikan sebelumnya. Range skala untuk tiap poin kriteria adalah 1 hingga 5. Kisi-kisi untuk pengguna dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Penelitian untuk Pengguna

No.	Aspek	Indikator	Deskripsi	No. Butir
1	<i>Balance Testing</i>	<i>Consistent Challenges</i>	Tantangan bertahap ke arah yang lebih sulit	1
		<i>Perceivably fair playing experiences</i>	Kesalahan sistem yang menyebabkan permainan berakhir (emain mati atau kalah)	2
		<i>Lack of Stagnation</i>	Kondisi pemain terjebak tanpa adanya jalan keluar	3
		<i>Lack of Trivial Dedicions</i>	Pemain harus dapat membuat keputusan dalam <i>gameplay</i>	4
		<i>Difficulty Levels</i>	Pemain dapat menyesuaikan diri dengan kesulitan yang terdapat pada game	5
2.	<i>Playtesting</i>	<i>Entertainment</i>	Hiburan yang ada pada game	6
		<i>Humor</i>	Kelucuan yang terdapat pada <i>gameplay</i>	7
		<i>Emotional</i>	Emosi pemain saat memainkan game	8
		<i>Heuristic: Immersion</i>	Ketertarikan pemain karena audiovisual pada game	9

Tabel 7. Lanjutan Kisi-kisi Instrumen Penelitian untuk Pengguna

No	Nama	Indikator	Deskripsi	Butir No.
3	Usability	Documentation/ Tutorial	Kemudahan pemain dalam memainkan game	11,14, 16,19,20
		Game Provides Feedback	Umpan balik yang diberikan game saat pemain memberikan aksi	10,15
		Screen Layout	Tampilan pada game	12,13, 17,18
		Ketergunaan dalam Pembelajaran	Ketergunaan game dalam pembelajaran	21

G. Teknik Analisis Data

Tahap uji kelayakan game edukasi dilakukan oleh 2 orang ahli media dan 1 ahli materi. Hasil dari angket tertutup dan terbuka yang telah dinilai, dijadikan acuan untuk melakukan revisi produk sebelum diujikan kepada siswa. Apabila penilaian dari ketiga ahli ini telah menyatakan bahwa produk telah memiliki kelayakan dari sisi *testing discipline* dan materi, maka produk telah siap diberikan kepada siswa. Data yang didapatkan dari penelitian ini merupakan data kuantitatif. Konversi data kuantitatif menggunakan skala Likert, skala Likert merupakan skala pengukuran yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau kelompok tentang kejadian atau gejala sosial (Riduwan, 2008). Konversi data skala likert dapat dilihat pada Tabel 8, sedangkan konversi data kuantitatif menggunakan skala Guttman terdapat pada Tabel 9.

Tabel 8. Skala Likert

Jawaban	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Ragu-Ragu	3
Tidak Setuju	2
Sangat Setuju	1

Tabel 9. Skala Guttman

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

Jumlah nilai yang didapat dari penilaian selanjutnya dihitung total nilai tiap aspek dari keseluruhan responden. Responden pada penelitian ini dibagi menjadi 3 kelompok yaitu ahli media, ahli materi, dan pengguna. Setelah total nilai didapatkan, selanjutnya membuat rentang kelayakan untuk mendapatkan hasil kualitatif. Tujuannya untuk mengetahui kelayakan media. Pembuatan rentang skala untuk skala Likert diadaptasi dari Ramadhani (2013: 2) disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rentang Skala Likert

Rentang Skor	Kategori
$\bar{X}_i + 1.80 SBi < X$	Sangat Layak
$\bar{X}_i + 0.6 SBi < X \leq \bar{X}_i + 1.80 SBi$	Layak
$\bar{X}_i - 0.6 SBi < X \leq \bar{X}_i + 0.60 SBi$	Cukup Layak
$\bar{X}_i - 1.80 SBi < X \leq \bar{X}_i - 0.60 SBi$	Kurang Layang
$X \leq \bar{X}_i - 1.80 SBi$	Sangat Kurang Layak

Keterangan:

X = Skor total

\bar{X}_i = $(1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$

SBi = $(1/3) \times (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$

Skor tertinggi ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

Rumus yang digunakan untuk mencari persentase dalam skala Guttman, menggunakan rumus yang diadaptasi dari Trisanti (2013: 182):

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan:

K = kelayakan media
F = Jumlah jawaban responden
N = Skor tertinggi
I = Jumlah item
R = Jumlah responden

Persentase yang telah didapatkan kemudian dapat dikategorikan menjadi skala kualitas yang berpedoman pada acuan konversi nilai menurut Riduwan dan Sunarto (2012: 23). konversi nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rentang Skala Guttman

Persentase (%)	Kategori
0-20	Sangat Lemah/ Sangat Tidak Layak
21-40	Lemah/ Tidak Layak
41-60	Cukup Layak
61-80	Baik/ Layak
81-100	Sangat baik/Sangat Layak

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tahap Analisis

Dalam tahap analisis dilakukan pengumpulan informasi yang dibutuhkan untuk mengembangkan *game Finding Treasure*. Tahap analisis ini mencakup analisis kebutuhan, analisis *hardware*, dan analisis *software*.

a. Analisis kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk memperoleh informasi-informasi yang dibutuhkan dan memperoleh konsep *game* yang akan dibuat. Pada tahap ini, penelitian diawali dengan melakukan observasi terhadap informasi-informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan *game*. Informasi tersebut antara lain:

1) Analisis Masalah

- a) Siswa kurang aktif dalam pelajaran perakitan komputer
- b) Metode pembelajaran untuk mata pelajaran perakitan komputer masih konvensional dan belum melibatkan media yang menggunakan teknologi yang berbasis pembelajaran berpusat pada siswa.
- c) Siswa merasa bosan dalam proses pembelajaran karena media yang digunakan dalam penyampaian materi untuk mata pelajaran perakitan komputer masih kurang interaktif, menarik, dan menyenangkan.
- d) Siswa mengalami kesulitan memahami materi pelajaran perakitan komputer
- e) Siswa merasa takut pada saat pelajaran praktik merakit PC karena belum memiliki pengalaman sebelumnya.
- f) Sebanyak 16 dari 32 siswa belum mencapai nilai KKM

2) Analisis karakter peserta didik

Target pengguna dari game *Finding Treasure* adalah peserta didik SMK Negeri 1 Ngawen kelas X TKJ yang memiliki rentang umur 15-17 tahun. Fase ini dikenal dengan istilah fase remaja. Menurut Rita, et al (2008: 151) usia remaja memasuki tahap perkembangan kognitif, yaitu operasional formal, maka dalam pendidikan sangat dibutuhkan adanya stimulasi dari lingkungan untuk mengembangkan rasa keingintahuan mereka dengan memberikan kesempatan untuk melakukan eksplorasi. Selain karakter-karakter tersebut, terdapat karakter lain berhubungan dengan sikap belajar, yaitu peserta didik lebih senang saat mereka merasa nyaman dengan cara mengajar yang tepat. Berdasarkan hasil analisa tersebut, sebuah game edukasi dapat berdampak baik untuk perkembangan pendidikan peserta didik SMK Negeri 1 Ngawen Kelas X TKJ.

3) Analisis materi pembelajaran

Analisis materi pembelajaran disesuaikan dengan Kompetensi Dasar dan tujuan pembelajaran. KD dan tujuan pembelajaran dalam penelitian ini berdasarkan silabus kurikulum 2013 yang digunakan di SMK Negeri 1 Ngawen.

Hasil analisis KD dan tujuan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran
Memahami komponen perangkat <i>input dan output</i>	Siswa dapat memahami komponen perangkat <i>input dan output</i>
Memahami komponen perangkat proses dan media penyimpanan	Siswa dapat memahami komponen prangkat proses dan media penyimpanan
Memahami peta tata letak komponen komputer	Siswa dapat memahami peta tata letak komponen komputer
Memahami peralatan dan bahan yang digunakan dalam perakitan komputer	Siswa dapat memahami peralatan dan bahan yang digunakan dalam perakitan komputer
Menerapkan prosedur bongkar pasang komputer	Siswa dapat merakit sebuah komputer

4) Analisis ide game

Berdasarkan hasil analisa karakter peserta didik, maka game edukasi yang akan dikembangkan adalah genre *adventure* dan juga simulasi. *Genre adventure* ini sangat cocok digunakan karena *adventure game* dapat digunakan untuk melatih manajemen proyek dan manajemen keputusan melalui tantangan yang bertambah setiap levelnya, latihan yang berulang-ulang, belajar meninjau permasalahan dan membuat keputusan. Hal ini dapat membuat pengguna atau peserta didik dapat menyerap materi yang ada pada game. Game *Finding Treasure* juga terdapat Game simulasi merakit PC. Game simulasi dapat membantu peserta didik dalam memahami cara merakit sebuah PC. *Genre* ini dianggap paling efektif karena peserta didik dapat melakukan perakitan komputer secara simulasi dari game sehingga diharapkan dapat mengurangi rasa takut saat melakukan perakitan komputer dalam dunia nyata.

Game perakitan komputer menceritakan seorang karakter atau siswa bernama Takuji mendapatkan tugas oleh guru untuk merakit sebuah Komputer, namun siswa tersebut harus mencari komponen *hardware* komputer terlebih dahulu agar bisa dirakit menjadi sebuah PC. Pencarian komponen komputer dilakukan dengan mencari harta karun yang tersimpan di sekitar halaman sekolah. Harta karun berada dalam sebuah peti yang berisi komponen komputer, untuk mendapatkan komponen tersebut siswa harus menyelesaikan tantangan yang ada pada game yaitu menjawab pertanyaan dengan benar. Jika misi pertama selesai yaitu mencari komponen komputer, siswa mendapatkan misi kedua yaitu merakit sebuah PC. Pada misi ini, siswa dibatasi dengan waktu selama 5 menit dan kesempatan salah sebanyak 3 kali. Jika kesempatan habis, maka

siswa harus mengulang kembali permainan merakit sebuah PC. Analisis kebutuhan *game* dapat dilihat pada tipe; 13.

Tabel 13. Analisis Kebutuhan Game

Judul	<i>Game Edukasi Finding Treasure</i>
Sasaran pemain game	Sasaran pemain game edukasi <i>Finding Treasure</i> adalah siswa Kelas X SMK TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan).
Jenis (genre) game	Jenis <i>game</i> yang akan dibuat merupakan jenis <i>game</i> edukasi yang dipadu dengan <i>genre adventure</i> .
Sistem skor	Sistem skor pada game edukasi <i>Finding Treasure</i> adalah jika setiap jawaban benar maka akan memperoleh nilai satu. Skor minimal yang harus diperoleh untuk naik ke <i>level</i> selanjutnya adalah sebanyak 50% jawaban benar dari seluruh jumlah soal.
Jumlah level game	Jumlah <i>level</i> yang ada pada <i>game</i> adalah 6 <i>level</i> . Setiap <i>level</i> mewakili materi yang ada pada mata pelajaran perakitan komputer. Daftar <i>level game</i> dapat Level 1 materi <i>input device</i> (jumlah soal 10) Level 2 materi <i>output device</i> jumlah (jumlah soal 10) Level 3 materi <i>peripheral device</i> (jumlah soal 12) Level 4 materi <i>storage device</i> (jumlah soal 16) Level 5 materi CPU dengan jumlah soal 20 Level 6 praktik simulasi merakit PC
Target platform	<i>Game</i> yang dihasilkan merupakan <i>game</i> 3D berbasis desktop yang dapat berjalan di <i>platform Windows</i> . Format <i>file</i> yang digunakan adalah .exe sehingga tidak diperlukan proses instalasi yang rumit.

b. Analisis *Hardware*

Dalam tahap ini dilakukan analisis terhadap spesifikasi *hardware* yang dapat digunakan untuk pembuatan *game* *Finding Treasure* dan menjalankan aplikasi tersebut. Dalam pembuatan *game* ini, *hardware* yang dibutuhkan yaitu *hardware* yang dapat menjalankan *game engine* Unity. Spesifikasi *hardware* untuk pembuatan *game* dengan menggunakan Unity adalah sebagai berikut:

- 1) OS: Windows 7 SP1+, 8, 10; Mac OS X 10.9+.
- 2) GPU: Kartu grafis dengan DX9 (shader model 3.0) atau DX11 dengan kemampuan *feature level* 9.3.

Sedangkan spesifikasi *hardware* yang direkomendasikan dalam menjalankan *game* *Finding Treasure* adalah sebagai berikut:

- 1) OS: Windows XP SP2+, Mac OS X 10.9+, Ubuntu 12.04+, SteamOS+.
- 2) Kartu grafis: DX9 (shader model 3.0) atau DX11 dengan kemampuan tingkat fitur 9.3.
- 3) CPU: Dukungan set instruksi SSE2.

c. Analisis *software*

Dalam tahap ini dilakukan analisis terhadap *software-software* yang dibutuhkan dalam pengembangan *game Finding Treasure*, yaitu sebagai berikut:

- 1) Unity, merupakan *software* utama yang digunakan dalam pembuatan aplikasi *game Finding Treasure*.
- 2) Blender, merupakan *software* yang digunakan untuk membuat objek 3D.
- 3) Adobe Photoshop CS6, merupakan *software* yang digunakan untuk membuat *design interface 2D game Finding Treasure*
- 4) Draw.io diagrams, merupakan aplikasi *online* yang digunakan untuk mendesain *flowchart* dan *storyboard* *game Finding Treasure*.

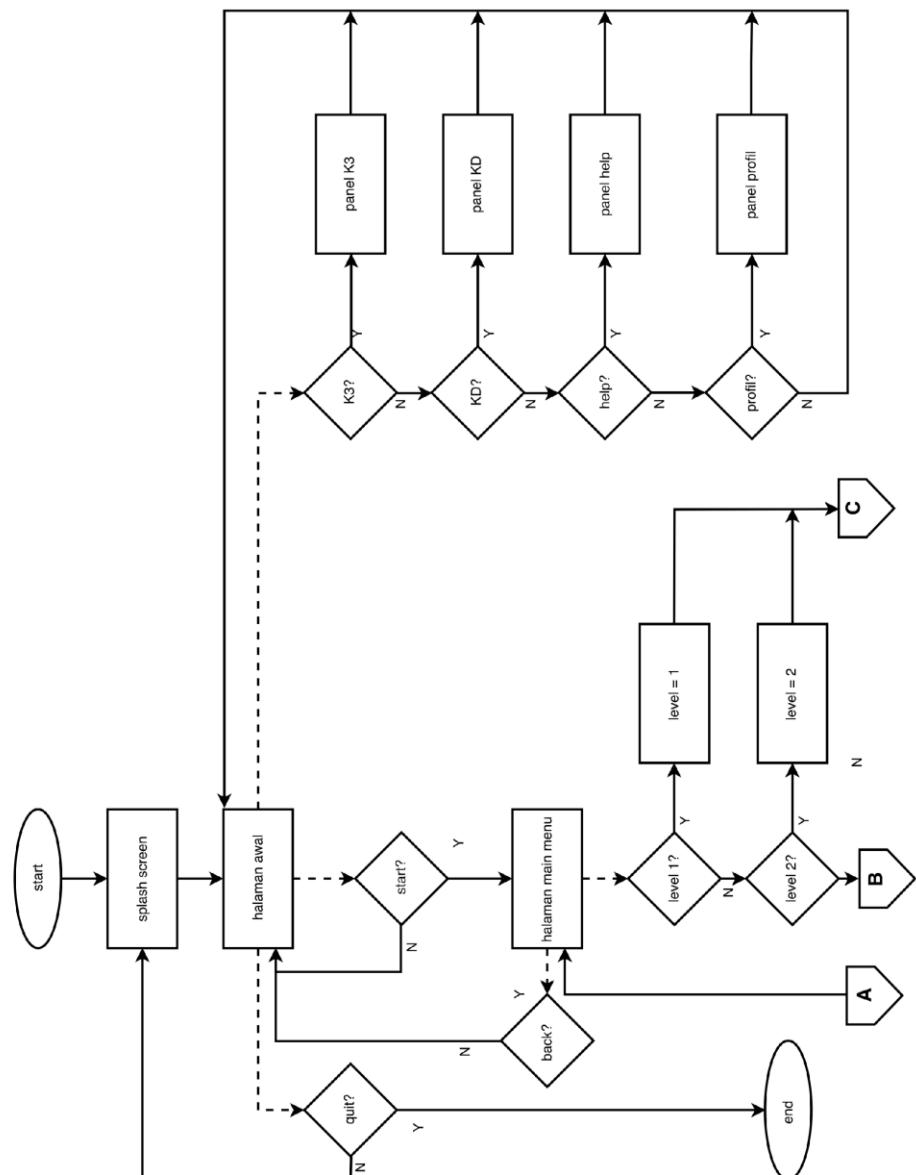
2. Tahap *Desain*

Desain perangkat lunak mengacu dari hasil analisis kebutuhan. Desain sistem digambarkan dengan *flowchart* dan desain *interface* digambarkan dengan *Storyboard*.

