

**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**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Disusun Oleh:

Lugas Adhi Prasetyo

NIM. 10520244031

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2015

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi 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**

Disusun oleh:

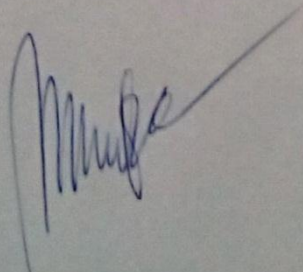
Lugas Adhi Prasetyo
NIM 10520244031

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

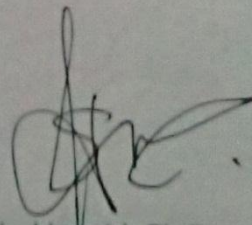
Yogyakarta, 26 Juni 2015

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika,

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Drs. Muhammad Munir, M.Pd
NIP. 19630512 198901 1 001



Nurkhamid, Ph.D
NIP. 19680707 199702 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

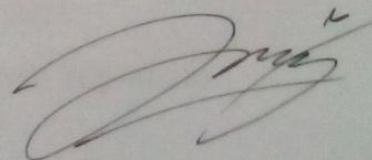
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lugas Adhi Prasetyo
NIM : 10520244031
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : 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

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, 29 Mei 2015

Yang menyatakan,



Lugas Adhi Prasetyo
NIM. 10520244031

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN GAME EDUKATIF "MERAKIT KOMPUTER YUKI!"
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN PERANGKAT KERAS
DAN PERAKITAN KOMPUTER UNTUK PESERTA DIDIK SMK KELAS X DI
SMK BATIK PERBAIK PURWOREJO**


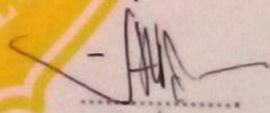
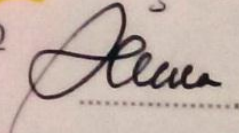
Disusun oleh :

Lugas Adhi Prasetyo

NIM. 10520244031

Telah dipertahankandi depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal 16 Juni 2015

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Nurkhamid, Ph.D</u> Ketua Penguji/Pembimbing		29/6/2015
<u>Drs. Totok Sukardiono, M.T</u> Sekretaris		1/7 2015
<u>Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D</u> Penguji		29/6/2015

Yogyakarta, 29 Juni 2015

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Moch Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO

لَنَبِيٍّ أَمَعَ جَرَهُ أَوْ يُعْطَى مَسَلٌ لَا أَنْزُرُ : مِلْمٌ أَلْبُ طَا ، حُمَةُ الْبِ طَالِبُ : لَعْلَمُ الْبِ طَا

"Orang yang menuntut ilmu bearti menuntut rahmat , orang yang menuntut ilmu bearti menjalankan rukun Islam dan Pahala yang diberikan kepadanya sama dengan para Nabi"

(HR. Dailani dari Anas r.a)

HALAMAN PERSEMBAHAN

*" Skripsi ini dipersembahkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang
selalu memberi dukungan, teman- teman yang membuat hidup lebih
bermakna dan Universitas Negeri Yogyakarta."*

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

Oleh
Lugas Adhi Prasetyo
10520244031

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini dirancang untuk: (1) mengembangkan *game* "Merakit Komputer Yuk!", (2) mengetahui kelayakan media pembelajaran *game* "Merakit Komputer Yuk!", dan (3) mengetahui efektifitas "Merakit Komputer Yuk!" sebagai media pembelajaran pengenalan hardware dan perakitan komputer untuk peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo.

Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan atau dikenal dengan metode *Research and Development*. Model pengembangan mengacu metode *Digital Game Based Learning-Instructional Design (DGBL-ID)* mengenai pengembangan suatu *game* edukasi. Tahapan dalam proses penelitian ini dimulai dari tahap analisis, desain, pengembangan, uji kualitas, implementasi dan evaluasi. Tahap pengujian kualitas dilakukan oleh 2 ahli media dan 2 ahli materi. Tahap implementasi dan evaluasi dilakukan terhadap peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo kelas X TKJ dan X RPL dengan jumlah responden 49 orang. Data dari pengguna menggunakan pre-test, angket, dan post-test.

Penelitian ini mendapatkan hasil : (1) Pengembangan *game* "Merakit Komputer Yuk!" merupakan *game* pengenalan perangkat keras dan simulasi merakit komputer menggunakan *Adobe Flash CS6* dengan menggunakan metode pengembangan *DGBL-ID*. (2) Penilaian ahli media untuk menilai kualitas *game* didapatkan hasil sangat layak untuk semua aspek. Sedangkan penilaian materi didapatkan hasil layak dengan jumlah skor 128 dan persentase kelayakan (80%). Pada tahap implementasi yang diberikan pada peserta didik mendapatkan hasil layak dengan jumlah skor 4198 dan persentase kelayakan 77,98%. (3) Hasil *pre-test* dan *post-test* membuktikan bahwa *game* "Merakit Komputer Yuk!" efektif untuk menjadi media pembelajaran pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer dengan persentase peningkatan nilai 63,87%.

Kata kunci : Media pembelajaran, *game* edukasi, *Research and Development*, *DGBL-ID*, dan *game testing discipline*.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan 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" dapat disusun dengan harapan. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., MA selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Drs. Muhammad Munir, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika.
4. Bapak Nur Khamid, Ph.D selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
5. Bapak Handaru Jati, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik dan selaku koordinator penanggung jawab tugas akhir skripsi.

6. Bapak Drs. Suparman, M.Pd dan Bapak Drs. Muhammad Munir, M.Pd selaku Validator Instrumen TAS telah memberikan saran dan masukan sehingga penelitian TAS berjalan sesuai dengan tujuan.
7. Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T.,Ph.D dan Bapak Adi Dewanto, M.Kom selaku Validator Media penelitisn TAS, yang telah memberikan masukan dan evaluasi pada pembuatan produk TAS.
8. Bapak Pandu Wangga S, S.Kom dan Bapak Fakhruddin Ariffianto, S.Kom yang telah mengevaluasi materi pada media pembelajaran.
9. Siswa kelas X TKJ dan X RPL SMK Batik Perbaik Purworejo yang telah berpartisipasi dalam pengembangan media pembelajaran.
10. Kepala sekolah dan seluruh jajaran staff pengajar di SMK Batik Perbaik Purworejo.
11. Teman-teman PTI UNY kelas F angkatan 2010 atas kebersamaan yang tak pernah terlupakan.
12. Orang tua serta keluarga yang selalu mendukung, selalu membimbing, memberikan semangat dan selalu mendoakan.
13. Semua pihak yang telah ikut serta memberikan bantuan dan dukungan selama perancangan dan pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Akhir kata penulis mohon maaf apabila dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kesalahan.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
 BAB I	 123
A. Latar Belakang Masalah.....	123
B. Identifikasi Masalah	127
C. Batasan Masalah.....	128
D. Rumusan Masalah.....	128
E. Tujuan Penelitian	129
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	129
G. Manfaat Penelitian	130
1. Secara Teoritis.....	130
2. Secara Praktis.....	130
 BAB II.....	 131
A. Kajian Teori	131
1. Media Pembelajaran.....	131
a. Definisi Pembelajaran.....	131
b. Definisi Media	132
c. Definisi Media Pembelajaran	133
d. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran.....	134

e. Jenis Media Pembelajaran	136
f. Media Pembelajaran Berbasis Komputer	137
g. <i>Game</i> Edukasi.....	138
1) Pengertian <i>game</i>	138
2) Pengertian <i>Game</i> Edukasi.....	139
3) Manfaat Game.	140
2. Silabus Perakitan Komputer	141
a. Komponen Utama Komputer.....	142
b. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	142
c. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	143
1) <i>input unit</i>	144
2) <i>central processor unit (CPU)</i>	144
3) <i>storage</i> atau <i>memory</i>	144
4) <i>output unit</i>	144
5) <i>communcation link</i>	145
d. Brainware.....	145
3. Pengembangan Game Edukasi	145
a. Software Development Life Cycle (SDLC).....	145
1) ADDIE model	146
2) Digital Game Based Learning-Instructional Design Model (DGBL-ID). ..	148
b. <i>Adobe Flash Profesional CS6</i>	152
c. Game Testing dan Quality Assurance (QA)	154
1) testing dan quality	154
2) testing disciplines.....	156
B. Kajian Penelitian yang Relevan	161
C. Kerangka Pikir	163
D. Pertanyaan Penelitian.....	165
BAB III	166
A. Pendekatan Penelitian	166
B. Prosedur Pengembangan.....	166
1. Analisis.....	166

a.	Analisis kebutuhan dan masalah	167
b.	Analisis karakter peserta didik.....	167
c.	Menentukan tujuan pembelajaran.....	167
d.	Analisis ide <i>game</i>	167
e.	Menentukan target <i>platform</i> yang akan digunakan.....	168
2.	Desian.....	168
a.	Desain intruksional.....	168
b.	Desain <i>Game</i>	168
1)	<i>story setting</i> dan karakter.....	169
2)	<i>combat</i> dan <i>scoring system</i>	169
3)	<i>controller system</i> . ..	170
4)	<i>level design</i> . ..	170
5)	<i>interface</i>	170
6)	<i>localization plans</i>	171
7)	<i>asset list</i>	171
3.	Pengembangan.....	171
a.	Pengembangan rencana pembelajaran	171
b.	Pengembangan sumber belajar.....	171
c.	Pengembangan prototype game	172
4.	Uji Kualitas	172
a.	Uji kualitas game	172
1)	Balance testing, playtesting, localization testing dan usability testing.	173
2)	Compatibility testing	173
3)	Compliance testing.....	174
b.	Uji materi	174
c.	Memperbaiki kualitas game	174
5.	Implementasi dan Evaluasi	174
C.	Sumber Data/Subject Penelitian.....	175
1.	Objek penelitian.....	175
2.	Variabel penelitian	175
3.	Waktu dan tempat penelitian.....	176
D.	Metode Pengumpulan Data.....	176

1. Ahli Media	176
a. <i>Balance testing</i>	177
b. <i>Localization testing</i>	178
c. <i>Playtesting</i>	178
d. <i>Usability testing</i>	179
2. Ahli Materi	180
3. Pengguna	181
E. Teknik Analisis Data	182
BAB IV	186
A. Hasil Penelitian	186
1. Analisis	186
a. Analisis kebutuhan dan masalah	186
b. Analisis karakter peserta didik	187
c. Menentukan tujuan pembelajaran	187
d. Analisis ide <i>game</i>	188
e. Menentukan target <i>platform</i> yang akan digunakan	188
2. Desain	189
a. Desain Instruksional	189
b. Desain <i>game</i>	191
1) <i>story setting</i> dan karakter	191
2) <i>combat</i> dan <i>scoring</i>	196
3) <i>controller system</i>	201
4) <i>level design</i>	201
5) <i>interface</i>	204
6) <i>asset list</i>	216
3. Pengembangan	216
a. Pengembangan rencana pembelajaran	216
b. Pengembangan sumber belajar	216
c. Pengembangan prototype	217
1) coding	217
2) hasil pengembangan <i>prototype</i>	220

4. Uji Kualitas	227
a. <i>Game Testing Discipline</i>	227
b. Uji Materi	228
c. Validasi <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	229
5. Implementasi dan Evaluasi	230
a. <i>Pre-test</i>	230
b. Game testing	230
c. <i>Post-test</i>	231
B. Pembahasan	232
1. Pengembangan	233
2. Uji Kualitas	234
3. Implementasi dan Evaluasi	234
4. Kelemahan Penelitain	236
BAB V	237
A. SIMPULAN	237
B. SARAN	238
DAFTAR PUSTAKA	239
LAMPIRAN	245

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi minimum flash player	173
Tabel 2. Kisi-kisi instrument penelitian aspek <i>balance testing</i>	177
Tabel 3. Kisi-kisi instrument penelitian aspek <i>localization testing</i>	178
Tabel 4. Kisi-kisi instrument penelitian aspek <i>playtesting</i>	179
Tabel 5. Kisi-kisi instrument penelitian aspek <i>usability testing</i>	179
Tabel 6. Kisi-kisi instrument penelitian Uji Materi	180
Tabel 7. Kisi-kisi instrument penelitian untuk pengguna	181
Tabel 8. Lanjutan kisi-kisi instrument penelitian untuk pengguna	182
Tabel 9. Skala Linkert	183
Tabel 10. Skala Guttman.....	183
Tabel 11. Rentang Skala Linkert	184
Tabel 12. Rentang Skala Guttman	185
Tabel 13. Konversi Persentase Ketuntasan Belajar	185
Tabel 14. Tabel desain intruksional game "Merakit Komputer Yuk!"	189
Tabel 15. Tabel desain intruksional game lanjutan.....	190
Tabel 16. Storyline game "Merakit Komputer Yuk!"	192
Tabel 17. Storyline game "Merakit Komputer Yuk!" lanjutan.....	193
Tabel 18. Storyline game "Merakit Komputer Yuk!" lanjutan.....	194
Tabel 19. Detail peraturan game "Merakit Komputer Yuk!"	197
Tabel 20. Detail peraturan game "Merakit Komputer Yuk!" lanjut	198
Tabel 21. Detail peraturan game "Merakit Komputer Yuk!" lanjut	198
Tabel 22. Tabel sistem skor/nilai game "Merakit Komputer Yuk!"	200

Tabel 23. Tabel <i>script AI</i> pada <i>game</i> "Merakit Komputer Yuk!"	219
Table 24. Hasil validasi pengujian <i>game</i> oleh ahli media	228
Table 25. Analisis hasil penilaian validasi uji materi.....	229
Tabel 26. Hasil analisa angket implementasi pada peserta didik	231

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tahapan-tahapan ADDIE Model	147
Gambar 2. Digital Game Based Learning-Instructional Design Model	149
Gambar 3. Diagram perbedaan <i>general software & game testing</i>	155
Gambar 4. Kerangka piker penelitian	164
Gambar 5. <i>Sprite sheet</i> Mukhsin	195
Gambar 6. <i>Sprite sheet</i> Pandu	195
Gambar 7. <i>Sprite sheet</i> Mio.....	195
Gambar 8. <i>Sprite sheet</i> Pak Mahmud	196
Gambar 9. <i>Sprite sheet</i> Pak Rama	196
Gambar 10. <i>Sprite sheet</i> pelanggan	196
Gambar 11. <i>Level design</i> konsep lingkungan rumah	202
Gambar 12. <i>Level design</i> konsep lingkungan sekolah	202
Gambar 13. <i>Level design</i> konsep lingkungan Merakit Komputer Yuk! ...	202
Gambar 14. <i>Level design</i> konsep lingkungan took komputer	202
Gambar 15. <i>Level design</i> konsep penampang <i>backpanel motherboard</i> .	203
Gambar 16. <i>Level design</i> konsep penampang <i>motherboard</i>	203
Gambar 17. <i>Use case</i> game edukasi “Merakit Komputer Yuk!”	204
Gambar 18. <i>Storyboard splash screen</i>	205
Gambar 19. <i>Storyboard</i> pilih bahasa	205
Gambar 20. <i>Storyboard</i> menu utama	205
Gambar 21. <i>Storyboard</i> menu “Mulai Permainan”	206
Gambar 22. <i>Storyboard</i> menu “Lanjut Permainan”	206