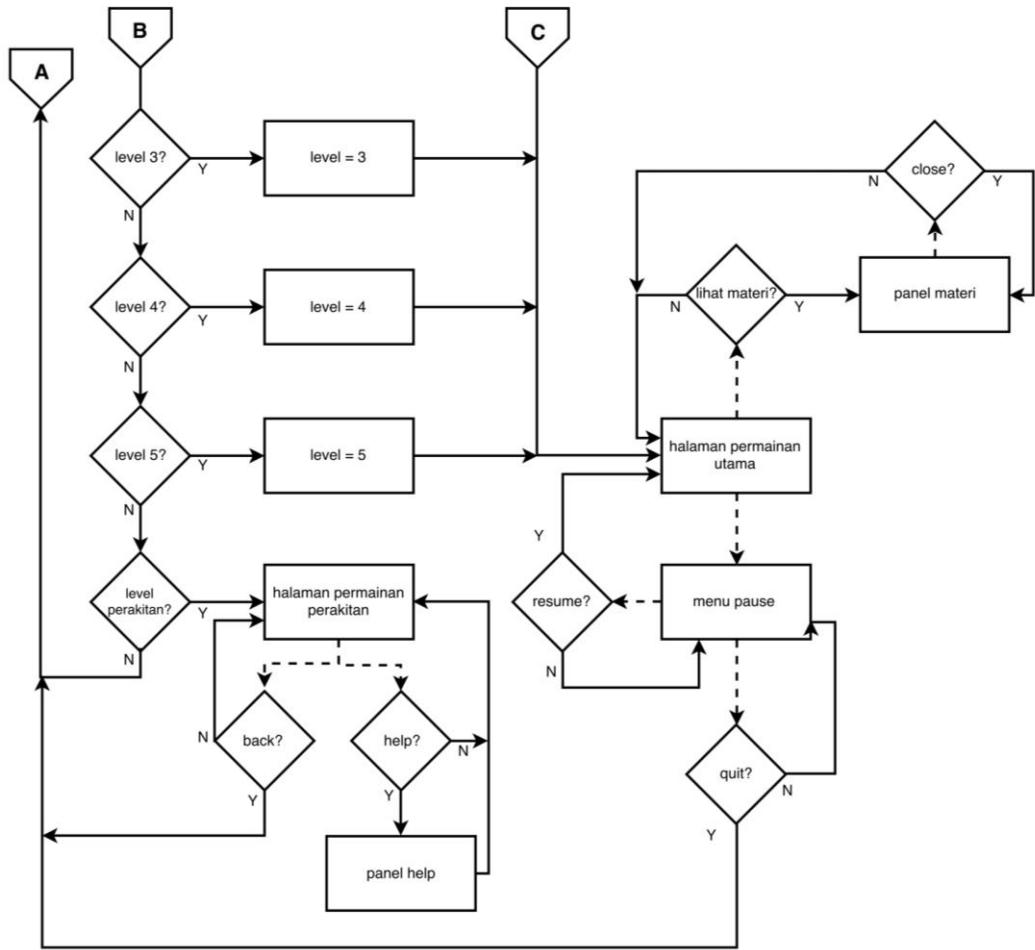
b. Perancangan diagram alir/ *flowchart*

Perancangan *flowchart* dalam pengembangan aplikasi *game Finding Treasure* dimaksudkan untuk menggambarkan alur proses atau prosedur sistem di dalam game. Selain itu juga dapat sebagai alat bantu komunikasi dan dokumentasi. Terdapat 4 *flowchart* dalam *game Finding Treasure*, yaitu *flowchart menu utama*, *flowchart game utama*, *flowchart perakitan komputer*, dan *flowchart scoring*. *Flowchart* tersebut dapat dilihat pada Gambar 5, 6, 7 dan 8.

- 1) *Flowchart* Menu Utama untuk menjelaskan proses yang berjalan di menu utama

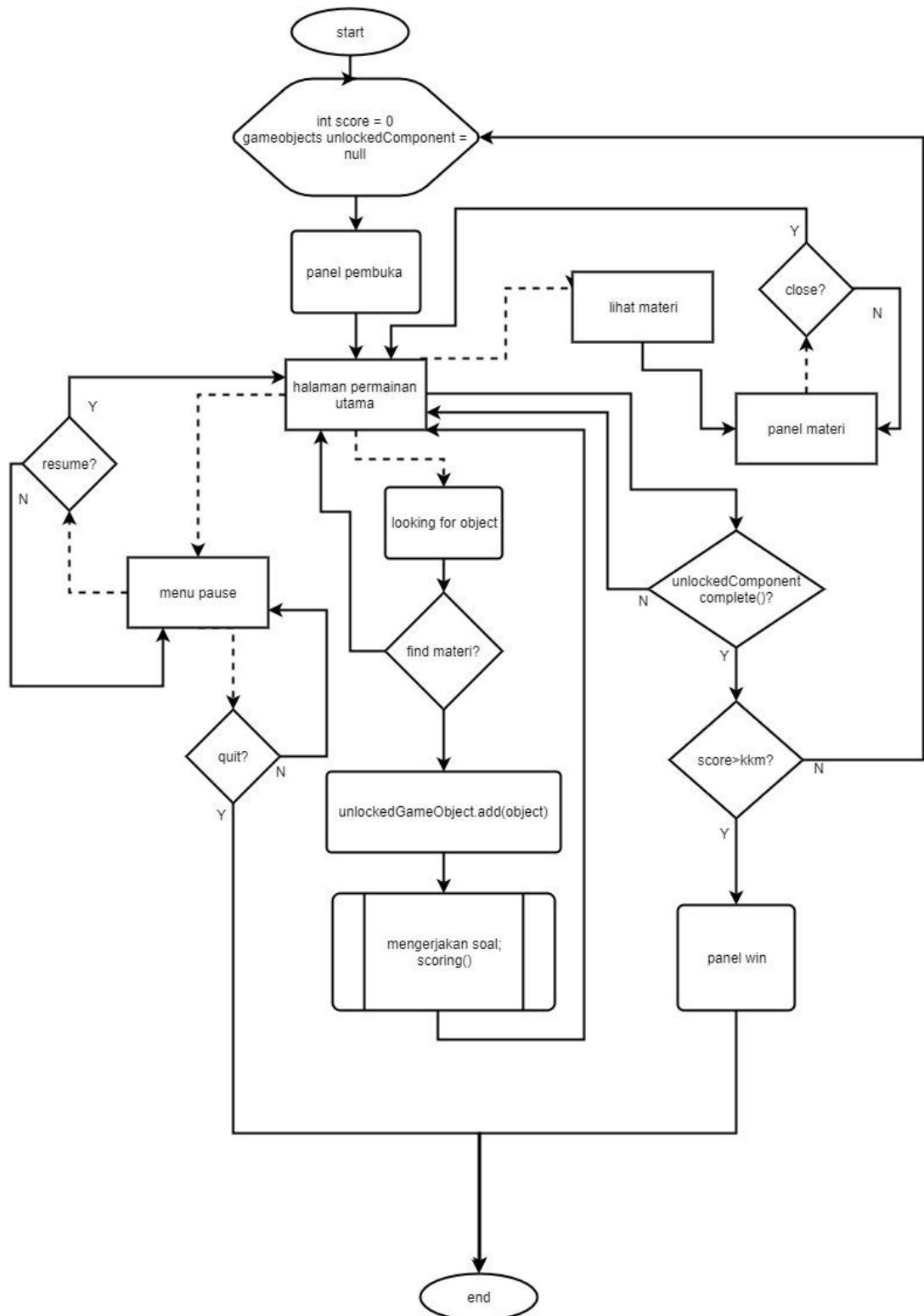


Gambar 5. *Flowchart* Menu Utama Bagian 1



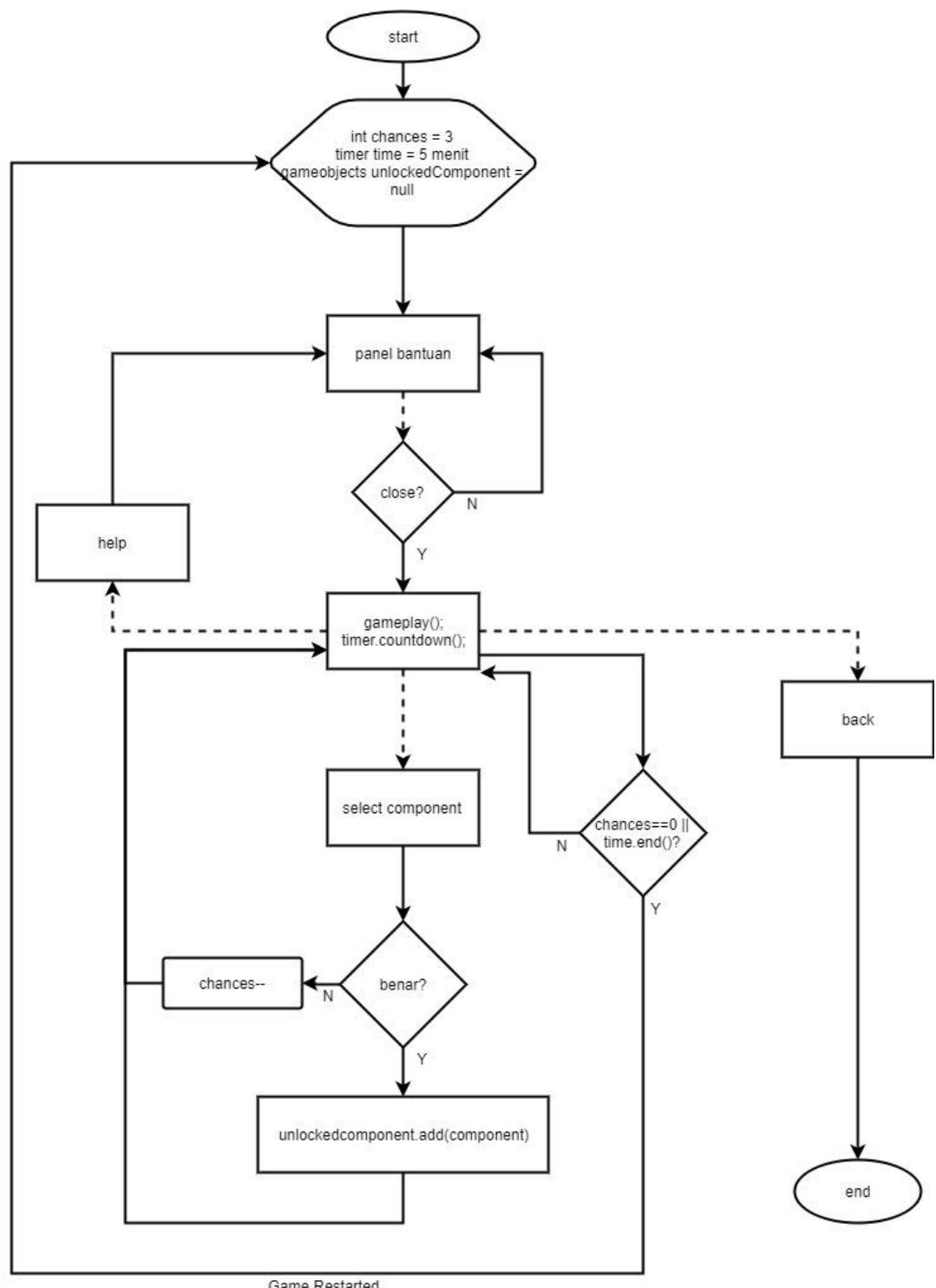
Gambar 6. Flowchart Menu Utama Bagian 2

2) Flowchart Game Utama menampilkan proses yang terjadi pada game utama



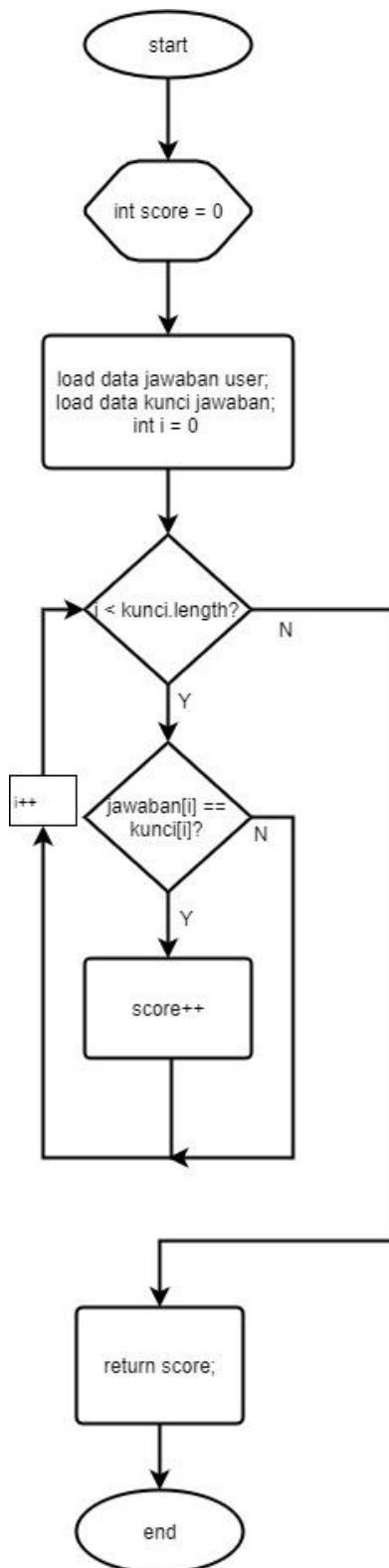
Gambar 7. Flowchart Game Utama

- 3) Flowchart Perakitan Komputer menampilkan proses yang terjadi pada game merakit komputer



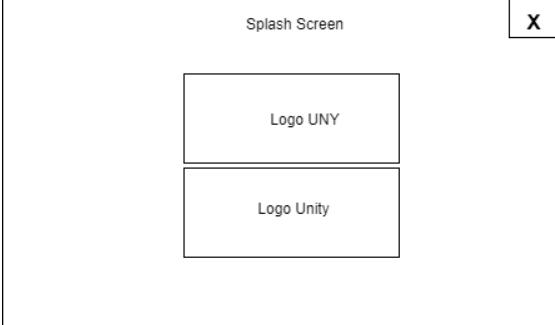
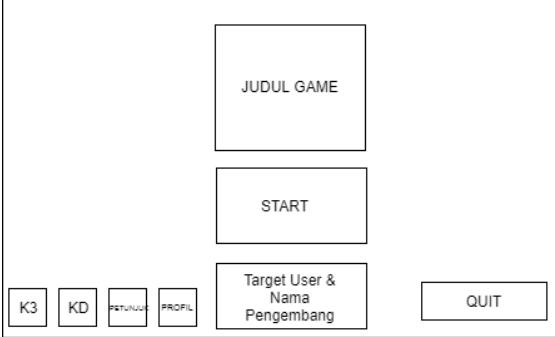
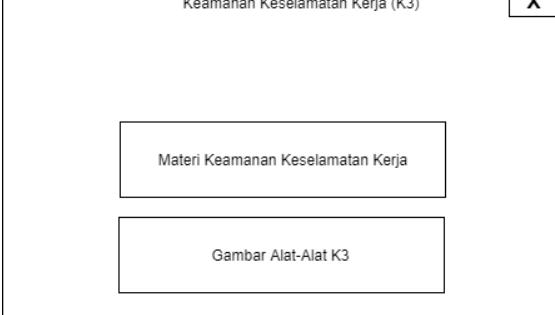
Gambar 8. Flowchart Merakit Komputer

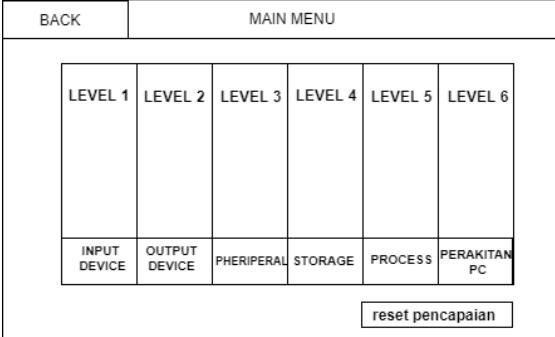
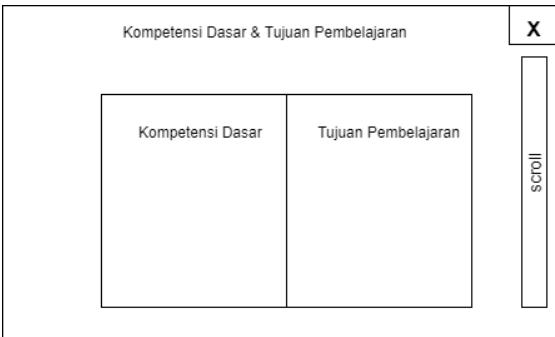
- 4) Flowchart Scoring menampilkan proses pemberian skor pada game.

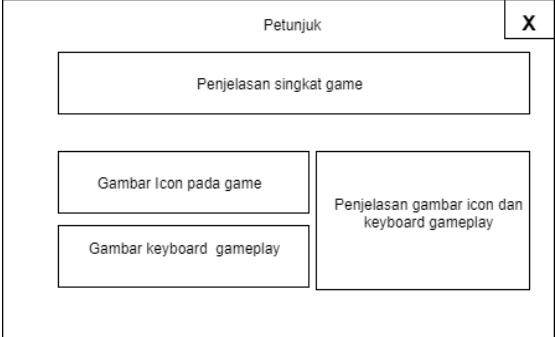
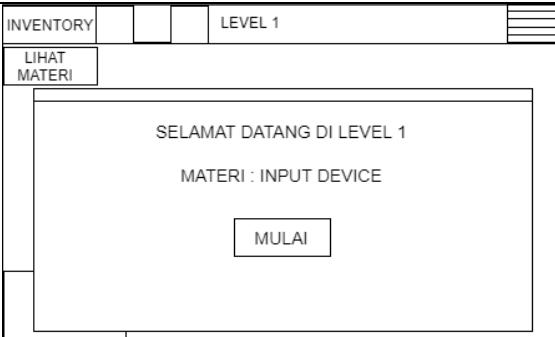


Gambar 8. Flowchart Scoring

c. Storyboard game

No	Nama	Desain	Keterangan
1	Splash Screen		<ul style="list-style-type: none"> - Logo UNY - Logo unity - Lanjut ke halaman menu utama
2	Menu Utama		<ul style="list-style-type: none"> - Judul game - Menu start - Menu K3 - Menu KD - Menu petunjuk - Menu profil - Tombol quit
3	Menu K3		<ul style="list-style-type: none"> - Materi K3 merakit PC - Gambar alat-alat K3 dalam merakit PC - Tombol close untuk kembali ke menu utama

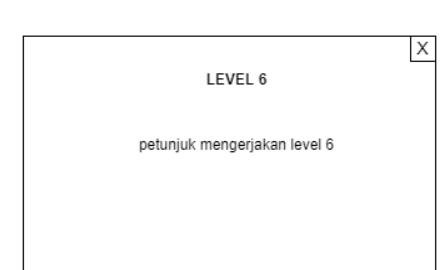
No	Nama	Desain	Keterangan
4	Menu <i>Level</i> <i>Game</i>		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Level 1</i> materi input - <i>Level 2</i> materi output device - <i>Level 3</i> materi periperal - <i>Level 4</i> materi storage - <i>Level 5</i> materi process - <i>Level 6</i> perakitan PC - Tombol <i>back</i> menuju menu utama - <i>Reset</i> pencapaian berfungsi untuk <i>mereset</i> skor <i>game</i> yang telah dicapai pada permainan sebelumnya
5	KD dan tujuan Pembelajaran		<ul style="list-style-type: none"> - KD - Tujuan pembelajaran - Tombol <i>Scroll</i> - Tombol <i>Close</i> untuk kembali ke menu utama

No	Nama	Desain	Keterangan
7	Menu petunjuk		Petunjuk berisi Penjelasan singkat <i>game</i> . Serta <i>rule</i> <i>gameplay</i> yang ada pada <i>game</i>
8	Sambutan <i>level</i> 1		<ul style="list-style-type: none"> - Tombol mulai untuk memulai <i>game</i> di <i>level</i> 1 - Setiap awal <i>game</i> ada sambutan sesuai <i>level</i> yang dimainkan - Terdapat tombol keluar untuk keluar dari pmainan dan kembali ke menu <i>level</i> <i>game</i>

No	Nama	Desain	Keterangan
9	Level 1		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Inventory</i> untuk menyimpan hadiah ketika selesai menjawab soal - Peta <i>game</i> untuk melihat posisi soal dan <i>game</i> tanda warna merah untuk materi ,dan warna biru untk soal - Kotak materi berisi materi - Kotak soal berisi soal
10	Materi Terkunci		<ul style="list-style-type: none"> - Menu materi ketika belum dibuka oleh kunci materi
11	Materi Terbuka		<ul style="list-style-type: none"> - Menu materi ketika sudah dibuka oleh kunci materi, pemain dapat membaca materi secara lengkap

No	Nama	Desain	Keterangan
12	soal	<p>INVENTORY LEVEL 1</p> <p>LIHAT MATERI</p> <p>REWARD : MOUSE :</p> <p>1. Soal.....</p> <p>O A.</p> <p>O B.</p> <p>O C.</p> <p>O D.</p> <p>O E.</p> <p>PETA GAME</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reward adalah hadiah berupa hardware kompute yang akan didapatkan ketika pemain berhasil menjawab soal dengan benar, hadiah ini yang nantinya akan dirakit menjadi sebuah PC - Pilihan jawaban berupa radio button
13	Soal Next	<p>INVENTORY LEVEL 1</p> <p>LIHAT MATERI</p> <p>REWARD : MOUSE :</p> <p>1. Soal.....</p> <p>O A.</p> <p>O B.</p> <p>O C.</p> <p>O D.</p> <p>O E.</p> <p>< ></p> <p>PETA GAME</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Button untuk mengerjakan soal selanjutnya, satu paket soal ada 3 buah pertanyaan
14	Soal Submit	<p>INVENTORY LEVEL 1</p> <p>LIHAT MATERI</p> <p>REWARD : MOUSE :</p> <p>1. Soal.....</p> <p>O A.</p> <p>O B.</p> <p>O C.</p> <p>O D.</p> <p>O E.</p> <p>< SUBMIT</p> <p>PETA GAME</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ketika pemain selesai mengerjakan soal akan keluar tombol submit untuk melihat hasil soal yang telah diselesaikan

No	Nama	Desain	Keterangan				
15	Kunci jawaban	<p>INVENTORY  LEVEL 1</p> <p>LIHAT MATERI</p> <p>Rangkuman Jawaban</p> <table border="1"> <tr> <td>Jawaban kamu</td> <td>Kunci jawaban</td> </tr> <tr> <td>B E A</td> <td>B E A</td> </tr> </table> <p>ITEM UNLOCKED : MOUSE Selamat kamu mendapatkan skor 3</p>	Jawaban kamu	Kunci jawaban	B E A	B E A	<ul style="list-style-type: none"> - Pemain dapat melihat kunci jawaban setelah menyelesaikan soal, - Hadiah berupa hardware kompute akan disimpan di dalam kotak inventori
Jawaban kamu	Kunci jawaban						
B E A	B E A						
16	Kenai-kan level Game	<p>INVENTORY  LEVEL 1</p> <p>LIHAT MATERI</p> <p>Rangkuman Jawaban</p> <table border="1"> <tr> <td>Jawaban kamu</td> <td>Kunci jawaban</td> </tr> <tr> <td>B E A</td> <td>B E A</td> </tr> </table> <p>Selamat ! kamu berhasil menyelesaikan misi di level ini</p> <p>LEVEL SELANJUTNYA</p>	Jawaban kamu	Kunci jawaban	B E A	B E A	<ul style="list-style-type: none"> - Tombol <i>level</i> selanjutnya untuk menuju ke level selanjutnya
Jawaban kamu	Kunci jawaban						
B E A	B E A						
17	Quit pada game utama	<p>INVENTORY  LEVEL 1</p> <p>LIHAT MATERI</p> <p>PETA GAME</p> <p>RESUME QUIT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tombol <i>resume</i> untuk melanjutkan permainan - Tombol <i>quit</i> untuk keluar dari <i>game</i> dan menuju ke menu utama 				

No	Nama	Desain	Keterangan														
19	Game merakit PC	<p>Back Chance : Time : 04.59.95 ?</p>  <table border="1" data-bbox="968 336 1063 606"> <tr><td>Speaker</td><td>HDD</td></tr> <tr><td>Heatsink</td><td>Sound</td></tr> <tr><td>Ram</td><td>Monitor</td></tr> <tr><td>Processor</td><td>VGA</td></tr> <tr><td>Mouse</td><td>CD ROM</td></tr> <tr><td>Cover</td><td>Keyboard</td></tr> <tr><td>Casing</td><td>PSU</td></tr> </table>	Speaker	HDD	Heatsink	Sound	Ram	Monitor	Processor	VGA	Mouse	CD ROM	Cover	Keyboard	Casing	PSU	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Motherboard</i> tempat meletakkan komponen yang akan dirakit. - Tombol back untuk kembali ke menu <i>level game</i> - <i>Chance</i> adalah kesempatan pemain sebanyak 3x jika melakukan kesalahan - <i>Timer</i> selama 5 menit untuk menyelesaikan misi di <i>level perakitan komputer</i> - Panel <i>hardware</i> komputer yang akan dirakit
Speaker	HDD																
Heatsink	Sound																
Ram	Monitor																
Processor	VGA																
Mouse	CD ROM																
Cover	Keyboard																
Casing	PSU																
19	Petunjuk merakit PC	<p>Back Chance : Time : 04.59.95 ?</p> <p>LEVEL 6</p> <p>X</p> <p>petunjuk mengerjakan level 6</p>  <table border="1" data-bbox="968 1347 1063 1617"> <tr><td>Speaker</td><td>HDD</td></tr> <tr><td>Heatsink</td><td>Sound</td></tr> <tr><td>Ram</td><td>Monitor</td></tr> <tr><td>Processor</td><td>VGA</td></tr> <tr><td>Mouse</td><td>CD ROM</td></tr> <tr><td>Cover</td><td>Keyboard</td></tr> <tr><td>Casing</td><td>PSU</td></tr> </table>	Speaker	HDD	Heatsink	Sound	Ram	Monitor	Processor	VGA	Mouse	CD ROM	Cover	Keyboard	Casing	PSU	<ul style="list-style-type: none"> - Petunjuk berisi panduan menyelesaikan misi <i>level perakitan</i> - Tombol close untuk memulai <i>game level perakitan</i>
Speaker	HDD																
Heatsink	Sound																
Ram	Monitor																
Processor	VGA																
Mouse	CD ROM																
Cover	Keyboard																
Casing	PSU																

No	Nama	Desain	Keterangan
20	Times up pada game merakit PC		<ul style="list-style-type: none"> - Tombol main lagi berfungsi untuk mengulang permainan - Tombol berfungsi untuk keluar dari permainan dan menuju ke halaman menu level game

3. Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan tahap pembuatan *game Finding Treasure* dengan menerapkan desain yang sudah dihasilkan pada tahap sebelumnya. Berikut ini merupakan tahap pengembangan *game Finding Treasure* yang terdiri dari beberapa langkah.

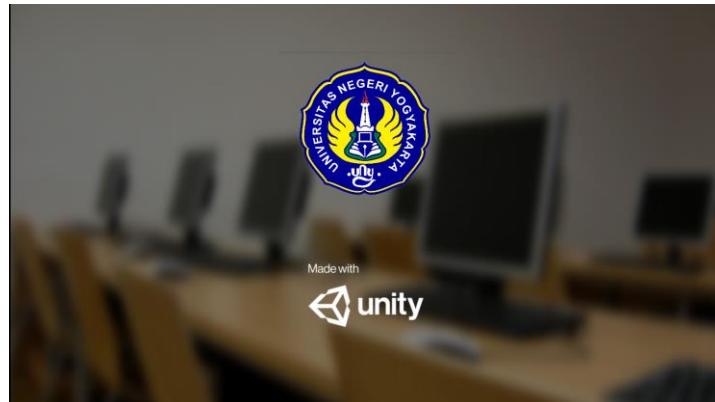
a. Pembuatan desain *interface*

Desain *interface* yang dibuat sesuai dengan desain *interface* yang sudah direncanakan pada *storyboard*. Proses ini menggunakan dua *software* utama yaitu Blender dan Adobe Photoshop CS6. Blender digunakan untuk mendesain Objek 3D, semua asset dalam *game* yaitu background, hadiah, objek-objek sebagai tempat bermain, soal, dan lain-lain. Sedangkan Photoshop CS6 digunakan untuk mendesain objek-objek 2 Dimensi yang ada pada *game*. Berikut ini desain *interface* yang ada dalam aplikasi *game Finding Treasure* sesuai dengan *storyboard* yang telah dibuat dalam tahap desain:

1) Halaman *Splash Screen*

Merupakan halaman yang pertama kali muncul saat aplikasi dijalankan.

Desain *interface* untuk *splash screen* terdiri dari logo UNY dengan animasi *zoom* yang merupakan instansi asal pengembang. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. *Splash Screen*

2) Halaman Menu Utama

Menu utama merupakan halaman yang berisi menu Start, K3, KD, Profil, dan Petunjuk. Menu Start digunakan untuk memulai game. Selain menu-menu tersebut juga terdapat tombol *Quit* untuk keluar dari game. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Menu Utama

3) Halaman K3

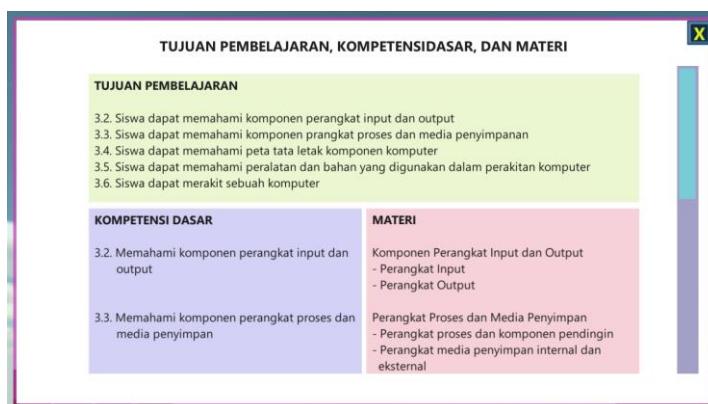
Halaman K3 berfungsi menampilkan informasi K3 dalam merakit PC. Halaman ini juga terdapat tombol *Close* yang berfungsi untuk kembali ke menu utama. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman K3

4) Halaman KD (Kompetensi Dasar)

KD merupakan halaman yang berfungsi menampilkan informasi tentang Kompetensi Dasar, tujuan pembelajaran dan daftar materi yang ada pada game edukasi *Finding Treasure*. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Halaman KD (Kompetensi Dasar)

5) Halaman Petunjuk

Halaman petunjuk berisi penjelasan singkat *game* dan cara memainkan *game*. Tombol *close* berfungsi untuk kembali ke halaman menu utama. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Halaman Petunjuk

6) Halaman Profil

Halaman profil, merupakan halaman yang berfungsi memberikan informasi tentang *game* edukasi *Finding Treasure* dan identitas pengembang. Tombol *close* berfungsi untuk kembali ke halaman menu utama. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Profil Pengembang

7) Halaman *Feedback* tombol *quit*

Halaman *feedback* tombol *quit* menampilkan menu konfirmasi ya atau tidak. Jika pemain memilih ya maka akan keluar dari *game*, jika pemain memilih tidak maka akan kembali ke menu utama. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Halaman *Feedback Tombol Quit*

8) Halaman Menu *Level*

Halaman menu *level*, merupakan halaman yang berfungsi memberikan informasi level *game* perakitan komputer. Terdapat 6 *level* dalam menu level *game*, setiap *level* mewakili materi yang ada pada mata pelajaran perakitan komputer. *Level 1* materi *input device*, *level 2* materi *output device*, *level 3* materi *peripheral device*, materi *4 storage device*, *level 5* materi CPU, *level 6* materi perakitan komputer. Jika pemain dapat menyelesaikan setiap misi dalam *game* yaitu dapat menjawab soal dengan benar maka. Tombol *Back* berfungsi untuk kembali ke halaman menu utama. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Menu *Level Game*

9) Tampilan Awal *Game Level 1*

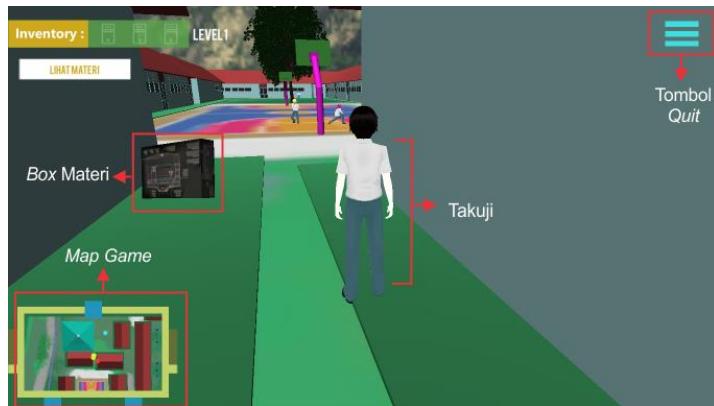
Halaman tampilan awal game menampilkan kata sambutan sesuai dengan *level* yang dimainkan. Misalyal *level* 1 akan muncul kata sambutan “Selamat datang di level 1”, begitu juga dengan *level* yang lain akan muncul kata sambutan sesuai dengan *level* yang dimainkan. Tombol mulai berfungsi untuk memulai permainan. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Tampilan Awal *Game Level 1*

10) Box Materi

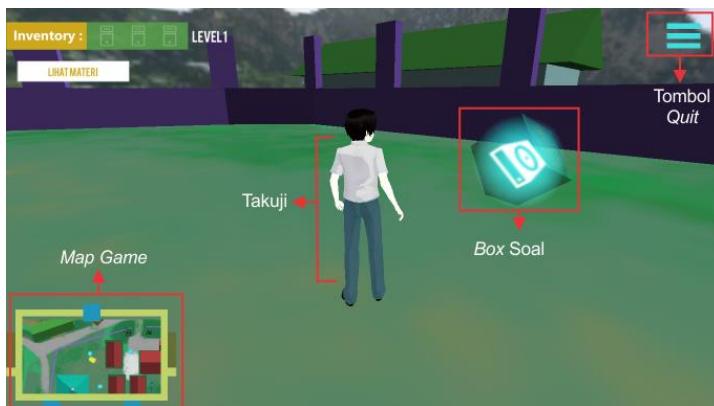
Tampilan *box* materi berupa kotak berwarna hitam yang melayang di udara. *Box* materi harus dibuka terlebih dahulu sebelum pemain membuka *box* soal. Cara membuka *box* ini adalah dengan menabrakkan karakter ke dalam *box* materi. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. *Box Materi*

11) Halaman *Box Soal*

Tampilan *box soal* berupa kotak berwarna biru yang melayang di udara. *Box soal* hanya dapat dibuka setelah pemain membuka *box materi*. Cara membuka *box* ini sama seperti membuka *box soal*, yaitu menabrakkan karakter ke dalam *box soal*. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. *Box Soal*

12) Halaman *Box Soal* Ketika Materi Belum dibuka

Tampilan *box soal* ketika materi belum dibuka oleh pemain akan muncul peringatan untuk membuka materi terlebih dahulu. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Halaman Box Soal Ketika Materi Belum Dibuka

13) Halaman Soal

Halaman ini berisi tantangan yang harus diselesaikan oleh pemain. Pemain menjawab soal berdasarkan materi yang telah dipelajari sebelumnya, tipe jawaban pilihan menggunakan *radio button*. Tombol submit berfungsi untuk melihat skor yang selesai dijawab. Setiap *level* mempunyai soal dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda, semakin tinggi *level game*, soal akan semakin sulit.

Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Halaman Soal

14) Halaman Skor

Halaman skor menampilkan jumlah skor yang berhasil didapatkan oleh pemain. Halaman ini juga dilengkapi dengan rangkuman jawaban beserta kunci

jawaban. Pemain dapat melihat jawaban mana yang benar dan yang salah.

Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Halaman Skor

15) Halaman *Inventory*

Halaman inventory berfungsi untuk menyimpan hadiah yang telah didapatkan oleh pemain. Hadiah berupa *hardware* komputer yang akan dirakit menjadi sebuah PC. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Halaman *Inventory*

16) Halaman Kenaikan *Level*

Halaman *level* selanjutnya merupakan halaman ketika pemain berhasil menyelesaikan misi pada *level* yang telah dimainkan. Tombol *level* selanjutnya

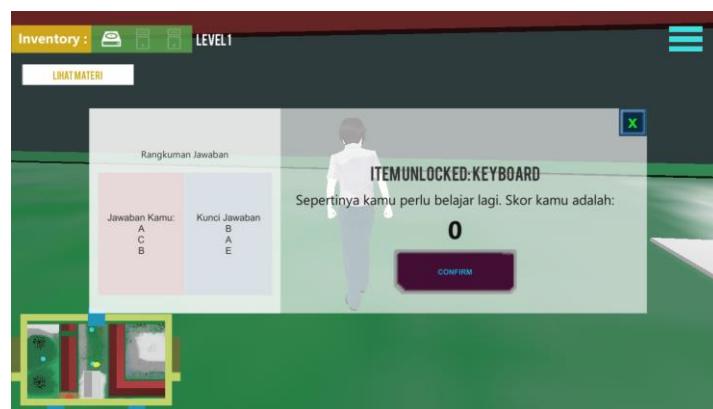
berfungsi untuk melanjutkan permainan ke *level* selanjutnya. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Halaman Kenaikan Level

17) Halaman Semua Jawaban Salah

Tampilan ketika pemain memperoleh skor 0 karena semua jawaban salah. Tombol *Confirm* berfungsi untuk mengulang kembali permainan. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 25.

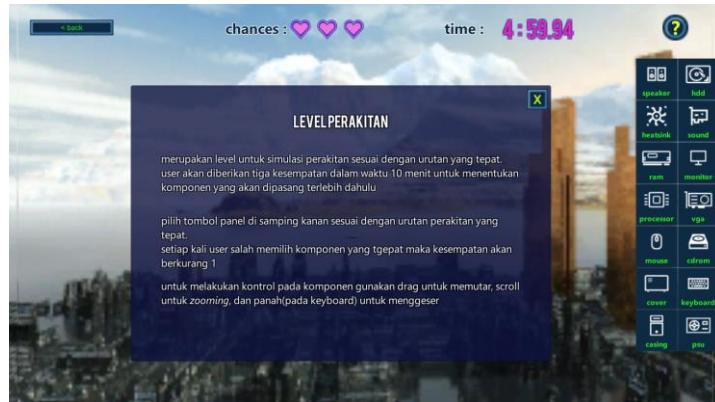


Gambar 25. Halaman Semua Jawaban Salah

18) Halaman Petunjuk Perakitan Komputer

Halaman Petunjuk perakitan komputer menampilkan petunjuk permainan dari game simulasi merakit PC. Halaman ini juga terdapat tombol *Close* yang

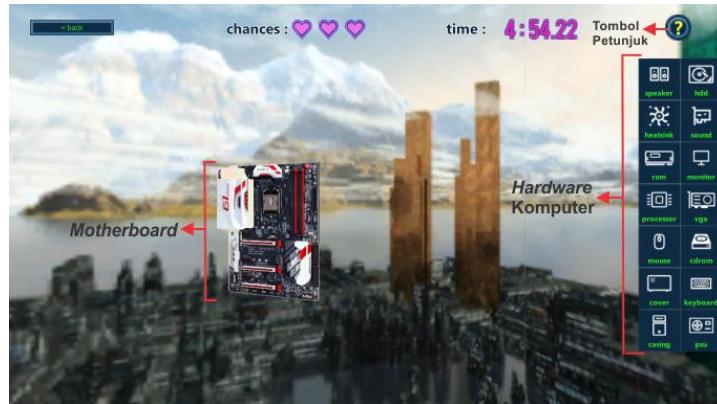
berfungsi untuk memulai *game* merakit PC. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Perakitan Komputer

19) Halaman *Game* Perakitan Komputer

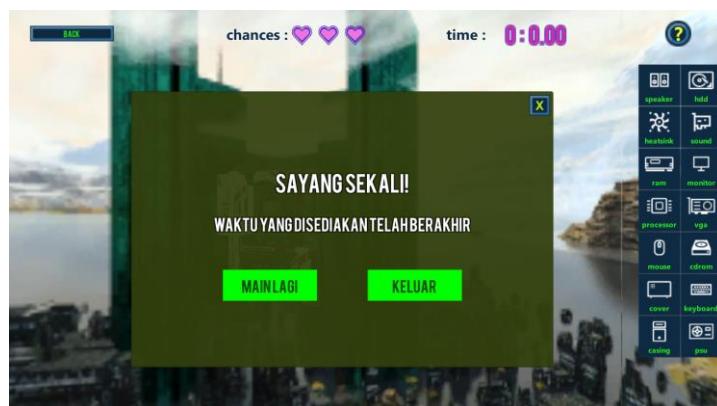
Halaman ini berfungsi menampilkan *game* simulasi merakit sebuah PC. Pemain dapat memilih komponen komputer pada bagian hardware komputer. Bagian motherboard berfungsi meletakkan *hardware* komputer yang dirakit. *Chance* berfungsi memberikan kesempatan kepada pemain sebanyak 3 kali melakukan kesalahan dalam merakit sebuah PC. *Game* ini juga terdapat *Timer* selama 5 menit, apabila pemain tidak dapat menyelesaikan permainan dalam waktu yang telah ditentukan maka permainan akan berakhir. Tombol petunjuk berfungsi untuk melihat kembali halaman petunjuk selain itu, juga dapat berfungsi sebagai tombol *pause*. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Game Merakit Komputer

20) Halaman *Times Up* Perakitan Komputer

Halaman ini menampilkan informasi bahwa permainan simulasi merakit PC berakhir karena waktu yang tersedia sebanyak 5 menit telah habis. Tombol main lagi digunakan untuk mengulang permainan sedangkan tombol keluar digunakan untuk keluar dari permainan. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. Halaman *Times UP* Game Perakitan Komputer

21) Halaman *Feedback* Merakit PC

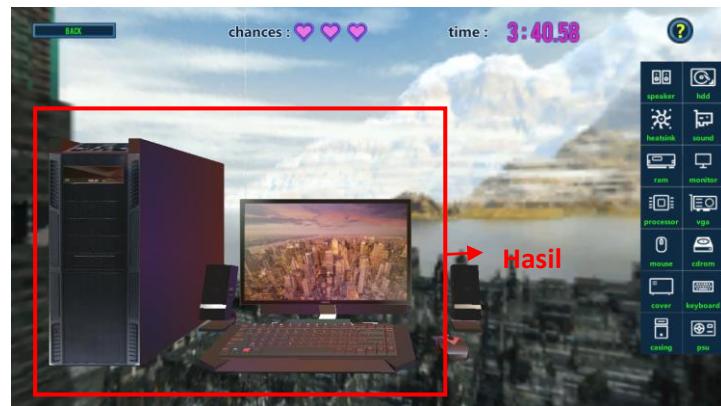
Halaman ini menampilkan *feedback* ketika pemain berhasil menyelesaikan game Perakitan Komputer. Tombol main lagi digunakan untuk mengulang permainan sedangkan tombol keluar digunakan untuk keluar dari permainan. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Halaman Feedback Merakit PC

22) Halaman Hasil Merakit PC

Halaman ini menampilkan hasil merakit sebuah PC. Desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 30.



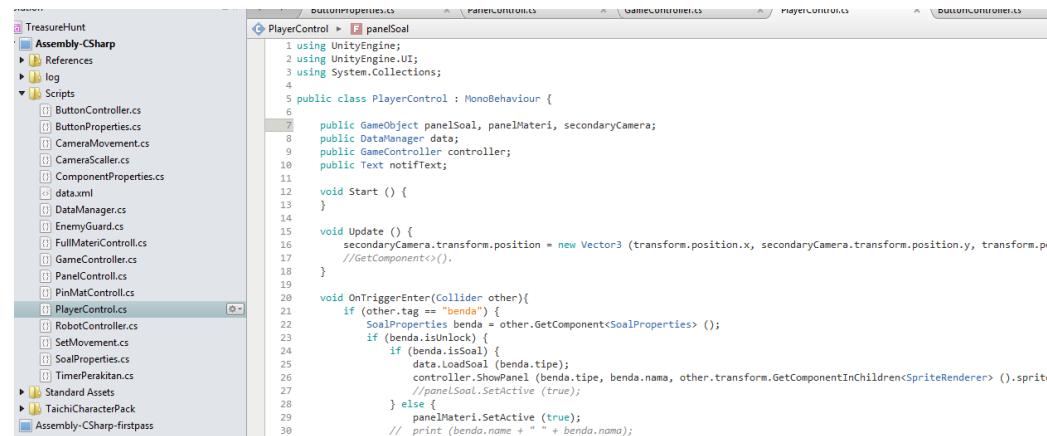
Gambar 30. Hasil Merakit PC

b. Membuat program

Proses pembuatan program atau pengkodean dilakukan untuk membuat objek-objek dalam *interface game* berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pembuatan program *game Finding Treasure* menggunakan *software Unity*. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa #C. *Script* yang digunakan dalam *game Finding Treasure* adalah sebagai berikut:

1) Script Player Control

Script ini berfungsi mengontrol *behavior* pemain ketika menabrak suatu objek, misalnya ketika *character player* menabrak *box* materi dan soal. Script tersebut dapat dilihat pada Gambar 31.

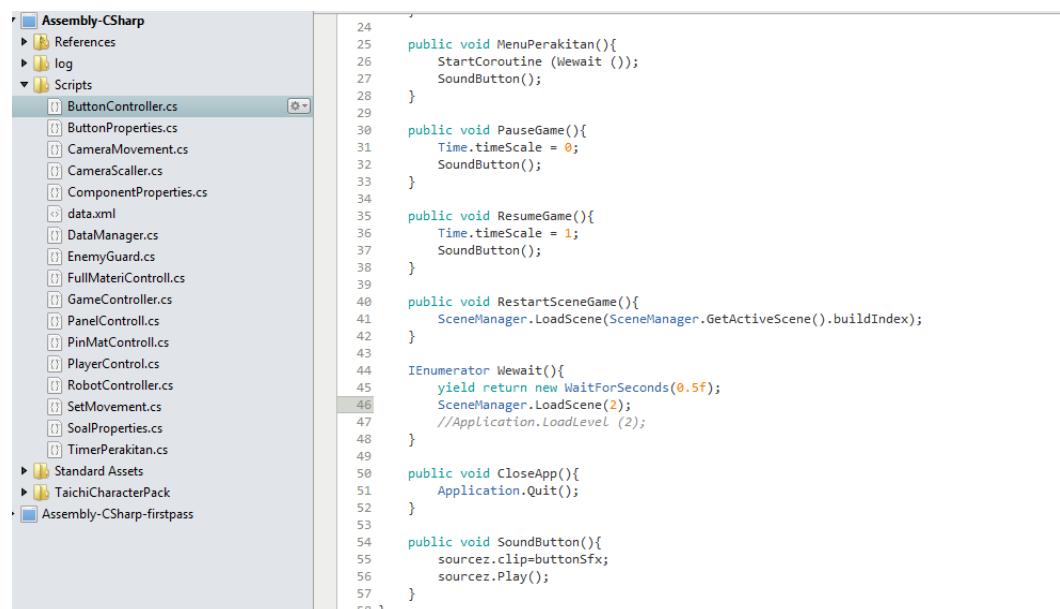


```
1 using UnityEngine;
2 using UnityEngine.UI;
3 using System.Collections;
4
5 public class PlayerControl : MonoBehaviour {
6
7     public GameObject panelSoal, panelMateri, secondaryCamera;
8     public DataManager data;
9     public GameController controller;
10    public Text notifText;
11
12    void Start () {
13    }
14
15    void Update () {
16        secondaryCamera.transform.position = new Vector3 (transform.position.x, secondaryCamera.transform.position.y, transform.pos
17        // GetComponent<>().transform.position.z);
18    }
19
20    void OnTriggerEnter(Collider other){
21        if (other.tag == "benda") {
22            SoalProperties benda = other.GetComponent<SoalProperties> ();
23            if (benda.isUnlock) {
24                if (benda.isSoal) {
25                    data.LoadSoal (benda.tipe);
26                    controller.ShowPanel (benda.tipe, benda.nama, other.transform.GetComponentInChildren<SpriteRenderer> ().sprite);
27                    //panelSoal.SetActive (true);
28                } else {
29                    panelMateri.SetActive (true);
30                    // print (benda.name + " " + benda.nama);
31                }
32            }
33        }
34    }
35}
```

Gambar 31. Script Player Control

2) Script Button Handling

Script ini berfungsi memberikan *control game* pada tombol-tombol yang terdapat dalam *game* yaitu, tombol *quit*, *pause*, *resume* dan *start*. Script tersebut dapat dilihat pada Gambar 32.



```
24
25    public void MenuPerakitan(){
26        StartCoroutine (WeWait ());
27        SoundButton();
28    }
29
30    public void PauseGame(){
31        Time.timeScale = 0;
32        SoundButton();
33    }
34
35    public void ResumeGame(){
36        Time.timeScale = 1;
37        SoundButton();
38    }
39
40    public void RestartSceneGame(){
41        SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex);
42    }
43
44    IEnumerator WeWait(){
45        yield return new WaitForSeconds(0.5f);
46        SceneManager.LoadScene(2);
47        //Application.LoadLevel (2);
48    }
49
50    public void CloseApp(){
51        Application.Quit();
52    }
53
54    public void SoundButton(){
55        sourcez.clip=buttonSfx;
56        sourcez.Play();
57    }
58 }
```

Gambar 32. Script Button Handling

3) Script Gameplay Control

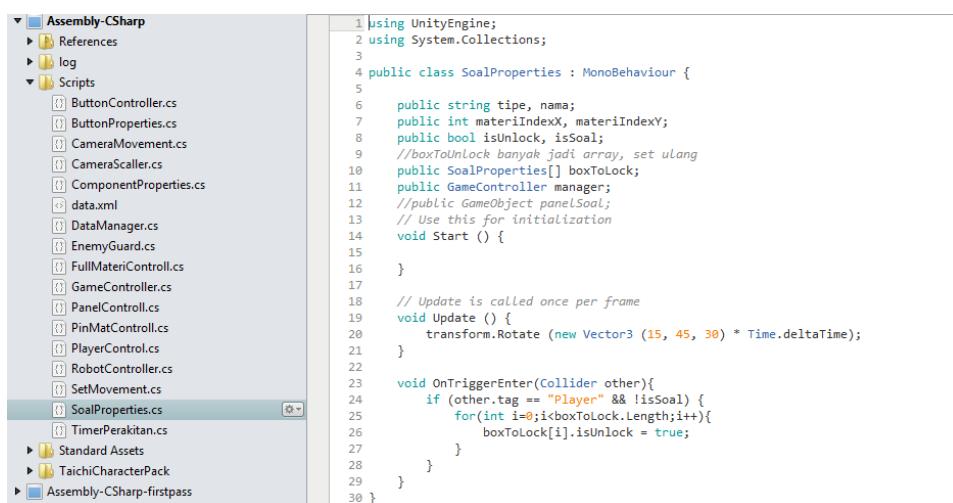
Script ini berfungsi untuk mengontrol fungsi pada game utama mulai dari level 1-5. *Script* tersebut dapat dilihat pada Gambar 33.



Gambar 33. *Script Gameplay Control*

4) Script Objective Properties

Script ini berisi variabel yang akan diakses oleh *control* soal dan materi *control*. *Script* tersebut dapat dilihat pada Gambar 34.