Gambar 23. <i>Storyboard</i> menu "Pengaturan"	207
Gambar 24. <i>Storyboard</i> menu "Tujuan Pembelajaran"	207
Gambar 25. <i>Storyboard</i> menu "Credit"	208
Gambar 26. <i>Storyboard</i> dari <i>gameplay visual novel</i>	208
Gambar 27. <i>Storyboard gameplay</i> mengerjakan PR.	209
Gambar 28. <i>Storyboard gameplay</i> mengerjakan ujian	209
Gambar 29. <i>Storyboard</i> identifikasi <i>backpanel motherboard</i>	210
Gambar 30. <i>Storyboard</i> memilih karakter lomba merakit <i>backpanel</i>	210
Gambar 31. <i>Storyboard gameplay</i> lomba merakit <i>backpanel</i>	211
Gambar 32. <i>Storyboard</i> identifikasi motherboard	211
Gambar 33. <i>Storyboard</i> pilih karakter <i>game</i> identifikasi <i>motherboard</i>	212
Gambar 34. <i>Storyboard gameplay</i> identifikasi <i>motherboard</i>	212
Gambar 35. <i>Storyboard gameplay</i> berbelanja di toko	213
Gambar 36. <i>Storyboard gameplay</i> berbelanja saat memilih spesifikasi .	214
Gambar 37. <i>Storyboard</i> simulasi merakit komputer	214
Gambar 38. <i>Storyboard</i> identifikasi kode beep.....	215
Gambar 39. <i>Storyboard gameplay</i> kode beep	215
Gambar 40. Screen shoot splash screen "Merakit Komputer Yuk!"	220
Gambar 41. Tampilan Pilih Bahasa game "Merakit Komputer Yuk!"	221
Gambar 42. <i>Screen shoot</i> Menu Utama	221
Gambar 43. Tampilan menu Mulai Bermain	222
Gambar 44. Screen shoot menu Pengaturan	222
Gambar 45. Screen shoot Tujuan Pembelajaran	223
Gambar 46. Screen shoot Credit.....	223

Gambar 47. Screen shoot tampilan gameplay visual novel.....	223
Gambar 48. Screen shoot gameplay "Mengerjakan PR"	224
Gambar 49. Screen shoot gameplay "Mengerjakan Ujian"	224
Gambar 50. Screen shoot gameplay "Lombo Merakit Backpanel"	225
Gambar 51. Screen shoot gameplay "Lomba Pemetaan Motherboard"	225
Gambar 52. Screen shoot "Berbelanja Perangkat Keras Komputer"	226
Gambar 53. Screen shoot gameplay "Simulasi Perakitan Komputer"	226
Gambar 54. Screen shoot gameplay "Code Beep"	227
Gambar 55. Diagram persentase ketuntasan belajar	232

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian.....	246
Lampiran 2. Surat Pernyataan Telah Melakukan Penelitian	247
Lampiran 3. Validasi Intrumen.....	248
Lampiran 4. Validasi Media.....	250
Lampiran 5. Validasi Materi	262
Lampiran 6. Validasi Soal Pre-test dan Post-test	268
Lampiran 7. Angket Pengguna.....	269
Lampiran 8. <i>Pre-test</i>	272
Lampiran 9. <i>Post-test</i>	275
Lampiran 10. Analisis Hasil Uji Kelayakan.....	279
Lampiran 11. Analisis Hasil Implementasi.....	286
Lampiran 12. Flow Chart.....	295
Lampiran 13. Game Flow	189
Lampiran 14. Asset List.....	200
Lampiran 15. Dokumentasi	212

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peningkatan mutu pendidikan dapat terwujud apabila proses dalam kegiatan pembelajaran berjalan dengan lancar, terarah, serta dapat mencapai tujuan pembelajaran itu sendiri. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran antara lain pendidik, peserta didik, fasilitas, dan media yang digunakan dalam pembelajaran. Keseluruhan faktor tersebut memiliki keterkaitan satu dengan yang lainnya. Pendidik menyampaikan materi ajar menggunakan media pembelajaran untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan, sehingga proses pembelajaran dapat terwujud secara efektif dan efisien. Media pembelajaran dapat berupa alat peraga, alat simulasi, gambar, animasi, audio, dan media lainnya.

Perkembangan media pembelajaran dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah perkembangan teknologi informasi. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, sebuah media pembelajaran kini mulai dikembangkan dengan memadukan dunia pendidikan dan dunia hiburan. Hal ini dilakukan karena peserta didik akan lebih tertarik untuk mempelajari dunia pendidikan jika di dalam proses pembelajaran dapat membuat mereka merasa senang untuk belajar tanpa adanya tekanan terpaksa.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Alamsyah dalam Imaduddin (2012:64) bahwa belajar haruslah melibatkan emosi, kesenangan, kreativitas, dan sebagainya sehingga melibatkan belahan otak kiri dan otak kanan sekaligus.

Ketidakseimbangan penggunaan otak kiri dan otak kanan dapat mengakibatkan ketidakefektifan dalam menyerap materi pembelajaran. Beban yang berlebihan pada belahan otak kiri akan menyebabkan seseorang merasa cepat bosan, mudah lupa, melamun, dan sebagainya. Hal inilah yang sering terjadi saat peserta didik menemukan metode pembelajaran konvensional yang hanya mementingkan perkembangan otak kiri. Sedangkan kinerja otak kanan dapat didongkrak dengan memainkan *game*. Oleh sebab itu penggunaan *game* edukasi dalam kegiatan pembelajaran sangat efektif bagi peserta didik untuk dapat menyerap materi dengan baik.

Dalam upaya untuk mengikuti perkembangan zaman, *game* edukasi mulai dikembangkan secara modern. Pengembangan *game* ini dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat elektronik seperti komputer. Peran komputer dalam pengembangan *game* edukasi adalah sebagai salah satu sarana membuat dan memainkan *game*. Komputer dipilih karena produk yang dihasilkan dapat digunakan untuk berbagai perangkat elektronik lainnya, seperti komputer tablet, *handphone*, *game console*, dan lain sebagainya.

Perkembangan *game* edukasi modern sangat dipengaruhi dengan adanya perangkat keras komputer yang memadai. *Game* edukasi modern merupakan kumpulan data yang hanya dapat digunakan jika sistem dari perangkat keras (*hardware*) saling mendukung dan dapat mengolah data tersebut menjadi informasi bagi *user*. Oleh karena itu, pengetahuan tentang perkembangan *hardware* sangat diperlukan. Hal ini seiring dengan kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah menjadikan mata pelajaran perakitan komputer menjadi mata pelajaran wajib pada peserta didik SMK kelas X terutama

pada jurusan yang berhubungan dengan teknologi informatika, misalnya TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan), RPL (Rekayasa Perangkat Lunak), atau Multimedia. Dengan ditunjang oleh pendidik dan *hardware* yang telah ada, mata pelajaran perakitan komputer ini diharapkan dapat menjadikan peserta didik SMK tetap dapat mengikuti perkembangan teknologi yang cepat.

Namun pada kenyataannya, banyak hambatan yang ditemui dalam proses pembelajaran perakitan komputer di SMK, termasuk pada SMK Batik Perbaik Purworejo. Adapun hambatan tersebut dapat bersumber dari pendidik, media yang tersedia, serta dari peserta didik. Kendala dari aspek pendidik adalah cara pendidik dalam menyampaikan informasi kepada peserta didik. Sebagian besar pendidik menyampaikan informasi dengan proses pembelajaran tradisional. Seorang pendidik yang menggunakan proses pembelajaran tradisional dengan hanya menjadikan buku menjadi sumber utama informasi dapat menjadikan peserta didik merasa bosan dan kurang tertarik pada mata pelajaran yang bersangkutan. Hal ini mengakibatkan peserta didik menjadi kurang mengikuti perkembangan dari informasi yang diberikan oleh pendidik.