Gambar 34. *Script Objective Properties*

5) Script Materi Control

Script ini berfungsi mengatur interaksi 3D menggunakan mouse untuk mengatur 3D mana yang aktif, mengatur munculnya materi sesuai level game. Contoh pada level 1 ketika player menabrak box materi. Misalnya materi input, maka akan muncul materi input beserta 3D input device yang bisa berinteraksi. Script tersebut dapat dilihat pada Gambar 35.



```
33 // Update is called once per frame
34 void Update () {
35     print (rotationX + " " + rotationY);
36     if (Input.GetMouseButton (0) && !EventSystem.current.IsPointerOverGameObject ()) {
37         rotationX -= Input.GetAxis ("Mouse X") * sensX * Time.deltaTime;
38         rotationY -= Input.GetAxis ("Mouse Y") * sensY * Time.deltaTime;
39         rotationY = Mathf.Clamp (rotationY, minY, maxY);
40         transform.eulerAngles = new Vector3 (-rotationY, rotationX, 0);
41     }
42 }
43 }
44
45 public void Set3DActive(GameObject currentG){
46     if(prev3D!=null) prev3D.SetActive(false);
47     currentG.SetActive(true);
48     prev3D=currentG;
49 }
50
51 public void ShowMateri(int mtr, int submtr){
52     PanelMateri.SetActive(true);
53     miniMap.SetActive(false);
54     apem[mtr][0].GetComponent<RectTransform>().SetAsLastSibling();
55     /*for(int i=0;i<5;i++){
56         if(apem[mtr][i]!=null)apem[mtr][i].SetActive(true);
57     }*/
58     apem[mtr][submtr].SetActive(true);
59     apem[mtr][submtr].GetComponent<RectTransform>().SetAsLastSibling();
60 }
61
62 }
63
64 
```

This file has line endings (UNIX) which differ from the policy settings (Windows). Convert to Windows line endings

Gambar 35. Script Materi Control

6) Script Data Soal Management

Script ini berfungsi sebagai tempungan data pertanyaan soal jawaban yang sebelumnya disimpan dalam format XML, contoh jika level 1 maka soal-soal yang disiapkan adalah soal input. Script tersebut dapat dilihat pada Gambar 36.



```
126
127 // Update is called once per frame
128 void Update () {
129 }
130
131 public void LoadSoal(string paket){
132     pertanyaan = new string[jmls];
133     pilihan1 = new string[jmls];
134     pilihan2 = new string[jmls];
135     pilihan3 = new string[jmls];
136     pilihan4 = new string[jmls];
137     pilihan5 = new string[jmls];
138     jawaban = new int[jmls];
139     int n = 0;
140     XmlDocument xmlDoc = new XmlDocument();
141     xmlDoc.LoadXml(soalXml.text);
142     int level = 0;
143     //print (currentLevel);
144     XmlNodeList rows = xmlDoc.FirstChild.SelectNodes("level")[currentLevel].SelectNodes(paket)[level].SelectNodes("soal");
145     foreach (XmlNode row in rows) {
146         if (row.Name == "soal") {
147             //print (row.SelectNodes("pertanyaan")[0].InnerText);
148             pertanyaan [n] = row.SelectSingleNode ("pertanyaan") [0].InnerText;
149             pilihan1 [n] = row.SelectSingleNode ("pilihan") [0].InnerText;
150             pilihan2 [n] = row.SelectSingleNode ("pilihan") [1].InnerText;
151             pilihan3 [n] = row.SelectSingleNode ("pilihan") [2].InnerText;
152             pilihan4 [n] = row.SelectSingleNode ("pilihan") [3].InnerText;
153             pilihan5 [n] = row.SelectSingleNode ("pilihan") [4].InnerText;
154             iawahan [n] = int.Parse (row.SelectSingleNode ("iawahan").FirstOrDefault().InnerText);
155         }
156     }
157 }
```

Gambar 36. Script Data Soal Management

7) Script Gameplay Management Movement

Script ini berfungsi untuk mengatur interaksi 3D dengan mouse dan trigger animasi, ketika tombol di panel kanan ditekan akan menunjukkan notifikasi jika salah memilih, menghitung kesempatan, dan kesempatan tersisa, serta menentukan kondisi *game over*. Script tersebut dapat dilihat pada Gambar 37.



```
44 //      print (rotationX + " " + rotationY);
45 if (Input.GetMouseButton (0) && !EventSystem.current.IsPointerOverGameObject ()) {
46     rotationX -= Input.GetAxis ("Mouse X") * sensX * Time.deltaTime;
47     rotationY -= Input.GetAxis ("Mouse Y") * sensY * Time.deltaTime;
48     rotationY = Mathf.Clamp (rotationY, minY, maxY);
49     transform.eulerAngles = new Vector3 (-rotationY, rotationX, 0);
50 }
51 if (notifTrigger) {
52     ShowNotif ();
53     LooseLifes ();
54 }
55 }
56
57 public void MainMenu(){
58 // Application.LoadLevel (0);
59 SceneManager.LoadScene(0);
60 }
61 void ShowNotif(){
62     notifText.transform.GetChild (2).GetComponent<Text> ().text = "Sepertinya " + benda + " bukan komponen yang tepat!";
63     notifText.SetActive (false);
64     notifText.SetActive (true);
65     notifTrigger = false;
66 }
67 void LooseLifes(){
68     live.GetChild (chances - 1).GetComponent<Toggle> ()..isOn = false;
69     if (chances >= 3) {
70         StartCoroutine (GameOver ());
71     }
72 }
73 IEnumerator GameOver(){
74     notifText.transform.GetChild (2).GetComponent<Text> ().text = "Sayang sekali, permainan berakhir!";
75     notifText.SetActive (false);
76 }
```

Gambar 37. Script Gameplay Management Movement

8) Script Control Timer

Script ini bertujuan untuk mengatur timer pada *game level* perakitan komputer yaitu fungsi *timer* dalam simulasi merakit PC. Script tersebut dapat dilihat pada Gambar 38.

```

14 bool menang = false;
15 Text JudulMenang, CaptionMenang;
16
17 void Start(){
18     GetComponent<ButtonController>().PauseGame();
19     JudulMenang = panelMenang.transform.GetChild(0).GetComponent<Text>();
20     CaptionMenang = panelMenang.transform.GetChild(1).GetComponent<Text>();
21 }
22
23 void Update(){
24     minutext.text=minuteTime.ToString();
25     sectext.text=targetsec.ToString("F2");
26     if(!menang){
27         targetsec -= Time.deltaTime;
28         if(ComponentProperties.selesaiMerakit == true){
29             ComponentProperties.selesaiMerakit = false;
30             menang = true;
31             JudulMenang.text = "Selamat!";
32             CaptionMenang.text = "ANDA BERHASIL MERAKIT PC DENGAN BENAR";
33             panelMenang.SetActive(true);
34         }
35     }
36     if (targetsec < 0f){
37         minuteTime--;
38         if (minuteTime < 0)
39             timerEnded();
40     }
41     else
42         targetsec = 59.99f;
43 }
44
45 void timerEnded(){
46     menang = true;
47 }

```

Gambar 38. Script Control Timer

9) Script Button Control, Pause, Back Panel

Script ini berfungsi sebagai aksi ketika tombol diklik. Contohnya ketika pemain menekan menu *pause* maka *game* akan berhenti sementara, ketika menekan tombol *resume* maka *game* akan dilanjutkan, ketika tombol *back* ditekan maka akan kembali ke menu sebelumnya. Script tersebut dapat dilihat pada Gambar 39.

```

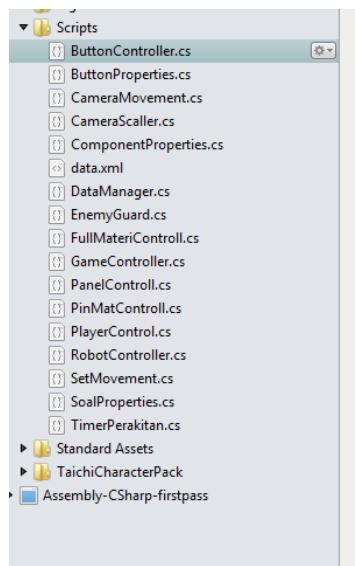
25     public void MenuPerakitan(){
26         StartCoroutine (Newait ());
27         SoundButton();
28     }
29
30     public void PauseGame(){
31         Time.timeScale = 0;
32         SoundButton();
33     }
34
35     public void ResumeGame(){
36         Time.timeScale = 1;
37         SoundButton();
38     }
39
40     public void RestartSceneGame(){
41         SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex);
42     }
43
44     IEnumerator Newait(){
45         yield return new WaitForSeconds(0.5f);
46         SceneManager.LoadScene(2);
47         //Application.LoadLevel (2);
48     }
49
50     public void CloseApp(){

```

Gambar 39. Script Button, Pause, Back Panel

10) Script Control Menu Utama

Script ini berfungsi mengontrol menu utama yang terdiri dari K3, KD, Petunjuk, Profil, Start Game, serta tombol keluar. Script tersebut dapat dilihat pada Gambar 40.



```
21     public void ResetData(){
22         PlayerPrefs.DeleteAll();
23     }
24
25     public void MenuPerakitan(){
26         StartCoroutine (Wewait ());
27         SoundButton();
28     }
29
30     public void PauseGame(){
31         Time.timeScale = 0;
32         SoundButton();
33     }
34
35     public void ResumeGame(){
36         Time.timeScale = 1;
37         SoundButton();
38     }
39
40     public void RestartSceneGame(){
41         SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex);
42     }
43
44     IEnumerator Wewait(){
45         yield return new WaitForSeconds(0.5f);
46         SceneManager.LoadScene(2);
47         //Application.LoadLevel (2);
48     }
49
50     public void CloseApp(){
```

Gambar 40. Script Control Menu Utama

4. Tahap implementasi

Berdasarkan tahap pengembangan maka diperoleh hasil berupa aplikasi game *Finding Treasure*. Tahap implementasi akan dilakukan pengujian aplikasi mengimplementasikan aplikasi game *Finding Treasure*. Tahap implementasi meliputi tahap uji ahli media, uji ahli materi dan uji pengguna/siswa. Hasil pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

a. Uji ahli media

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner berupa *checklist* yang berisi daftar fungsi yang dimiliki game dan diisi oleh dua orang ahli. Ahli media tersebut merupakan dosen ahli media pembelajaran dari Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Kedua ahli media yang menjadi validator adalah:

- 1) Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.
- 2) Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd

Berdasarkan hasil uji media yang dilakukan oleh beberapa ahli tersebut, terdapat beberapa saran/masukan perbaikan aplikasi game edukasi *Finding Treasure* sebelum diimplementasikan kepada pengguna/siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Bagian penyerta ditambahkan variasi animasi
- 2) Bagian materi disesuaikan untuk setiap tab *ribbon*
- 3) Pada title page ditambah info target user dan identitas pengembang
- 4) Halaman petunjuk kurang jelas
- 5) Profil pengembang diperbaiki, termasuk *icon*
- 6) Tombol *exit* perlu diberi konfirmasi
- 7) Soal pilihan ganda tidak diberi jawaban *default*

Hasil pengujian media oleh kedua ahli tersebut dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Pengujian Ahli Media

No.	Ahli media		Total skor
	Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.	Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd	
<i>Balance Testing</i>			
1.	1	1	2
2.	1	1	2
3.	1	1	2
4.	1	1	2
5.	1	1	2
<i>Play Testing</i>			
1.	1	1	2
2.	1	1	2
3.	1	1	2
4.	1	1	2
<i>Usability Testing</i>			
1.	1	1	2
2.	0	1	1
3.	1	1	2
4.	1	1	2
5.	1	1	2
6.	1	1	2
7.	1	1	2
8.	1	1	2
9.	1	1	2
10.	1	1	2
11.	1	1	2
12.	1	1	2
<i>Compliance Testing</i>			
1.	1	1	2
2.	1	1	2
3.	1	1	2
4.	1	1	2
5.	1	1	2
6.	1	1	2
Total skor			27

Hasil analisis validasi ahli media, dapat dilihat pada Tabel 15. Sedangkan proses perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada halaman lampiran.

Tabel 15. Hasil Analisis Validasi Ahli Media

No	<i>Balance testing</i>	\sum Skor	Persentase Kelayakan (100%)	Kualitas
1.	<i>Balance testing</i>	5	100 %	Sangat layak
2.	<i>Play Testing</i>	8	100 %	Sangat layak
3.	<i>Usability Testing</i>	25	96 %	Sangat layak
4.	<i>Compliance Testing</i>	12	100 %	Sangat layak

Berdasarkan data Tabel 15 dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari uji kualitas dengan *testing discipline*, game *Finding Treasure* sangat layak untuk diimplementasikan kepada peserta didik. Hal ini dikarenakan game *Finding Treasure* memenuhi semua aspek pengujian dengan persentase rata-rata kelayakan 98%, sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

b. Uji ahli Materi

Penilaian konten materi dilakukan oleh ahli materi yang merupakan guru produktif TKJ dan guru mata pelajaran perakitan komputer SMK Negeri 1 Ngawen, yaitu oleh Bapak Wardani Sulistyo, ST. Hasil validasi materi dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Pengujian Ahli Materi

Ahli materi	Aspek															
	Pembelajaran								Materi							
Aspek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Skor aspek	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Total skor	64								64							
	128															

Hasil analisis validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 17. Sedangkan proses perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada halaman lampiran.

Tabel 17. Hasil Analisis Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Σ Skor	Persentase Kelayakan (%)	Kualitas
1	Pembelajaran	64	80	Layak
2	Materi	64	80	Layak
	Total	128	80	Layak

Tabel 17 didapatkan kualitas dari aspek pembelajaran layak dengan persentase 80% dan aspek materi mendapatkan kualitas layak dengan persentase kelayakan 80%. Sedangkan pada total skor pada validasi uji materi ini dapat disimpulkan bahwa konten materi *game Finding Treasure* telah layak untuk diimplementasikan kepada peserta didik kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen dengan total persentase kelayakan 80%.

c. Uji Pengguna

Pada tahap ini responden, yaitu siswa TKJ kelas X SMK Negeri 1 Ngawen berjumlah 32 orang. Diberikan media berupa *game* edukasi *Finding Treasure* serta angket yang harus mereka isikan berdasarkan *game* yang dihadapi. Pada angket terdapat 3 aspek yang harus dinilai oleh responden. Ketiga aspek ini adalah 3 bentuk aspek *testing discipline* dengan pertimbangan bahwa responden telah memiliki kemampuan untuk menilai aspek tersebut, yaitu:

- a. Balance (butir nomor 1-5)
- b. *Playtesting* (butir nomor 6-9)
- c. Usability (butir nomor 10-21)

Hasil uji responden dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Pengguna/Siswa

RESPONDEEN	Skor Butir Item																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	4	3	4	4	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4
2	4	5	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	2	3	4	4	5	5
3	4	5	2	4	4	5	4	3	3	4	4	4	4	5	4	3	4	4	5	5	4
4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	5
5	5	2	3	5	3	4	5	4	4	2	4	4	4	5	5	1	3	5	4	5	5
6	4	3	2	4	4	5	4	4	2	4	3	4	4	3	5	4	3	4	3	4	5
7	5	3	2	4	2	5	5	4	3	3	4	4	3	5	2	5	4	4	2	4	5
8	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	5	3	2	2	4	4	4	4	5
9	4	4	3	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
10	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	5
11	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	4	4	3	4
12	4	4	4	3	4	3	4	2	4	3	4	4	4	2	3	5	3	3	4	2	5
13	4	5	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	2	3	4	4	4	5
14	4	2	4	5	4	3	3	2	2	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4
15	2	3	4	4	5	2	2	2	2	3	2	3	4	4	2	4	3	3	4	2	4
16	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	3	3	4	4	4	4	3	4	5
17	4	3	3	2	3	3	3	4	4	2	4	4	5	3	3	3	3	3	3	4	4
18	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5
19	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5	5
20	4	4	4	5	4	5	5	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5	5
21	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	3	3	3
22	4	3	2	5	4	5	3	2	2	4	4	4	5	5	3	2	1	3	2	4	5
23	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	3	5	3	4	5	4	4
24	4	4	3	2	3	5	4	2	4	3	3	3	4	4	3	2	2	3	3	3	3
25	5	3	3	4	3	4	4	4	5	4	3	5	4	3	2	2	4	4	2	4	4
26	4	3	5	3	4	5	5	5	2	4	3	5	4	2	4	4	5	5	3	5	4
27	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4
28	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	2	4
29	4	5	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	5	5
30	4	3	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	5
31	4	3	2	2	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
32	2	2	2	4	4	5	5	4	3	3	5	5	5	3	3	3	3	4	4	4	5
Total	126	110	104	121	117	131	129	111	109	111	121	125	127	115	101	104	110	127	113	129	144

Proses analisis secara lengkap dapat dilihat pada halaman lampiran.

Sedangkan hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Analisis Pengujian Pengguna/Siswa

No.	Aspek	Σ Skor	Persentase kelayakan (%)	Kualitas
1.	<i>Balance testing</i>	578	72,25	Layak
2.	<i>Playtesting</i>	480	75	Layak
3.	<i>Usability Testing</i>	1427	74,32	Layak
	Total	2485	73,85	Layak

Hasil analisis Tabel 19 dapat disimpulkan bahwa game *Finding Treasure* termasuk ke dalam kualitas layak dengan persentase rata-rata kelayakan sebesar 73,85%. Jika dilihat dari kualitas tiap aspek maka didapatkan bahwa

game Finding Treasure mendapatkan kualitas layak pada aspek *balance testing* dengan persentase kelayakan 72,25%, kualitas layak pada aspek *playtesting* dengan persentase kelayakan 75%, dan kualitas layak pada aspek *usability testing* dengan persentase kelayakan sebesar 74,32%.

5. Tahap evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap yang dilakukan untuk mengevaluasi hasil implementasi yaitu berupa evaluasi terhadap kualitas perangkat lunak, kelebihan, kekurangan, dan rekomendasi untuk media yang dikembangkan.

a. Kualitas perangkat lunak

Hasil implementasi menunjukkan bahwa kualitas *game* edukasi *Finding Treasure* yaitu Layak jika ditinjau dari beberapa aspek. Dari hasil pengujian Media menunjukkan kualitas perangkat lunak mempunyai skala “Sangat Layak”. Hasil pengujian berdasarkan ahli materi menunjukkan kualitas perangkat lunak “Layak”, dan hasil pengujian responden menunjukkan kualitas perangkat lunak “Layak”.

b. Kelebihan

Berdasarkan hasil implementasi dapat dijabarkan kelebihan-kelebihan aplikasi *game Finding Treasure* yaitu sebagai berikut:

- 1) Aplikasi *game Finding Treasure* mudah digunakan untuk siswa kelas X SMK.
- 2) Berdasarkan tanggapan dari guru, aplikasi *game Finding Treasure* dapat dijadikan salah satu alternatif media belajar perakitan komputer untuk siswa.
- 3) Berdasarkan tanggapan dari siswa, mayoritas siswa menyukai pembelajaran berbasis *game* karena bisa belajar sambil bermain sehingga lebih menarik dan menyenangkan.

c. Kekurangan

Selain diketahui kelebihan game juga dapat dijabarkan kekurangan-kekurangan game *Finding Treasure* yaitu sebagai berikut:

- 1) Materi yang disampaikan dalam game kurang detail, sehingga terkesan hanya materi pokok yang disampaikan.
- 2) Variasi game masih terbatas.

d. Rekomendasi

Berdasarkan kekurangan yang telah dijabarkan tersebut, rekomendasi untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

- 1) Materi yang disampaikan lebih detail sehingga siswa lebih memahami tentang mata pelajaran perakitan komputer.
- 2) Mengembangkan game ke dalam bentuk mobile dan menambah variasi game sehingga tidak monoton.

B. Pembahasan

Game edukasi *Finding Treasure* dikembangkan melalui beberapa tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Dalam tahap analisis mencakup analisis kebutuhan, analisis *hardware*, dan analisis *software* yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi game *Finding Treasure*. Pada tahap desain dilakukan desain sistem yang digambarkan dengan *flowchart* dan desain interface yang digambarkan dengan *storyboard*. Desain yang dibuat disesuaikan dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil desain kemudian dilakukan pengembangan game *Finding Treasure* yang terdiri dari dua langkah yaitu pembuatan desain *interface* dan pembuatan program. Pembuatan desain interface dengan menggunakan dua *software* utama yaitu *software* Blender untuk

membuat objek 3D dan Adobe Photoshop CS6 untuk membuat objek 2D. Pembuatan program dengan menggunakan *software* utama pengembang *game* yaitu Unity. Dari tahap pengembangan, diperoleh hasil berupa *game* edukasi *Finding Treasure*. *Game Finding Treasure* diuji dalam tahap implementasi. Tahap implementasi meliputi tahap uji ahli media, uji materi dan uji pengguna. Hasil dari pengujian *game* edukasi *Finding Treasure* dapat dilihat pada Tabel 20. Hasil implementasi produk *game* edukasi dievaluasi pada tahap evaluasi sehingga dapat diketahui kualitas perangkat lunak, kelebihan, kekurangan, dan rekomendasi untuk media yang dikembangkan.

Tabel 20. Hasil Pengujian *Game* Edukasi *Finding Treasure*

Aspek	Hasil	Skala Kualitas
Ahli Media	Pengujian media yang diuji oleh ahli media diperoleh nilai persentase sebesar 98%	Sangat Layak
Ahli Materi	Pengujian aspek materi yang diuji oleh ahli materi diperoleh nilai persentase sebesar 80%	Layak
Responden (Siswa)	Pengujian oleh siswa diperoleh nilai persentase sebesar 73,85%	Layak

BAB V **SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengembangan *game Finding Treasure* sebagai media pembelajaran perakitan komputer berbasis Desktop di SMK Negeri 1 Ngawen dilakukan dengan beberapa tahap yaitu analisis (analisis kebutuhan, analisis *hardware*, dan analisis *software*), desain (desain sistem dan desain *interface*), pengembangan (perancangan desain interface dan pembuatan program), implementasi (uji ahli media, uji ahli materi, uji pengguna, dan evaluasi (kualitas perangkat lunak, kelebihan, kekurangan, dan rekomendasi media yang dikembangkan. *Game* edukasi *Finding Treasure* dibuat dengan *software* Unity yang merupakan *software* yang digunakan untuk membuat *game* 3D.
2. Hasil pengujian kualitas *game* edukasi *Finding Treasure* meliputi pengujian ahli media, ahli materi dan implementasi pada peserta didik adalah sebagai berikut: a) Penilaian kualitas *testing discipline game* yang diujikan pada ahli media dapat dikategorikan sangat layak dengan persentase kelayakan adalah 98%, b) Penilaian uji materi pada ahli materi mendapatkan hasil layak dengan persentase kelayakan 80%, dan c) Hasil implementasi pada peserta didik dikategorikan layak dengan persentase kelayakan sebesar 73,85%. Dengan demikian *game* edukasi *Finding Treasure* dapat dikatakan layak untuk menjadi media pembelajaran pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer.

B. Saran

Pengembangan aplikasi *game Finding Treasure* masih terdapat beberapa kekurangan, sehingga terdapat beberapa saran untuk pengembangan ke depan yaitu antara lain:

1. Bagi siswa

- 1) Siswa dapat menggunakan aplikasi *game Finding Treasure* sebagai pilihan bermain *game* sambil belajar.
- 2) Siswa dapat menggunakan aplikasi *game Finding Treasure* untuk membantu pembelajaran mata pelajaran perakitan komputer.

2. Bagi sekolah

- a. Pihak sekolah perlu mengupayakan peningkatan kemampuan guru dalam bidang pengembangan media pembelajaran yang berbasis teknologi sehingga dapat menunjang proses belajar siswa.
- b. Perlu adanya dukungan dari guru untuk menyampaikan tujuan pembelajaran berbasis *game* kepada siswa.

3. Bagi pengembang

- a. Materi yang ada dalam aplikasi lebih detail sehingga siswa lebih memahami tentang mata pelajaran perakitan komputer.
- b. *Game* edukasi *Finding Treasure* dibuat dengan menggunakan *database* sehingga dapat dikembangkan *leader board* untuk menyimpan *highscore* dan dapat pula digunakan untuk menyimpan permaian dengan *user* lebih dari satu akun.
- c. *Game* edukasi *Finding Treasure* dapat dikembangkan dalam bentuk *mobile multiplatform*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alessi M, Steven & Trolip SR. (1984). *Computer Based Instruction*. Englewood cliff, NJ: Prantice Hall Inc.
- Agustina Dwi Wulandari. (2012). *Game Edukatif Sejarah Komputer sebagai Media Per4de-pasmbelajaran di SMP Negeri 2 Kalibawang*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta
- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bob, Bates. (2004). *Game Design Second Edition*. Boston: Thomson Course Technology.
- Didik Dwi Prasetyo, (2014). Digital Game Based Learning. Diakses dari <http://komunikasi.um.ac.id/2014/12/digital-game-based-learning/>. pada tanggal 1 Oktober 2017, Pukul 08.25 WIB
- Rudi Susilana dan Cepi Riyana. (2008). *Media Pembelajaran*. Bandung: Jurusan Kurtek-pend FIP UPI
- Fatta, Hanif Al. (2007). *Pengetesan, Implementasi Dan Pemeliharaan Sistem*. Diakses dari <http://journal.amikom.ac.id/index.php> KIDA article view 45122279. pada tanggal 28 Desember 2016, Pukul 08.25 WIB.
- Hamalik, Oemar. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Honberg, Jhon. (2014). *Differences between Software Testing and Game Testing*. Diakses dari http://www.gamasutra.com/blogs/JohanHonberg/20140721_221444_Differences_between_Software_Testing_and_Game_Testing.php. pada tanggal 30 Desember 2016, Pukul 08:44 WIB.
- Hurd, Daniel & Jenuings, Erin. (2009). *Standarized Educational Games Ratings: Suggested Criteria*.
- Ismail, Andang (2009). *Education Games*. Yogyakarta: Pro-U Media.
- Komputer, Wahana. (2014). *Mudah Membuat Game 3 Dimensi Menggunakan Unity 3D*. Semarang: Andi.
- Kirriemuir J., McFarlane A. (2004). *Literature Review in Games and Learning*. Hlm. 39.
- Kramer, W. (2000). *What is a Game?* Retrieved April 28, 2016, from The Games Journal: <http://www.thegamesjournal.com/articles/WhatIsAGame.shtml>

- Kurniawan, Wahyu Dwi dan Agung Prijo Budijono. (2013). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Mekatronika Berbasis Komputer Pokok Bahasan Programmable Logic Controller Berorientasi pada Pembelajaran Langsung*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Volume 21, Nomor 3, Mei 2013
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design*. 2nd. ed. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc.
- Levy, Luis & Novak, Jeannie. (2010). *Game Development Essentials: Game Qa & Testing*. Clifton Park: Delmar, Cengage Learning.
- Lugas Adhi Prasetyo. (2015). *Pengembangan Game Edukatif "Merakit Komputer Yuk!" Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Perangkat Keras dan Perakitan Komputer untuk Peserta Didik SMK Kelas X di SMK BATIK Perbaik Purworejo*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). *Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning*. Aptitude, Learning, and Instruction Volume 3: Conative and Affective Process Analyses.
- Morgan, Ashley. (2012). *An Investigation into Production Methods with Quality Assurance and Game Testing*. Entertainment Research Dissertation. Staffordshire University.
- Muhammad Fahriza (2012). *Merancang dan Membangun Aplikasi Game Zero Velocity Menggunakan Unity3D*. Skripsi. Amikom.
- Munadi, Yudhi. (2013). *Media Pembelajaran : Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: GP Press Group.
- Nia Pratiwi (2017). *Penelitian: Video Game Kekerasan Picu Perilaku Agresif* diakses dari <https://cantik.tempo.co/read/897016/penelitian-video-game-kekerasan-picu-perilaku-agresif>. pada tanggal 1 Oktober 2017 , jam 11.00 WIB
- Nur Sholihin, Muhammad (2011). *Game Edukasi Kebudayaan Nias Berbasis 3D*. Bandung: Universitas Telkom
- Pratama, Wahyu.2014. *Misteri Kotak Pandora*. Jurnal. STIMIK AMIKOM Purwokerto.
- Prensky, Marc. (2001). *Fun, Play and Games: What Makes Games Engaging* (Chapter 5 of Digital Game-Based Learning). Diakses dari <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Game-Based%20Learning-Ch5.pdf> pada tanggal 25 Oktober 2017, jam 20.00 WIB.
- Ramadhani, Rosyida. (2013). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Kesehatan Reproduksi Remaja Dengan Menggunakan Adobe Flash.

- Jurnal Pendidikan Teknik Informatika. Diakses dari <http://eprints.uny.ac.id/10280/1/Jurnal.pdf>. pada tanggal 20 April 2016, Jam 7:30 WIB.
- Riduan dan Sunarto. (2012). Pengantar Statistik untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis. Bandung: Alfabeta
- Izzaty, Rita Eka. et al. (2008). *Perkembangan Peserta Didik*. Yogyakarta: UNY Press
- Rusman. (2013). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta
- Henry, Samuel. (2010). *Cerdas dengan Game*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sadiman, Arief S., et. al (2014). *Media Pendidikan (Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatan)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Schneider, Marie. (2013). *Exploring the Potential of Digital Game Based Learning in the EFL Classroom*. USA: GRIN Verlag.
- Setiyo Hari Purwoko, Bambang. (2008). *Pengembangan Media Mesin CNC Virtual TU-3A Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Pemesinan NC*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Vol. 17, No.1, Mei 2008.
- Soeparno. (1988). *Media Pengajaran Bahasa*, Jogjakarta, PT. Intan Pariwara.
- Sudjana, Nana, & Ahmad Rivai. (1990). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sukoco, et al. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Volume 22, Nomor 2, Oktober 2014.
- Trianto, M.Pd (2010). *Mengembangkan Model Pembelajaran Tematik*. Jakarta : PT. Prestasi Pustakaraya.
- Trisanti, Diah Sanjaya, & Sanjaya, I Gusti Made. (2013). *Pengembangan Media Permainan Staichio Game Pada Materi Pokok Konsep Mol Bagi Siswa SMA Sekolah Berstandar Internasional*. Unesa Jurnal of Chemical Education. 2(II). Hlm. 181-187.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. (2003). Diakses dari <http://sindiker.dikti.go.id/dok/UU/UU20-2003-Sisdiknas.pdf> pada tanggal 6 Maret 2016, jam 07.30 WIB.

Virvou, M., Katsionis, G., & Manos, K. (2005). *Combining Software Games with Education: Evaluation of its Educational*. *Educational Technology & Society*.

Zaki, Ali. (2007). *Cara Mudah Merakit PC: Panduan praktis merakit PC kurang dari 20 menit*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Desain *flowchart*. Diakses dari <https://www.draw.io/> pada tanggal 20 Juli 2017 , jam 07.00 WIB.

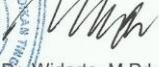
Sound *game*. Diakses dari <https://freesound.org/people/Setuniman/sounds/170858>. 6 Maret 2016, jam 07.35 WIB.

Karakter *game*. Diakses dari <https://www.assetstore.unity3d.com/> 7.pada tanggal 6 Maret 2016, jam 08.00 WIB.

Pengertian Blender. diakses dari <https://www.blender.org/> pada tanggal 20 Juli 2016. Jam 20.30 WIB.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Persetujuan Penelitian

LEMBAR PERSETUJUAN	
Tugas Akhir Skripsi dengan Judul	
PENGEMBANGAN GAME EDUKASI 3D “FINDING TREASURE” SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN KOMPUTER UNTUK SISWA KELAS X TKJ SMK NEGERI 1 NGAWEN	
Disusun Oleh: SITI MAHMUDAH NIM. 11520241013	
telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk proses penelitian Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.	
Menyetujui/Mengesahkan:	
Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika  <u>Dr. Fatchul Afifin, S.T., M.T.</u> NIP. 19720508 199802 1 002	Dosen Pembimbing,  <u>Nurkhamid, S.Si., M.Kom., Ph.D.</u> NIP. 19680707 199702 1 001
Mengetahui, Dekan Fakultas Teknik UNY   <u>Dr. Widarto, M.Pd.</u> NIP. 19631230 198812 1 001	

Lampiran 2. Surat izin penelitian

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 568168 psw: 276, 289, 292; (0274) 586734, Fax. (0274) 586734; Website : http://ft.uny.ac.id , email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id			
No : 589/H34/PL/2017 Lamp : - Hal : Ijin Penelitian	20 April 2017			
Yth. 1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta c.q. Ka. Badan Kesbangpol DIY 2. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Gunungkidul DIY 3. Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Ngawen				
Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Game Edukasi 3D "Finding Treasure" Sebagai Media Pembelajaran Perakitan Komputer Untuk Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:				
No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Siti Mahmudah	11520241013	Pend. Teknik Informatika	SMK Negeri 1 Ngawen
Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu Nama : Nurkhamid,S.Si M.Kom. NIP : 19680707 199702 1 001				
Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Mei s.d. Agustus 2017 Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.				
Tembusan : Ketua Jurusan	 Wakil Dekan I, Moh. Khairudin, Ph.D. NIP 19790412 200212 1 002			

Lampiran 3. Surat Pernyataan Telah Melakukan Penelitian



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
SMK NEGERI 1 NGAWEN**

Alamat: Jono, Tancep, Ngawen, Gunungkidul, Yogyakarta 55853
Telpo: 0811266227

Web: www.smkn1ngawen.sch.id Email: smkn_1ngawen@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421.5/365

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Basuki, M.Pd
NIP : 19680828 199512 1 003
Pangkat / Golongan : Pembina, IV/a
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMK Negeri 1 Ngawen, Gunungkidul.

Menerangkan bahwa :

Nama : Siti Mahmudah
NIM : 11520241013
Fakultas : Teknik
Progam Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi : SMK N 1 Ngawen
Waktu : Bulan Juli s.d Agustus 2017

Bahwa yang tersebut di atas telah melakukan penelitian di SMKN 1 Ngawen dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul: "PENGEMBANGAN GAME EDUKASI 3D FINDING TREASURE SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN KOMPUTER UNTUK SISWA KELAS X TKJ SMK NEGERI 1 NGAWEN".

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Integritas, Excellent, Care

Lampiran 4. Validasi Media

	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK Alamat : Karangmalang, Yogyakarta, 55281 Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734 website : http://ft.uny.ac.id e-mail : ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id
Hal	: Permohonan Validasi Media
Lampiran	: 1 Bendel
<p>Kepada Yth, Bapak Prof. Herman Dwi Surjono, M.Sc., MT., Ph.D. Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika di Fakultas Teknik UNY</p>	
<p>Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:</p>	
<p>Nama : Siti Mahmudah NIM : 11520241013 Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika Judul TAS : Pengembangan <i>Game Edukasi 3D Finding Treasure</i> sebagai Media Pembelajaran Perakitan Komputer untuk Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen.</p>	
<p>dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap media TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.</p>	
<p>Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terimakasih.</p>	
<p style="text-align: right;">Yogyakarta, 13 April 2017 Pemohon,</p>	
<p style="text-align: right;"> Siti Mahmudah NIM. 11520241013</p>	
<p>Mengetahui, Kaprodi Pendidikan Teknik Informatika</p>	
<p> Handaru Jati, S.T., M.M., M.T., Ph.D. NIP. 19740511 199903 1 002</p>	
<p>Pembimbing TAS</p>	
<p> Nurkhamid, S.Si., M.Kom., Ph.D. NIP. 19680707 199702 1 001</p>	

LEMBAR UJI KELAYAKAN AHLI MEDIA

Berilah tanda *checklist* pada lembar uji kelayakan media sesuai dengan perintah untuk penilaian media pembelajaran dari skripsi yang berjudul **Pengembangan Game Edukasi Perakitan Komputer Berbasis 3D “Finding Treasure” untuk Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen** yang disusun oleh Siti Mahmudah

1. Penilaian

A. Balance Testing

Berilah *checklist* (✓) pada lembar uji kelayakan media pada pilihan “Ya” atau “Tidak”.