Aspek kedua yang menjadi hambatan dari proses belajar perakitan komputer adalah media pembelajaran. Media yang sering dijumpai di SMK Batik Perbaik Purworejo sebagian besar kurang mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Misalnya, komputer yang dijadikan praktik perakitan komputer memiliki spesifikasi *hardware* yang sudah tidak beredar lagi dipasaran atau bahkan memiliki *hardware* yang tidak layak untuk digunakan lagi. Hal ini mengakibatkan kegugupan peserta didik jika mereka menemui hal baru dalam perakitan komputer.

Aspek terakhir dari hambatan pembelajaran perakitan komputer adalah dari peserta didik itu sendiri. Hambatan ini cenderung berasal dari dalam diri peserta didik itu sendiri (*intern*), misalnya malas, kurang percaya diri, tidak ingin belajar, dan lain-lain. Faktor hambatan dari dalam diri inilah yang sebenarnya sangat mempengaruhi proses dan hasil belajar.

Di samping mengganggu proses dan hasil belajar, ketiga penghambat proses pembelajaran ini juga dapat merugikan dalam berbagai aspek. Misalnya, saat seorang peserta didik kurang percaya diri untuk melakukan percobaan atau praktik dalam pembelajaran, dapat mengakibatkan kesalahan praktik yang menimbulkan kerugian materiil. Kerugian ini mungkin akan ditanggung oleh penyelenggara pendidikan, peserta didik, atau mungkin kedua-duanya.

Dari hambatan yang didapatkan dapat mengakibatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik dalam mata pelajaran perakitan komputer tidak berkembang secara optimal. Hal ini dapat diamati dari proses belajar mengajar peserta didik di SMK Batik Perbaik Purworejo kelas X TKJ dan X RPL. Dari aspek kognitif dapat dilihat dari hasil test tertulis peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo kelas X TKJ dan X RPL tahun ajaran 2014/2015 yang kurang optimal. Aspek afektif dapat terlihat dari peserta didik yang merasa bosan dan sedikit yang memperhatikan penjelasan dari pendidik. Hal ini dikarenakan metode dan media pembelajaran yang diberikan oleh pendidik cenderung menitik beratkan pada perkembangan kognitif peserta didik. Sedangkan masalah pada aspek psikomotorik dapat terlihat dari rasa gugup peserta didik saat melakukan praktik perakitan komputer.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis ingin membuat aplikasi *game* "Merakit Komputer Yuk!" sebagai sarana pengenalan perakitan komputer yang dapat dijadikan alternatif untuk memberikan wawasan kepada peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo agar mereka lebih dapat mengetahui teknik merakit komputer yang benar sesuai dengan prosedurnya dengan cara yang menyenangkan. Pengenalan perakitan komputer melalui *game* dapat memberikan manfaat positif bagi peserta didik. Selain dapat memberikan informasi tentang perakitan komputer, peserta didik juga dapat mengenal teknologi informasi, meningkatkan kemampuan spasial, logika, dan dapat merangsang otak kanan dan kiri mereka secara seimbang.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka ada beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Sebagian besar peserta didik hanya menggunakan buku mata pelajaran yang diberikan oleh sekolah sebagai sumber belajar.
2. Media yang digunakan dalam proses pembelajaran kurang bervariasi.
3. Kurangnya pengetahuan peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo tentang jenis-jenis *hardware* komputer.
4. Rasa gugup peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo dalam mempraktikkan pemasangan perangkat-perangkat komputer karena kurangnya pengalaman.
5. Penyampaian informasi mengenai mata pelajaran perakitan komputer yang dimiliki dirasa kurang efektif dan menarik.

6. Diperlukan alternatif lain sebagai pelengkap dalam penyampaian informasi mengenai mata pelajaran perakitan komputer agar tidak membosankan.
7. Adanya alat-alat komputer yang rusak akibat kesalahan peserta didik dalam melakukan praktik perakitan.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini meliputi pengembangan *game* edukatif dan implementasinya. Agar permasalahan tidak melebar, maka dilakukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian digunakan untuk mengembangkan media *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" pada mata pelajaran perakitan komputer SMK Batik Perbaik Purworejo dan menguji kelayakannya.
2. Konten *game* difokuskan pada teori pengenalan tentang *hardware* komputer dan simulasi perakitan komputer.

D. Rumusan Masalah

Bertitik tolak dari latar belakang di atas, maka penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" sehingga dapat menjadi media pembelajaran pengenalan jenis-jenis *hardware* dan cara merakit komputer?
2. Bagaimana kelayakan dari *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" untuk alternatif pengenalan jenis-jenis *hardware* dan perakitan komputer?

3. Bagaimana efektifitas *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" sebagai media pembelajaran pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer untuk peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo.

E. Tujuan Penelitian

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

1. Mengembangkan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer untuk peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo.
2. Untuk mengetahui kelayakan dari *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" dari 7 aspek *testing* yaitu: *balance testing*, *compatibility testing*, *compliance testing*, *localization testing*, *playtesting*, *usability testing*, dan uji materi.
3. Untuk mengetahui efektifitas *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" sebagai media pembelajaran pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer pada peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi dari produk yang dikembangkan adalah berupa sebuah *game* edukasi dengan memanfaatkan bahasa pemrograman *action script 2* yang berjalan pada *adobe flash* dengan sistem operasi Windows. *Game* "Merakit Komputer Yuk!" ber-*genre visual novel* sebagai media penghubung materi yang dikembangkan. Selain itu, *game* ini juga memiliki simulasi perakitan komputer untuk memberikan gambaran kepada peserta didik dalam hal merakit computer dengan benar.

G. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" secara teoritis adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan hasil dari analisis dan pengembangan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" sebagai media pembelajaran pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer.
2. Mendapatkan hasil uji dari *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" sebagai media pembelajaran pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer.

2. Secara Praktis

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" secara praktis adalah sebagai berikut:

1. Membantu tenaga pendidik SMK Batik Perbaik Purworejo dalam penyampaian informasi tentang pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer.
2. Menambah pengetahuan di kalangan peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo mengenai perangkat keras dan perakitan computer
3. Meningkatkan rasa percaya diri dalam pada peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo dalam hal merakit komputer.
4. Dapat dijadikan sebagai pelengkap untuk pembelajaran dan pengenalan jenis-jenis *hardware* komputer.
5. Dapat menambah pengalaman tentang mata pelajaran perakitan komputer pada peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Definisi Pembelajaran

Pembelajaran berasal dari kata "belajar" yang menurut kamus Besar Bahasa Indonesia berarti usaha seseorang untuk memperoleh kepandaian atau ilmu. Sementara itu, arti pembelajaran dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik pada peserta didik agar memperoleh ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik.

Sedangkan arti pembelajaran menurut Corey dalam AECT (1986:68). adalah proses di mana lingkungan seseorang secara sengaja dikelola untuk dapat menghasilkan respon dalam suatu kondisi khusus. Dengan kata lain, pembelajaran menurut Corey adalah sub-set khusus dari pendidikan. Hal ini karena pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan proses pembelajaran serta suasana belajar supaya peserta didik dididik secara aktif dalam mengembangkan potensi yang diperlukan untuk dirinya dan masyarakat.

Dari definisi tersebut dapat diartikan bahwa pembelajaran adalah usaha sadar dari pendidik untuk membuat peserta didik supaya belajar. Hasil dari

proses pembelajaran yaitu terjadinya perubahan tingkah laku pada diri peserta didik, dimana perubahan tersebut merupakan kemampuan baru. Kemampuan ini dipelajari dalam waktu yang relative lama dan karena adanya usaha.

b. Definisi Media

Association for Education and Communication Technology (1986:201), mendefinisikan media sebagai segala bentuk dan saluran yang dipergunakan untuk proses informasi. Hal yang serupa juga dikemukakan oleh National Education Association (NEA) dalam Nurseto (2011:20) mengartikan kata media sebagai segala benda yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan untuk memperoleh informasi. Sehingga dalam artian luas media dapat diartikan sebagai segala bentuk perantara dalam menyalurkan atau menyampaikan pesan atau informasi dari pengirim ke penerima.

Sedangkan dalam dunia pendidikan menurut Gerlach & Ely dalam Arsyad (2011:3) media adalah komponen sumber belajar yang membangun kondisi peserta didik memperoleh keterampilan, pengetahuan, dan sikap. Komponen sumber belajar tersebut dibagi menjadi lima kategori, yaitu manusia dan benda nyata, media visual proyeksi, media audio, media cetak, dan media *display*. Jika kelima komponen ini dikembangkan secara maksimal sebagai media belajar, maka peserta didik pun akan memperoleh tujuan pembelajaran secara maksimal pula.

Menurut Seels & Glasgow dalam Arsyad (2011:33) mengelompokan jenis media dari segi perkembangan teknologi menjadi dua kategori luas, yaitu pilihan media tradisinal dan pilihan media teknologi mutakhir. Dalam pilihan media

teknologi mutakhir pun dapat dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok tersebut adalah media berbasis telekomunikasi dan *microprocessor*. *Game* edukasi berbasis komputer, *e-learning*, dan video merupakan beberapa contoh dari media berbasis *microprocessor*.

c. Definisi Media Pembelajaran

Kozma dalam Kim (2010: 36) menyatakan dalam tesisnya bahwa media pembelajaran merupakan proses saling melengkapi antara media dan peserta didik yang tersusun dan terbangun oleh suatu prosedur. Media pembelajaran memasukan karakteristik tertentu yang dapat berinteraksi dengan peserta didik guna merubah model mental mereka. Bentuk media pembelajaran yang sering digunakan adalah gambar dan vidio.

Sedangkan menurut Azhar Arsyad (2011:4) media pembelajaran adalah segala bentuk perantara yang mengantarkan informasi yang mengandung maksud-maksud pengajaran dari sumber ke penerima. Dari pendapat tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran memiliki dua unsur utama, yaitu unsur peralatan dan unsur informasi yang dibawa. Menurut Susilana (2011: 7) dari dua unsur utama tersebut informasi yang dibawa jauh lebih penting daripada peralatan yang hanya digunakan sebagai sarana penyampaian informasi tersebut.

Berdasarkan teknologi Arsyad (2011: 29) membagi karakteristik media pembelajaran menjadi empat kelompok, yaitu: media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio-visual, media hasil teknologi berdasarkan komputer, dan media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer. Masing-masing kelompok media tersebut memiliki karakteristik yang khas dan berbeda satu

dengan yang lainnya. Karakteristik dari masing-masing kelompok media tersebut akan dibahas dalam penjelasan selanjutnya. Untuk tujuan-tujuan praktis, dibawah ini akan dibahas karakteristik beberapa jenis media yang lazim dipakai dalam kegiatan belajar mengajar khususnya di Indonesia.

d. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Fungsi utama media pembelajaran menurut Azhar Arsyad (2011:15) adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh pendidik. Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keiinginan dan minat baru, serta dapat memotivasi untuk melakukan kegiatan belajar, bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap peserta didik.

Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu dalam penyampaian materi pelajaran dan keefektifan proses belajar. Selain itu, media pembelajaran juga dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan pemahaman, menyajikan data secara menarik serta dapat dipercaya, memudahkan penafsiran data, dan memadatkan informasi.

Sedangkan menurut Kafit (2009: 15) menyatakan bahwa fungsi dari media pembelajaran ada empat, yaitu :

1. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik.
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera.
3. Dengan menggunakan model pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif peserta didik.

4. Dengan media dapat mengatasi keunikan peserta didik, lingkungan dan pengalaman yang berbeda sedangkan kurikulum dan materi pendidikan sama.

Selain fungsi-fungsi tersebut, media pembelajaran juga memiliki manfaat.

Manfaat media pembelajaran menurut Azhar Arsyad (2011: 25-27), yaitu:

1. Media pembelajaran dapat memperjelas pesan dan informasi sehingga membantu meningkatkan proses dan hasil belajar.
2. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian peserta didik sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, meningkatkan interaksi dengan lingkungan, serta melatih kemandirian dalam belajar sesuai minat dan kemampuan.
3. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.
4. Media pembelajaran memberikan kesamaan pengalaman tentang peristiwa di lingkungan peserta didik, sehingga memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan lingkungan.

Sedangkan menurut Susilana (2011: 10) empat manfaat dan nilai media pembelajaran, adalah :

1. Membuat konkrit konsep-konsep yang masih bersifat abstrak.
2. Menghadirkan objek-objek berbahaya atau sukar didapatkan ke dalam lingkungan belajar.
3. Menampilkan objek yang terlalu besar atau terlalu kecil.
4. Menampilkan objek yang terlalu cepat atau terlalu lambat.

e. Jenis Media Pembelajaran

Untuk tujuan-tujuan praktis, ada beberapa karakteristik media yang lazim dipakai dalam kegiatan belajar mengajar khususnya di Indonesia, yaitu:

1. mediagrafis
2. media audio
3. media proyeksi diam.

Menurut Kemp & Dayton dalam Arsyad (2011 : 37), mengelompokkan media kedalam 8 jenis yaitu:

1. Media cetakan
2. Media panjang
3. *Overheadtransparance*
4. Rekaman audiotape
5. Seri *slide* dan film strips
6. Penyajian multi *image*
7. Rekaman video dan film hidup
8. Komputer

Sedangkan Leshin, Pollock & Reigeluth dalam Arsyad (2011: 36), mengklasifikasikan media ke dalam lima kelompok yaitu:

1. Media berbasis manusia (guru, instruktur, tutor, main peran, kegiatankelompok, field trip).
2. Media berbasis cetak (buku, penuntun, buku latihan, alat bantu kerja danlembaran lepas).
3. Media berbasis visual (buku, alat bantu kerja, bagan, grafik, peta, gambar,transparansi, slide).

4. Media berbasis audio visual (video, film, program slide-tape, televisi).
5. Media berbasis komputer (pengajaran dengan berbasis komputer, videointeraktif, hypertext, *game*).

f. Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Dewasa ini komputer telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang kehidupan. Tentu saja bidang pendidikan juga termasuk bidang yang memanfaatkan fasilitas komputer ini. Pemanfaat komputer dalam bidang pendidikan, khususnya bagi peserta didik meliputi penyajian informasi dan latihan. Komputer dengan karakteristik tersebut menurut Arsyad (2011:96) disebut *Computer-Assisted Intruction (CAI)*. CAI memiliki cara penyajian informasi dalam beberapa format, yaitu *tutorial terprogram, tutorial intelegen, drill and practice, simulasi*.

Komputer dianggap paling tepat sebagai media pembelajaran karena komputer dapat memadukan beberapa unsur media dalam satu waktu. Menurut Mayer (2001: 2) penggabungan beberapa unsur media tersebut disebut multimedia. Unsur-unsur yang dipadukan pada multimedia adalah gambar dan suara. Gambar yang dimaksud Mayer adalah berbagai macam gambar visual yang dapat dilihat oleh mata, diantaranya text, ilustrasi, grafik, gambar bergerak atau vidio, dan animasi.

Menurut Azhar Arsyad (2011:54-55) pemanfaatan komputer digunakan dalam dunia pendidikan karena memiliki beberapa kelebihan yang tidak dimiliki media lain. Kelebihan tersebut adalah :

1. Komputer dapat mengakomodasi peserta didik yang lamban menerima pelajaran.

2. Komputer dapat mendukung peserta didik untuk mengerjakan latihan, dan simulasi.
3. Kendali berada ditangan peserta didik yang dapat disesuaikan dengan tingkat kecepatan belajar.
4. Dapat terkoneksi dengan *device* lain.