Instrumen penelitian balance testing ini diadopsi dari *Luis Levy & Jeannie Novek* pada buku *Game Development Essentials: Game QA & Testing*.

No	Kriteria	Ya	Tidak
1)	Setiap level yang ada pada game “ <i>Finding Treasure</i> ” semakin sulit untuk diselesaikan oleh pemain.	✓	
2)	Game dapat dimainkan dengan lancar tanpa ada gangguan sistem yang dapat menyebabkan pemain kalah tanpa sebab	✓	
3)	Game “ <i>Finding Treasure</i> ” dapat dimainkan dari awal hingga akhir tanpa ada kondisi dimana pemain diam pada suatu keadaan tanpa ada jalan keluar	✓	
4)	Game membuat pemain harus membuat keputusan-keputusan cepat untuk dapat memenangkan permainan.	✓	
5)	Pemain dapat menyesuaikan dengan tingkat kesulitan pada game.	✓	

B. Playtesting

Berilah *checklist* (\) pada lembar uji kelayakan media pada pilihan "Ya" atau "Tidak".

Instrumen penelitian ini diadopsi dari *Heather Desurvire* dan *Charlotte Wiberg* pada jurnal "*Game Usability Heuristic (Play) for Evaluating and Designing Better Games: The Next Iteration*".

No	Kriteria	Ya	Tidak
1)	Pemain dapat merasa senang dengan <i>gameplay</i> serta dengan karakter yang ada pada game	✓	
2)	<i>Game</i> memberikan sesuatu hiburan yang berbeda yang membuat pemain merasa senang dalam memainkan game	✓	
3)	Game menyajikan beberapa humor dengan baik	✓	
4)	Audio visual pada game dapat mempengaruhi emosi pemain saat bermain.	✓	

C. Usability

Berilah checklist (✓) pada lembar uji kelayakan media pada pilihan "Ya" atau "Tidak".

Instrumen penelitian ini merupakan instrument yang diadopsi dari *Heather Desurvire, Martin Caplan, dan Jozef A. Toth* pada jurnal yang berjudul "*Using Heuristic to Evaluate the Playability of Games*".

No	Kriteria	Ya	Tidak
1)	Game "Finding Treasure" selalu memberikan umpan balik terhadap semua aksi yang pemain berikan.	✓	
2)	Pemain dapat mulai, menghentikan, dan menyimpan permainan pada game edukasi "Finding Treasure" dengan mudah.		✓
3)	Game "Finding Treasure" memiliki desain interface yang konsisten.	✓	
4)	Game "Finding Treasure" memiliki menu sebagai bagian dari game.	✓	
5)	Game "Finding Treasure" dapat membuat pemain mendapatkan gambaran dalam bermain sebelum benar-benar memainkannya.	✓	
8)	Game "Finding Treasure" dapat mempengaruhi suasana hati pemain	✓	
9)	Game "Finding Treasure" dapat dengan mudah dimainkan tanpa adanya panduan manual.	✓	
10)	Game "Finding Treasure" memiliki desain interface yang baik dan tidak membosankan.	✓	
11)	Menu-menu dalam game "Finding Treasure" telah tersusun dengan rapi.	✓	
12)	Tutorial dan tingkatan level pada game "Finding Treasure" dengan mudah dapat diikuti oleh pemain.	✓	
13)	Desain pada setiap icon game "Finding Treasure" melambangkan fungsi-fungsi tertentu.	✓	

D. Compliance testing

Berilah *checklist* (✓) pada lembar uji kelayakan media pada pilihan "Ya" atau "Tidak".

Instrumen ini diambil dari website Microsoft dengan link [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/mt674655\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/mt674655(v=vs.85).aspx) instrumen ini digunakan untuk memenuhi standar perangkat yang ditentukan oleh sistem operasi windows.

		Ya	Tidak
1.	Apakah Aplikasi ini merupakan aplikasi standalone?	✓	
2.	Aplikasi dapat berjalan pada windows 8.1 ?	✓	
3.	Apakah Aplikasi mengandng fitur yang lengkap?	✓	
4.	Apakah aplikasi ini tidak berinteraksi langsung dengan windows store apps via mekanisme local?	✓	
5.	Apakah aplikasi ini tidak mengganggu keamanan atau fungsi dari sistem windows	✓	
6.	Apakah aplikasi ini menggunakan nama yang unik	✓	

2. SARAN

- Pada title page perlu ditambah info target user dan identitas penyembung
- Halaman petunjuk kurang jelas
- Profil penyembung diperbaiki (termasuk icon)
- Tombol eksekusi perlu konfirmasi
- Sebaiknya saat PG Yogyakarta, 19/6 2017
jangan salah definisi
Jawaban.

Validator

*Alexis
Herma*



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail : ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
MEDIA TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Prof. Herman Dwi Surjono, M.Sc., MT., Ph.D.
NIP : 19640205 198703 1 004
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa media TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Siti Mahmudah
NIM : 11520241013
Program Studi: Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : Pengembangan Game Edukasi "*Finding Treasure*"
sebagai Media Pembelajaran Perakitan Komputer untuk
siswa Kelas X SMK N 1 Ngawen

Setelah dilakukan kajian atas media TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 19/6 2017

Validator,

Prof. Herman Dwi Surjono, M.Sc., MT., Ph.D.
NIP. 19640205 198703 1 004

Catatan:

- Beri tanda √



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail : ft@uny.ac.id; teknik@uny.ac.id

Hal : Permohonan Validasi Media

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Bapak Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd.

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika
di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya:

Nama : Siti Mahmudah

NIM : 11520241013

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul TAS : Pengembangan *Game Edukasi 3D Finding Treasure* sebagai
Media Pembelajaran Perakitan Komputer untuk Siswa Kelas X
TKJ di SMK Negeri 1 Ngawen.

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap media TAS yang
telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1)
proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian
TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan
terimakasih.

Yogyakarta, 13 April 2017
Pemohon,

Siti Mahmudah
NIM. 11520241013

Mengetahui,
Kaprodi Pendidikan Teknik Informatika

Handaru Jati, S.T., M.M., M.T., Ph.D.
NIP. 19740511 199903 1 002

Pembimbing TAS

Nurkholidah, S.Si., M.Kom., Ph.D.
NIP. 19680707 199702 1 001

LEMBAR UJI KELAYAKAN AHLI MEDIA

Berilah tanda *checklist* pada lembar uji kelayakan media sesuai dengan perintah untuk penilaian media pembelajaran dari skripsi yang berjudul **Pengembangan Game Edukasi Perakitan Komputer Berbasis 3D “Finding Treasure” untuk Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen** yang disusun oleh Siti Mahmudah

1. Penilaian

A. Balance Testing

Berilah *checklist* (\) pada lembar uji kelayakan media pada pilihan “Ya” atau “Tidak”.

Instrumen penelitian balance testing ini diadopsi dari *Luis Levy & Jeannie Novek* pada buku *Game Development Essentials: Game QA & Testing*.

No	Kriteria	Ya	Tidak
1)	Setiap level yang ada pada game “ <i>Finding Treasure</i> ” semakin sulit untuk diselesaikan oleh pemain.	✓	
2)	Game dapat dimainkan dengan lancar tanpa ada gangguan sistem yang dapat menyebabkan pemain kalah tanpa sebab	✓	
3)	Game “ <i>Finding Treasure</i> ” dapat dimainkan dari awal hingga akhir tanpa ada kondisi dimana pemain diam pada suatu keadaan tanpa ada jalan keluar	✓	
4)	Game membuat pemain harus membuat keputusan-keputusan cepat untuk dapat memenangkan permainan.	✓	
5)	Pemain dapat menyesuaikan dengan tingkat kesulitan pada game.	✓	

B. Playtesting

Berilah *checklist* (✓) pada lembar uji kelayakan media pada pilihan “Ya” atau “Tidak”.

Instrumen penelitian ini diadopsi dari *Heather Desurvire* dan *Charlotte Wiberg* pada jurnal “*Game Usability Heuristic (Play) for Evaluating and Designing Better Games: The Next Iteration*”.

No	Kriteria	Ya	Tidak
1)	Pemain dapat merasa senang dengan <i>gameplay</i> serta dengan karakter yang ada pada <i>game</i>	✓	
2)	<i>Game</i> memberikan sesuatu hiburan yang berbeda yang membuat pemain merasa senang dalam memainkan <i>game</i>	✓	
3)	<i>Game</i> menyajikan beberapa humor dengan baik	✓	
4)	Audio visual pada <i>game</i> dapat mempengaruhi emosi pemain saat bermain.	✓	

C. Usability

Berilah *checklist* (✓) pada lembar uji kelayakan media pada pilihan "Ya" atau "Tidak".

Instrumen penelitian ini merupakan instrument yang diadopsi dari *Heather Desurvire, Martin Caplan, dan Jozef A. Toth* pada jurnal yang berjudul "*Using Heuristic to Evaluate the Playability of Games*".

No	Kriteria	Ya	Tidak
1)	Game "Finding Treasure" selalu memberikan umpan balik terhadap semua aksi yang pemain berikan.	✓	
2)	Pemain dapat mulai, menghentikan, dan menyimpan permainan pada game edukasi "Finding Treasure" dengan mudah.	✓	
3)	Game "Finding Treasure" memiliki desain <i>interface</i> yang konsisten.	✓	
4)	Game "Finding Treasure" memiliki menu sebagai bagian dari game.	✓	
5)	Game "Finding Treasure" dapat membuat pemain mendapatkan gambaran dalam bermain sebelum benar-benar memainkannya.	✓	
8)	Game "Finding Treasure" dapat mempengaruhi suasana hati pemain	✓	
9)	Game "Finding Treasure" dapat dengan mudah dimainkan tanpa adanya panduan manual.	✓	
10)	Game "Finding Treasure" memiliki desain <i>interface</i> yang baik dan tidak membosankan.	✓	
11)	Menu-menu dalam game "Finding Treasure" telah tersusun dengan rapi.	✓	
12)	Tutorial dan tingkatan level pada game "Finding Treasure" dengan mudah dapat diikuti oleh pemain.	✓	
13)	Desain pada setiap icon game "Finding Treasure" melambangkan fungsi-fungsi tertentu.	✓	

D. Compliance testing

Berilah *checklist* (\) pada lembar uji kelayakan media pada pilihan "Ya" atau "Tidak".

Instrumen ini diambil dari website Microsoft dengan link [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/mt674655\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/mt674655(v=vs.85).aspx) instrumen ini digunakan untuk memenuhi standar perangkat yang ditentukan oleh sistem operasi windows.

	Apakah Aplikasi ini merupakan aplikasi standalone?	Ya	Tidak
1.	Apakah Aplikasi dapat berjalan pada windows 8.1 ?	✓	
2.	Apakah Aplikasi mengandung fitur yang lengkap?	✓	
3.	Apakah aplikasi ini tidak berinteraksi langsung dengan windows store apps via mekanisme local?	✓	
4.	Apakah aplikasi ini tidak mengganggu keamanan atau fungsi dari sistem windows	✓	
5.	Apakah aplikasi ini menggunakan nama yang unik	✓	

2. SARAN

- Bagian penanda ditambahkan variasi animasi
- Bagian materi diseriakan u/ setiap tab ribbon
- Diberi standar u/ materi atau evaluasi

Yogyakarta, 14 / 6 / 2017

Validator


punto wali pranoto



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail : ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
MEDIA TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd
NIP : 19640205 198703 1 004
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa media TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Siti Mahmudah
NIM : 11520241013
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : Pengembangan Game Edukasi "*Finding Treasure*"
sebagai Media Pembelajaran Perakitan Komputer untuk
siswa Kelas X SMK N 1 Ngawen

Setelah dilakukan kajian atas media TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan untuk perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebgaimana mestinya.

Yogyakarta, 2017

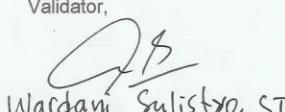
Validator,

Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd
NIP. 19640205 198703 1 004

Catatan:

- Beri tanda √

Lampiran 5. Validasi Materi

<p>SURAT PERNYATAAN VALIDASI AHLI MATERI</p> <p>Saya yang bertandatangan dibawah ini :</p> <p>Nama : Wardani Sulistyo, ST NIP : 19750924 200801 1 020 Jabatan : Guru Tkj</p> <p>Menyatakan bahwa instrumen penelitian atas nama mahasiswa:</p> <p>Nama : Siti Mahmudah NIM : 11520241013 Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika Judul TAS : Pengembangan Game Edukasi "Finding Treasure" sebagai Media Pembelajaran Perakitan Komputer untuk siswa Kelas X SMK N 1 Ngawen</p> <p>Setelah dilakukan kajian atas materi TAS tersebut dapat dinyatakan:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Layak digunakan untuk penelitian <input type="checkbox"/> Layak digunakan untuk perbaikan <input type="checkbox"/> Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan</p> <p>Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.</p> <p>Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.</p> <p style="text-align: right;">Ngawen, 2017 Validator,  <u>Wardani Sulistyo, ST</u></p> <p>Catatan: <input type="checkbox"/> Beri tanda ✓</p>
--

LEMBAR UJI KELAYAKAN AHLI MATERI

Berilah tanda *checklist* (✓) pada lembar uji kelayakan Materi pada pilihan **Sangat Baik, Baik, Cukup Baik, Kurang, Sangat Kurang** untuk penilaian media pembelajaran dari skripsi yang berjudul **Pengembangan Game Edukasi Perakitan Komputer Berbasis 3D “Finding Treasure” untuk Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen** yang disusun oleh Siti Mahmudah. Instrumen ini merupakan aspek penilaian media pembelajaran dari segi materi yang dibuat oleh Romi Satrio Wahono.

A. Penilaian

Mohon diberikan tanda (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan pendapat validator.

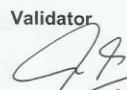
No	Kriteria	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang	Sangat Kurang
1)	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)		✓			
2)	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum		✓			
3)	Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran		✓			
4)	Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran		✓			
5)	Ineteraktivitas		✓			
6)	Pemberian motivasi belajar		✓			
7)	Konstekualitas dan aktualitas		✓			
8)	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar		✓			
9)	Kesesuaian materi dengan tujuan belajar		✓			
10)	Kedalaman materi		✓			
11)	Kemudahan untuk dipahami		✓			
12)	Sistematis, runut, dan alur logika jelas		✓			

13)	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh dan latihan.		✓			
14)	Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran		✓			
15)	Ketepatan alat evaluasi		✓			
16)	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi		✓			

B. SARAN

Ngawen, 2017

Validator



Wardani Sulistyo, ST

SURAT PERNYATAAN VALIDASI AHLI MATERI

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Wardani Sulistyo, ST
NIP : 19750924 200801 1 020
Jabatan : Guru Tkj

Menyatakan bahwa instrumen penelitian atas nama mahasiswa:

Nama : Siti Mahmudah
NIM : 11520241013
Program Studi: Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : Pengembangan Game Edukasi "Finding Treasure"
sebagai Media Pembelajaran Perakitan Komputer untuk
siswa Kelas X SMK N 1 Ngawen

Setelah dilakukan kajian atas materi TAS tersebut dapat dinyatakan:

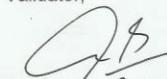
- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan untuk perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Ngawen, 2017

Validator,


Wardani Sulistyo, ST

Catatan:

- Beri tanda ✓

Lampiran 6. Angket Pengguna

ANGKET PENILAIAN OLEH PENGGUNA						
No	Kriteria	STS	TS	R	S	SS
1)	Saya merasa setiap level yang ada pada game edukasi "Finding Treasure" semakin sulit untuk diselesaikan				✓	
2)	Saya dapat bermain game edukasi "Finding Treasure" dengan lancar tanpa ada gangguan system yang membuat saya kalah bermain tanpa sebab			✓		
3)	Saya dapat bermain game edukasi "Finding Treasure" dari awal hingga akhir tanpa ada kondisi dimana saya diam pada suatu keadaan tanpa jalan keluar.	✓				
4)	Saya merasa harus membuat keputusan-keputusan cepat untuk dapat memenangkan game edukasi "Finding Treasure"			✓		
5)	Saya dapat menyesuaikan kesulitan dalam game edukasi "Finding Treasure"			✓		
6)	Saya merasa senang dengan gameplay serta dengan karakter yang ada pada game edukasi "Finding Treasure"				✓	
7)	Saya merasa game edukasi "Finding Treasure" memberikan suatu hiburan yang berbeda yang membuat saya senang dalam memainkan game.			✓		

8)	Saya merasa game edukasi "Finding Treasure" menyajikan berbagai humor dengan baik			✓	
9)	Saya merasa game edukasi "Finding Treasure" menyajikan gambar, animasi dan musik yang dapat mempengaruhi saya saat bermain bermain.		✓		
10)	Saya merasa game edukasi "Finding Treasure" selalu memberikan umpan balik terhadap semua aksi yang saya berikan			✓	
11)	Saya dapat memulai, menghentikan dan menyimpan permainan pada game edukasi "Finding Treasure"		✓		
12)	Saya merasa game edukasi "Finding Treasure" memiliki desain yang konsisten			✓	
13)	Saya merasa menu dari game edukasi "Finding Treasure" merupakan bagian dari game			✓	
14)	Saya mendapatkan gambaran permainan dari game edukasi "Finding Treasure" sebelum saya memainkannya		✓		
15)	Saya merasa suasana hati saya (seperti senang, sedih, terburu-buru, dll) sering berubah karena suara musik dari game.				✓
16)	Saya tidak membutuhkan panduan manual (tutorial) untuk bermain game edukasi "Finding Treasure"			✓	
17)	Saya tidak pernah merasa bosan dengan design interface dari game edukasi "Finding Treasure"		✓		
18)	Saya merasa menu yang ada pada game edukasi "Finding Treasure" telah disusun dengan rapi.			✓	
19)	Saya merasa mudah untuk mengikuti setiap level pada game edukasi "Finding Treasure"		✓		

20)	Saya merasakan bahwa icon pada game melambangkan suatu fungsi tertentu.				✓	
21)	Saya merasa terbantu dalam memahami dan mempelajari pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer dengan menggunakan game edukasi "Finding Treasure"					✓

Kritik dan Saran

- = Game yang ada sudah bagus
dan sangat membantu.
tapi lebih baik lagi untuk ditingkatkan.