Walaupun memiliki banyak kelebihan media pembelajaran berbasis komputer juga memiliki beberapa kekurangan. Menurut Susilana (2011: 23) kekurangan tersebut antara lain:

1. Biaya yang cukup mahal.
2. Membutuhkan perencanaan yang matang dan tenaga profesional.

g. *Game* Edukasi

1) Pengertian *game*. *Game* berasal dari bahasa inggris yang berarti permainan. Permainan sendiri menurut kamus besar bahasa indonesia berarti sesuatu yang digunakan untuk bersenang-senang. Sedangkan menurut Retno dalam Novaliendry (2013 :111). Permainan yang dimaksudkan dalam kata *game* merujuk pada pengertian kelincahan intelektual. Kelincahan intelektual pada tingkat tertentu merupakan ukuran sejauh mana game itu menarik untuk dimainkan secara maksimal. *Game* juga secara nyata mempertajam daya analisis para penggunanya untuk mengolah informasi dan mengambil keputusan cepat yang jitu.

Sedangkan menurut Sadiman dalam Komariyah (2010: 65) *game* adalah kompetisi antara para pemain yang berinteraksi satu sama lain dengan menggunakan aturan untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam sebuah permainan

harus ada kompetisi supaya pemain terangsang untuk terus bermain. Kompetisi tersebut dapat berwujud menang dan kalah.

Dalam perkembangannya istilah *game* sering digunakan untuk menyebutkan *video game*. Menurut Susilawati (2014: 80) *video game* adalah *game* yang berbasis elektronik dan visual. *Video game* dimainkan dengan memanfaatkan media visualelektronik. Sedangkan menurut Grodal dalam Kresna (2012: 161) *video game* merupakan permainan yang memberikan informasi virtual, mempunyai aturan dan alur cerita, memberikan tantangan, bersifat interaktif, dan dimainkan dengan memanipulasi gambar pada layar. *Video game* menjadi penting karena menjadikan para pemainnya untuk berpikir, berbicara, bertindak, bahkan hidup dalam permainan tersebut. Hal ini dikarenakan pemain dapat berperan menjadi karakter dalam *video game* yang sedang dimainkannya.

2) Pengertian *Game* Edukasi. *Game* yang memiliki konten pendidikan lebih dikenal dengan istilah game edukasi. *Game* berjenis edukasi ini bertujuan untuk memancing minat belajar peserta didik terhadap materi pelajaran secara menyenangkan, sehingga dengan perasaan senang inilah yang diharapkan mereka dapat lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan. Menurut Novaliendry (2013:112) *game* edukasi adalah permainan yang telah dirancang khusus untuk mengajarkan peserta didik suatu pembelajaran tertentu, pengembangan dan pemahaman konsep, bimbingan dalam melatih kemampuan, serta motivasi dalam memainkan *game* edukasi tersebut.

Pada era sekarang ini sering terdengar istilah *Digital Game Based Learning (DGBL)*. *DGBL* merupakan istilah untuk menunjukan metode pembelajaran dengan menggunakan *video game* dari aplikasi komputer atau

game console. Menurut Schneider (2013: 5) metode *DGBL* mencoba untuk menggunakan pembelajaran dan potensi motivasi yang ada pada *video game* untuk mengajari pengetahuan umum yang dibutuhkan oleh peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan game edukasi adalah salah satu bentuk game yang dapat berguna untuk menunjang proses belajar-mengajar secara lebih menyenangkan dan lebih kreatif, dan digunakan untuk memberikan pengajaran atau menambah pengetahuan penggunanya melalui suatu media yang menarik.

3) Manfaat Game. Menurut Prot (2012: 648) *game* memiliki efek negatif dan positif sesuai dengan jenis dan bagaimana cara menyikapi *game* tersebut. Berikut adalah efek positif menurut Prot :

1. Game aksi (*action games*) dapat meningkatkan berbagai keterampilan visuospatial.
2. Game pendidikan (*educational games*) mengajarkan dan meningkatkan ketrampilan khusus.
3. *Exergames* dapat meningkatkan tingkat aktifitas fisik.
4. *Prosocial games* dapat meningkatkan empati dan membantu menurunkan agresi.

Manfaat lain menurut Tanner & Jones dalam Annetta(2008: 233) game dapat memotivasi seorang peserta didik yang pasif untuk dapat berkontribusi lebih dalam kegiatan belajar mengajar. *Video game* memotivasi kegiatan belajar mereka dengan rasa keingintahuan, menantang, fantasi, menyenangkan, dan pengakuan sosial. Hal semacam inilah yang tidak dapat diberikan pada sistem belajar konvensional.

Hal serupa juga di ungkapkan oleh Park (2012: 103), sebagai seorang peserta didik pengalaman pribadi seperti rasa ingin tahu, fantasi, kontrol, tantangan, dan keinginan untuk berkompetisi, yang didapatkan melalui bermain *video game* merupakan pengalaman yang sulit untuk dijumpai di kehidupan sehari-hari. Pengalaman-pengalaman seperti inilah yang membantu peserta didik dalam proses belajarnya kelak.

2. Silabus Perakitan Komputer

Silabus adalah rencana pembelajaran pada suatu kelompok mata pelajaran dengan tema tertentu yang dikembangkan setiap satuan pendidikan. Dalam Peraturan Pemerintah No. 41 tahun 2007 dijelaskan bahwa komponen-komponen silabus meliputi: identitas mata pelajaran atau tema pelajaran, standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Menurut Mulyasa (2010:190) silabus dikembangkan secara berkelanjutan dengan memperhatikan hasil analisis dari evaluasi hasil belajar, evaluasi proses, dan evaluasi pembelajaran. Pengembangan silabus sesuai dengan kondisi dan kebutuhan sekolah masing-masing berdasarkan Standar Isi (SI) dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL), serta panduan penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Dari pernyataan mengenai silabus dan pengembangannya, dapat disimpulkan bahwa silabus perakitan komputer adalah rencana pembelajaran mata pelajaran perakitan komputer di suatu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

yang dikembangkan dengan menimbang kondisi dan kebutuhan sekolah tersebut.

Dalam silabus perakitan komputer terdapat beberapa komponen yang dapat mendukung perencanaan kegiatan belajar mengajar. Salah satunya adalah materi tentang perakitan komputer. Berikut adalah materi perakitan komputer yang akan dikembangkan ke dalam *game* "Merakit Komputer Yuk!" :

a. Komponen Utama Komputer

Komponen utama komputer adalah komponen yang harus ada pada sebuah sistem komputer, karena apabila salah satu komponen tidak ada maka sistem komputer pun tidak akan berjalan dengan semestinya. Komponen utama pada sistem komputer adalah perangkat lunak (*software*), perangkat keras (*hardware*), *brainware*.

b. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak adalah program-program komputer yang berfungsi untuk menjalankan suatu pekerjaan dan program tersebut ditulis dengan bahasa khusus yang dimengerti komputer. Menurut Sulianta (2014: 21) perangkat lunak atau *software* digunakan sebagai mediator dan pemberi intruksi kepada perangkat keras sehingga dapat dikatakan sebagai satu kesatuan sistem komputer yang bekerja.

Perangkat lunak umumnya digolongkan ke dalam dua bagian, yaitu perangkat lunak sistem dan aplikasi. Perangkat lunak sistem merupakan perangkat lunak yang fungsi dan relasinya sangat dekat dengan perangkat keras komputer, misalnya sistem operasi dan *driver* dari suatu perangkat. Sedangkan perangkat lunak aplikasi merupakan perangkat lunak yang digunakan pengguna

untuk mengakses sumber daya komputer, contohnya *paint*, *Corel Draw*, dan *Ms. Office*.

c. Perangkat Keras (*Hardware*)

Menurut Suyanto (2008: 47) perangkat keras komputer adalah alat pengolah data yang bekerja secara elektronis dan otomatis. Perangkat keras komputer dapat bekerja apabila ada unsur manusia yang mengerti tentang perangkat tersebut dan dapat mengoperasikannya. Setiap perangkat keras komputer memiliki standarisasi tertentu yang memiliki kualifikasi sama antara satu dengan yang lain. Zaki (2007 :17) mengungkapkan tentang standarisasi hardware komputer akan menjamin semua komponen hardware komputer dapat dirakit menjadi komputer yang fungsional meskipun dari produsen yang berbeda.

Suyanto (2008: 47) mengatakan bahwa sistem perangkat keras komputer terdiri dari empat unsur utama dan satu unsur tambahan. Keempat unsur utama tersebut unit masukan (*input unit*), *central processing unit (CPU)*, *storage* atau *memory*, dan unit keluaran (*output unit*). Sedangkan unsur tambahannya adalah *communication link*.

1) *input unit.* *Input unit* adalah media untuk memasukkan data dari luar ke dalam suatu memori dan *processor* untuk diolah guna menghasilkan informasi yang diperlukan. *Input unit* atau unit masukan yang umumnya harus ada pada *personal computer* adalah *keyboard* dan *mouse*. Sedangkan unit masukan lainnya yang biasa digunakan pada komputer antara lain *scanner*, *microphone*, *webcam*, dan *joystick*.

2) *central processor unit (CPU).* *CPU* adalah perangkat yang berfungsi mengolah data mulai dari membaca data dari peralatan masukan, mengolah atau memproses sampai pada mengeluarkan informasi ke *output unit*.

3) *storage atau memory.* *Storage* atau *memory* adalah perangkat yang digunakan untuk menyimpan hasil pemrosesan yang terbagi menjadi 2 jenis, yaitu *internal storage device* dan *external storage device*. *Internal storage device* ini memiliki dua macam perangkat, yaitu *RAM (Random Access Memory)* dan *ROM (Read Only Memory)*. Sedangkan *external storage device* yang berfungsi untuk melakukan operasi penulisan, pembacaan & penyimpanan data, di luar komponen utama, memiliki berbagai macam jenis perangkat. Beberapa contohnya adalah *hardisk*, *flashdisk*, dan *CD/DVD ROM*.

4) *output unit.* *Output unit* merupakan peralatan yang berfungsi untuk mengeluarkan hasil pemrosesan ataupun pengolahan data yang berasal dari *CPU* kedalam suatu media yang dapat dibaca oleh manusia. Beberapa contoh *output unit* antara lain *monitor*, *speaker*, dan *printer*.

5) *communcation link.* *Communication link* merupakan suatu perangkat keras penghubung yang dapat mentransfer data dari satu komputer ke komputer lain, misalnya *bluetooth device*, *wifi device*, dan kabel *UTP*.

d. Brainware

Secara prinsip komputer hanyalah sebuah alat yang digunakan untuk membantu dan mempermudah manusia dalam menyelesaikan tugasnya. Komputer beserta perangkat lunaknya tidak akan ada fungsinya jika tidak ada manusia yang mengoperasikannya. Pengertian manusia dalam kasus ini disebut dengan istilah *brainware*. Menurut Ukur (2006: 3) istilah *brainware* menunjukan pada orang yang terlibat di dalam mengoperasikan serta mengatur sistem komputer. Pengertian ini dapat mencakup orang-orang yang secara langsung bekerja dengan komputer, maupun orang-orang yang tidak secara langsung bekerja dengan komputer, namun menerima hasil kerja dari komputer berbentuk laporan.

3. Pengembangan Game Edukasi

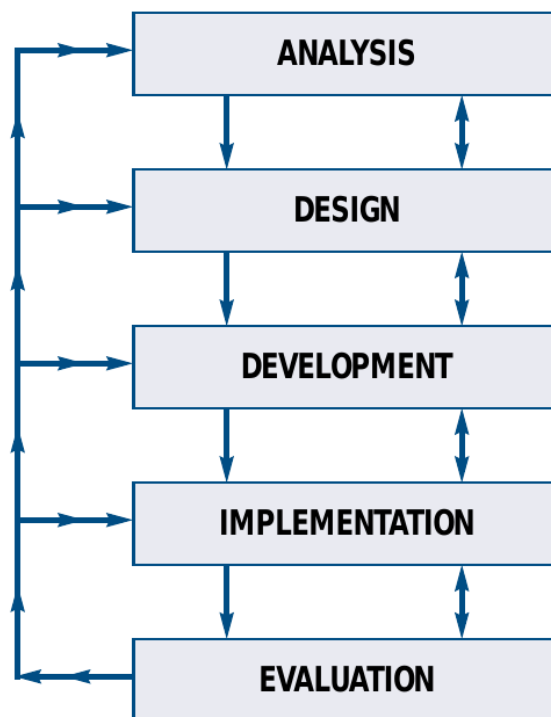
a. Software Development Life Cycle (SDLC)

Menurut Rossa-Shallahudin (2013:26) Software Develoment Life Cycle atau biasa disebut System Development Life Cycle adalah suatu proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak. SDLC memillik berbagai macam model yang dapat digunakan. Pada masing-masing model memiliki kekurangan

dan kelebihan. Berikut beberapa model SDLC yang banyak digunakan oleh para pengembang:

1. Model *waterfall*
2. Model *Prototype*
3. Model *Rapid Application Development (RAD)*
4. Model *Inkremental*
5. Model *Spiral*
6. Model *ADDIE*

1) ADDIE model. Menurut Baharuddin (2012: 221) ADDIE merupakan salah satu model desain pembelajaran yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda pada tahun 1990-an yang salah satu fungsinya menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis dan mendukung program kinerja pelatihan itu sendiri. ADDIE sendiri merupakan singkatan dari tahapan-tahapan yang harus dilakukan untuk mengembangkan desain pembelajaran yang terdiri dari *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi). Diagram dari pengembangan ADDIE dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan-tahapan ADDIE Model

Bahl (2012: 3-4) dalam tulisannya menjelaskan tahapan ADDIE

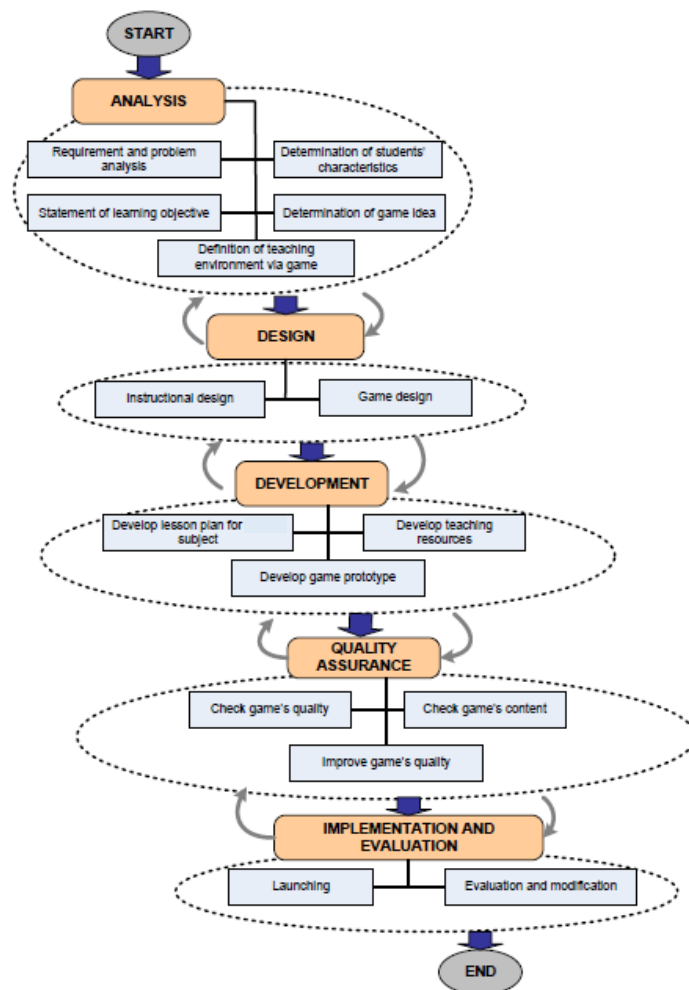
Model yang ditinjau dari segi pengembangan perangkat lunak adalah :