Ngawen, 2017

Responden



(REBA SANDY E.P.)

ANGKET PENILAIAN OLEH PENGGUNA

Nama : Rina. Aprilia

Kelas : X TKJ B

Berilah tanda *checklist* (✓) pada pilihan **STS** (Sangat Tidak Setuju), **TS** (Tidak Setuju), **R** (Ragu-ragu), **S** (Setuju), **SS** (Sangat Setuju) sesuai dengan pendapat saudara selaku responden terhadap pengguna media pembelajaran *game* edukasi "Finding Treasure"

No	Kriteria	STS	TS	R	S	SS
1)	Saya merasa setiap level yang ada pada <i>game</i> edukasi "Finding Treasure" semakin sulit untuk diselesaikan				✓	
2)	Saya dapat bermain <i>game</i> edukasi "Finding Treasure" dengan lancar tanpa ada gangguan system yang membuat saya kalah bermain tanpa sebab					✓
3)	Saya dapat bermain <i>game</i> edukasi "Finding Treasure" dari awal hingga akhir tanpa ada kondisi dimana saya diam pada suatu keadaan tanpa jalan keluar.		✓			
4)	Saya merasa harus membuat keputusan-keputusan cepat untuk dapat memenangkan <i>game</i> edukasi "Finding Treasure"				✓	
5)	Saya dapat menyesuaikan kesulitan dalam <i>game</i> edukasi "Finding Treasure"				✓	
6)	Saya merasa senang dengan <i>gameplay</i> serta dengan karakter yang ada pada <i>game</i> edukasi "Finding Treasure"					✓
7)	Saya merasa <i>game</i> edukasi "Finding Treasure" memberikan suatu hiburan yang berbeda yang membuat saya senang dalam memainkan <i>game</i> .				✓	

Ahli

8)	Saya merasa game edukasi "Finding Treasure" menyajikan berbagai humor dengan baik			✓	
9)	Saya merasa game edukasi "Finding Treasure" menyajikan gambar, animasi dan musik yang dapat mempengaruhi saya saat bermain bermain.			✓	
10)	Saya merasa game edukasi "Finding Treasure" selalu memberikan umpan balik terhadap semua aksi yang saya berikan			✓	
11)	Saya dapat memulai, menghentikan dan menyimpan permainan pada game edukasi "Finding Treasure"			✓	
12)	Saya merasa game edukasi "Finding Treasure" memiliki desain yang konsisten			✓	
13)	Saya merasa menu dari game edukasi "Finding Treasure" merupakan bagian dari game				✓
14)	Saya mendapatkan gambaran permainan dari game edukasi "Finding Treasure" sebelum saya memainkannya			✓	
15)	Saya merasa suasana hati saya (seperti senang, sedih, terburu-buru, dll) sering berubah karena suara musik dari game.			✓	
16)	Saya tidak membutuhkan panduan manual (tutorial) untuk bermain game edukasi "Finding Treasure"			✓	
17)	Saya tidak pernah merasa bosan dengan design interface dari game edukasi "Finding Treasure"			✓	
18)	Saya merasa menu yang ada pada game edukasi "Finding Treasure" telah disusun dengan rapi.				✓
19)	Saya merasa mudah untuk mengikuti setiap level pada game edukasi "Finding Treasure"				✓

20)	Saya merasakan bahwa icon pada game melambangkan suatu fungsi tertentu.				✓	
21)	Saya merasa terbantu dalam memahami dan mempelajari pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer dengan menggunakan game edukasi "Finding Treasure"					✓

Kritik dan Saran .

Ngawen, 2017

Responden



Rina Apilia

Kritik

Aplikasi Game ini sangat membantu dan desain yang bagus ~~desain~~

Saran

• Aplikasi Game jangan terlalu banyak memakan memory atau terlalu berat untuk dijalankan pada laptop yang RAM kecil.

Lampiran 7. Analisis Hasil Uji Kelayakan Media

A. Uji ahli media

1. Aspek *Balance Testing*

No	Ahli media		Total skor
	Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.	Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd	
1	1	1	2
2	1	1	2
3	1	1	2
4	1	1	2
5	1	1	2
Total skor			10

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

$$K = \frac{10}{1 \times 5 \times 2} \times 100\%$$

$$K = 100\%$$

2. Aspek *Playtesting*

No	Ahli media		Total skor
	Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.	Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd	
1	1	1	2
2	1	1	2
3	1	1	2
4	1	1	2
Total skor			8

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

$$K = \frac{8}{1 \times 4 \times 2} \times 100\%$$

$$K = 100\%$$

3. Aspek Usability testing

No	Ahli media		Total skor
	Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.	Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd	
1	1	1	2
2	0	1	1
3	1	1	2
4	1	1	2
5	1	1	2
6	1	1	2
7	1	1	2
8	1	1	2
9	1	1	2
10	1	1	2
11	1	1	2
12	1	1	2
Total skor			23

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

$$K = \frac{23}{1 \times 12 \times 2} \times 100\%$$

$$K = 96\%$$

4. Compliance testing

No	Ahli media		Total skor
	Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.	Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd	
1	1	1	2
2	1	1	2
3	1	1	2
4	1	1	2
5	1	1	2
6	1	1	2
Total skor			12

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

$$K = \frac{12}{1 \times 6 \times 2} \times 100\%$$

$$K = 100\%$$

B. Uji ahli Materi

Ahli materi	Aspek															
	Pembelajaran								Materi							
Aspek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Skor aspek	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Total skor	64								64							
	128															

Pembelajaran

$$\text{Skor total (X)} = 64$$

$$\text{Jumlah butir kriteria} = 8$$

$$\begin{aligned}\text{Skor tertinggi ideal} &= \text{Jumlah butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 8 \times 2 \times 5\end{aligned}$$

$$= 80$$

$$\begin{aligned}\text{Skor terendah ideal} &= \text{Jumlah butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor terendah} \\ &= 8 \times 2 \times 1 \\ &= 16\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Mi &= (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal}) \\ &= (1/2) \times (80 + 16) \\ &= 48\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}SBi &= (1/3) \times (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal}) \\ &= (1/3) \times (1/2) \times (80-16) \\ &= 10,67\end{aligned}$$

No	Rentang Skor	Kategori
1	$Mi + (1,80 \times 10,67) < X$ 67,206 < X	Sangat layak
2	$Mi + (0,6 \times 10,67) < X \leq Mi + (1,80 \times 10,67)$ 54,402 < X ≤ 67,206	Layak
3	$Mi - (0,6 \times 10,67) < X \leq Mi + (0,6 \times 10,67)$ 41,598 < X ≤ 54,402	Cukup layak
4	$Mi - (1,80 \times 10,67) < X \leq Mi - (0,6 \times 10,67)$ 28,794 < X ≤ 41,598	Tidak layak
5	$X \leq Mi - (1,80 \times 10,67)$ $X \leq 28,794$	Sangat tidak layak

Berdasarkan pengkategorian pada skala Likert tersebut didapatkan hasil bahwa skor total penilaian (X) yaitu $64 > 54,402$ dan $\leq 67,206$, dimana rentang tersebut termasuk layak. Untuk mengetahui tingkat kelayakan dalam bentuk persentase yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kelayakan Materi} &= \frac{\text{Skor Hasil Observasi}}{\text{Skor yang Diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{128}{160} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

Materi

Skor total (X)	= 64
Jumlah butir kriteria	= 8
Skor tertinggi ideal	= Jumlah butir kriteria x responden x skor tertinggi = $8 \times 2 \times 5$ = 80
Skor terendah ideal	= Jumlah butir kriteria x responden x skor terendah = $8 \times 2 \times 1$ = 16
Mi	= $(1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$ = $(1/2) \times (80 + 16)$ = 48
SBi	= $(1/3) \times (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$ = $(1/3) \times (1/2) \times (80 - 16)$ = 10,67 %

No	Rentang Skor	Kategori
1	$Mi + (1,80 \times 10,67) < X$ $67,206 < X$	Sangat layak
2	$Mi + (0,6 \times 10,67) < X \leq Mi + (1,80 \times 10,67)$ $54,402 < X \leq 67,206$	Layak
3	$Mi - (0,6 \times 10,67) < X \leq Mi + (0,6 \times 10,67)$ $41,598 < X \leq 54,402$	Cukup layak
4	$Mi - (1,80 \times 10,67) < X \leq Mi - (0,6 \times 10,67)$ $28,794 < X \leq 41,598$	Tidak layak
5	$X \leq Mi - (1,80 \times 10,67)$ $X \leq 28,794$	Sangat tidak layak

Berdasarkan pengkategorian pada skala Likert tersebut didapatkan hasil bahwa skor total penilaian (X) yaitu $64 > 54,402$ dan $\leq 67,206$, dimana rentang tersebut termasuk layak.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelayakan Materi} &= \frac{\text{Skor Hasil Observasi}}{\text{Skor yang Diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{128}{160} \times 100\% \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

C. Uji Pengguna

RESPONDEN	Skor Butir Item																					Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	4	3	4	4	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4	76
2	4	5	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	2	3	4	4	5	5	77
3	4	5	2	4	4	5	4	3	3	4	4	4	5	4	3	4	4	5	5	4	5	85
4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	5	87
5	5	2	3	5	3	4	5	4	4	2	4	4	4	5	5	1	3	5	4	5	5	82
6	4	3	2	4	4	5	4	4	2	4	3	4	4	3	5	4	3	4	3	4	5	78
7	5	3	2	4	2	5	5	4	3	3	4	4	3	5	2	5	4	4	2	4	5	78
8	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	5	3	2	2	4	4	4	4	4	5	78
9	4	4	3	2	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	70
10	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	79
11	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	4	4	3	4	5	81
12	4	4	4	3	4	3	4	2	4	3	4	4	4	2	3	5	3	3	4	2	5	74
13	4	5	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	2	3	4	4	4	5	76
14	4	2	4	5	4	3	3	2	2	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	72
15	2	3	4	4	5	2	2	2	2	3	2	3	4	4	2	4	3	3	4	2	4	64
16	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	3	3	4	4	4	4	3	4	5	85
17	4	3	3	2	3	3	3	4	4	2	4	4	5	3	3	3	3	3	3	4	4	70
18	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5	84
19	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5	5	82
20	4	4	4	5	4	5	5	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5	5	85
21	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	3	3	3	73
22	4	3	2	5	4	5	3	2	2	4	4	4	5	5	3	2	1	3	2	4	5	72
23	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	3	5	3	4	5	4	4	4	82
24	4	4	3	2	3	5	4	2	4	3	3	4	4	3	2	2	3	3	3	3	3	67
25	5	3	3	4	3	4	4	4	5	4	3	5	4	3	2	2	4	4	2	4	4	76
26	4	3	5	3	4	5	5	5	2	4	3	5	4	2	4	4	5	5	3	5	4	84
27	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	79
28	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	2	4	4	73
29	4	5	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	5	79
30	4	3	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	5	5	81
31	4	3	2	2	4	4	5	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	77
32	2	2	2	4	4	5	5	4	3	3	5	5	3	3	3	3	4	4	4	4	5	79
Total	126	110	104	121	117	131	129	111	109	111	121	125	127	115	101	104	110	127	113	129	144	

1. Balance testing

Skor total (X) = 578

Butir kriteria = 5

Skor tertinggi ideal = Butir kriteria x responden x skor tertinggi

$$= 5 \times 32 \times 5$$

$$= 800$$

Skor terendah ideal = Butir kriteria x responden x skor terendah

$$= 5 \times 32 \times 1$$

$$= 160$$

$$\begin{aligned}
 Mi &= (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal}) \\
 &= (1/2) \times (800 + 160)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 480 \\
 \text{SBI} &= (1/3) \times (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal}) \\
 &= (1/3) \times (1/2) \times (800 - 160) \\
 &= 96
 \end{aligned}$$

No	Rentang skor	Kategori
1	$M_i + (1,80 \times 96) < X$ 652,8 < X	Sangat layak
2	$M_i + (0,6 \times 96) < X \leq M_i + (1,80 \times 96)$ 537,6 < X \leq 652,8	Layak
3	$M_i - (0,6 \times 96) < X \leq M_i + (0,6 \times 96)$ 422,4 < X \leq 537,6	Cukup layak
4	$M_i - (1,80 \times 96) < X \leq M_i - (0,6 \times 96)$ 307,2 < X \leq 422,4	Tidak layak
5	$X \leq M_i - (1,80 \times 96)$ $X \leq 307,2$	Sangat tidak layak

Berdasarkan pengkategorian pada skala Likert tersebut didapatkan hasil bahwa skor total penilaian (X) yaitu $578 > 537,8$ dan $\leq 652,8$ dimana rentang tersebut termasuk layak.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Aspek Balance Testing} &= \frac{\text{Skor Hasil Observasi}}{\text{Skor yang Diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{578}{800} \times 100\% \\
 &= 72,25\%
 \end{aligned}$$

2. Play testing

$$\begin{aligned}
 \text{Skor total (X)} &= 480 \\
 \text{Butir kriteria} &= 4 \\
 \text{Skor tertinggi ideal} &= \text{Butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor tertinggi} \\
 &= 4 \times 32 \times 5 \\
 &= 640 \\
 \text{Skor terendah ideal} &= \text{Butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor terendah} \\
 &= 4 \times 32 \times 1 \\
 &= 128 \\
 \text{Mi} &= (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal}) \\
 &= (1/2) \times (640 + 128) \\
 &= 384 \\
 \text{SBI} &= (1/3) \times (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal}) \\
 &= (1/3) \times (1/2) \times (640 - 128) \\
 &= 76,8
 \end{aligned}$$

No	Rentang skor	Kategori
1	$Mi + (1,80 \times 76,8) < X$ 522,24 < X	Sangat layak
2	$Mi + (0,6 \times 76,8) < X \leq Mi + (1,80 \times 77)$ 430,08 < X ≤ 522,24	Layak
3	$Mi - (0,6 \times 76,8) < X \leq Mi + (0,6 \times 77)$ 337,92 < X ≤ 430,08	Cukup layak
4	$Mi - (1,80 \times 77) < X \leq Mi - (0,6 \times 77)$ 245,76 < X ≤ 337,92	Tidak layak
5	$X \leq Mi - (1,80 \times 77)$ $X \leq 245,76$	Sangat tidak layak

Berdasarkan pengkategorian pada skala Likert tersebut didapatkan hasil bahwa skor total penilaian (X) yaitu $480 > 430,08$ dan $\leq 522,24$ dimana rentang tersebut termasuk layak.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Aspek Play Testing} &= \frac{\text{Skor Hasil Observasi}}{\text{Skor yang Diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{480}{640} \times 100\% \\
 &= 75\%
 \end{aligned}$$

3. Usability testing

$$\text{Skor total (X)} = 1427$$

$$\text{Butir kriteria} = 12$$

$$\text{Skor tertinggi ideal} = \text{Butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor tertinggi}$$

$$= 12 \times 32 \times 5$$

$$= 1920$$

$$\text{Skor terendah ideal} = \text{Butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor terendah}$$

$$= 12 \times 32 \times 1$$

$$= 384$$

$$Mi = (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$$

$$= (1/2) \times (2100 + 384)$$

$$= 1242$$

$$SBI = (1/3) \times (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$$

$$= (1/3) \times (1/2) \times (2100 - 384)$$

$$= 257,4$$

No	Rentang skor	Kategori
1	$Mi + (1,80 \times 257,4) < X$ 1705,32 < X	Sangat layak
2	$Mi + (0,6 \times 257,4) < X \leq Mi + (1,80 \times 257,4)$ 1396,44 < X \leq 1705,32	Layak
3	$Mi - (0,6 \times 257,4) < X \leq Mi + (0,6 \times 257,4)$ 1087,56 < X \leq 1396,44	Cukup layak
4	$Mi - (1,80 \times 257,4) < X \leq Mi - (0,6 \times 257,4)$ 778,68 < X \leq 1087,56	Tidak layak
5	$X \leq Mi - (1,80 \times 257,4)$ X \leq 778,68	Sangat tidak layak

Berdasarkan pengkategorian pada skala Likert tersebut didapatkan hasil bahwa skor total penilaian (X) yaitu $1427 > 1396,44$ dan $\leq 1705,32$ dimana rentang tersebut termasuk layak.

$$\begin{aligned}
 \text{Percentase Aspek Usability Testing} &= \frac{\text{Skor Hasil Observasi}}{\text{Skor yang Diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{1427}{1920} \times 100\% \\
 &= 74,32\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