1. *analysis*. Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukannya proses analisis kebutuhan terhadap sistem aplikasi yang nantinya dibuat.
2. *design*. Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukan pembuatan desain sistem aplikasi yang nantinya akan dibuat.
3. *development*. Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukannya eksekusi desain yang telah dirancang menjadi sebuah aplikasi menggunakan tools yang ada. Tahap ini sama seperti tahap pengkodean.

4. *implementation*. Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukannya testing terhadap aplikasi yang sudah dibuat dalam tahap development. Pengetesan aplikasi dilakukan menggunakan standar perangkat lunak yang sudah ada.
5. *evaluation*. Tahap ini merupakan tahap evaluasi terhadap hasil implementasi dimana tahap ini membahas apakah aplikasi dapat dikatakan berhasil sesuai dengan kriteria standar yang telah ditetapkan atau tidak.

2) Digital Game Based Learning-Instructional Design Model

(DGBL-ID). Seperti layaknya sebuah perangkat lunak lainnya, sebuah *game* memiliki *life cycle* dalam pengembangannya. *Game development life cycle* merupakan pengerucutan dari *SDLC* untuk sebuah perangkat lunak berjenis *game*. Zin, et al (2009: 249) memasukan unsur edukasi dalam *game* dengan menggambarkan diagram alir dari *game development life cycle* sebagai *Digital Game Based Learning-Instructional Design Model (DGBL-ID)* yang di adopsi dari model ADDIE. *DGBL-ID* ini terdiri dari *analysis, design, development, QA*, serta *implementation* dan *evaluation*. Diagram *intructional design* dari *Digital Game Based Learning* yang dikembangkan oleh Zin, et al (2009) dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Digital Game Based Learning-Instructional Design Model Menurut Zin, et al

Berikut penjelasan dari gambar 2 mengenai pengembangan *game* edukasi menggunakan metode *DGBL-ID* :

a) *analysis*. Tahap analisis meliputi proses penentuan tujuan pembelajaran, analisis pembelajaran serta masalah dan analisis kebutuhan. Permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik dalam belajar. Karakteristik seperti gaya belajar dan pengetahuan peserta didik juga dianalisis. Penentuan pengetahuan yang dimasukan ke dalam *game* juga ditentukan pada tahap ini.

Jenis dari *platform* (seperti televisi, komputer, atau ponsel) dan fitur dari *game* juga menjadi bahan analisa. Kekuatan dan kelemahan game juga menjadi pertimbangan dalam mengembangkan *game* edukasi. Menurut Zin, et al (2009: 329-330) terdapat 5 aspek yang perlu dianalisa dalam pembuatan *game* edukasi, yaitu :

1. Menentukan kebutuhan dan analisis masalah
2. Menentukan karakter dari peserta didik
3. Menentukan tujuan pembelajaran
4. Menentukan ide *game*
5. Mendefinisikan lingkungan pembelajaran

b) *design*. Metode dan strategi pengajaran yang digunakan dalam *game* edukasi ditentukan dalam tahap ini sehingga hasil desain dapat membantu untuk mencapai hasil belajar. Menurut Zin, et al (2009: 248) *inquiry*, narasi dan pemecahan masalah adalah strategi mengajar yang digunakan dalam pengembangan *game* edukasi. Pembuatan *story board* dan penentuan elemen multimedia pada *game* juga menjadi kegiatan yang harus dilakukan pada tahap *design* ini.

Pada DGBL-ID terdapat 2 tahapan dalam phase disain, yaitu *instructional design* dan *game design*. Tahap *instructional design* adalah tahap dimana metode pengantar dan strategi pembelajaran ditentukan hingga dapat memperoleh hasil yang diharapkan. Menurut Fauzi, et al (2013:3) dalam membuat desain intruksional dalam game edukasi perlu menentukan 4 aspek yang akan dimasukkan kedalam *game*, yaitu tujuan intruksional umum, tujuan intruksional khusus, materi pembelajaran, dan metode pembelajaran. Sedangkan

game design merupakan tahapan dimana elemen game seperti *story board*, *character*, *art design*, *multimedia element*, *level design*, *scoring*, *controller system*, *interface design*, dan *asset list* ditentukan. Menurut Bates dalam Fauzi, et al (2013:2) terdapat 7 fase dari *game design*, yaitu :

1. *Story setting* dan *characters*
2. *Design combat system* dan *scoring system*.
3. *Controller system*.
4. *Interface design*.
5. *Level detail*.
6. *Asset list*.
7. *Localization plan*.

c) *development*. Pada tahap pengembangan ini sebuah *prototype* telah mulai dibuat sengan menimbangkan berbagai teknik dan jenis teknologi yang ada. Jenis teknologi ini dapat berupa perangkat lunak yang mendukung dalam pengembangan *game*, misalnya program aplikasi 3D Studio Max dipilih sebagai program untuk membuat karakter *game* yang berbentuk 3D. Pemilihan *game engine* yang tepat juga dapat menjadi alternatif untuk menghemat waktu dan mempermudah pengembangan dalam tahap *development* ini. Menurut Zin, et al (2009:248-249) terdapat 3 bentuk pengembangan pada *game* edukasi, yaitu:

1. Pengembangan rencana pembelajaran
2. Pengembangan sumber belajar
3. Pengembangan *prototype game*

d) *quality assurance*. Dalam tahap *quality assurance* ini hasil dari *prototype* yang sudah dikembangkan akan diuji dengan berbagai bentuk dan tahapan pengujian. Pengujian ini bertujuan untuk membuat *game* terhindar dari berbagai bentuk *bugs*, dan mengukur seberapa baik *game* untuk dimainkan. Menurut Zin, et al (2009:248) pada pengujian kualitas terdapat 3 tahap yang harus dilakukan, yaitu :

1. Pengujian terhadap kualitas *game*
2. Pengujian terhadap konten materi pembelajaran pada game (uji materi)
3. Improvisasi kualitas game

e) *implementation and evaluation*. Pada tahap ini *game* edukasi akan dimainkan oleh peserta didik dan dilakukan pengujian oleh mereka dari segi keefektifan dan kegunaan. Hasil pengujian akan dievaluasi untuk menyempurnakan *game*. Pada fase ini terdapat 2 tahap yang harus dilakukan oleh pengembang, yaitu:

1. *Launching* atau tahap dimana *game* diuji cobakan kepada target pengguna.
2. *Evaluation and modification* atau tahap dimana pengguna memberikan timbal balik hasil uji coba untuk dilakukan pengembangan *game* yang lebih baik.

b. *Adobe Flash Profesional CS6*

Menurut Hasrul (2011:5) *Adobe Flash* (dahulu bernama *Macromedia Flash*) adalah hasil akuisi dilakukan oleh *Adobe* oleh *Macromedia* yang salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *adobe* systems. *Adobe Flash Profesional CS6* merupakan perkembangan dari versi *Adobe Flash* yang memiliki kemampuan untuk membuat animasi mulai dari yang sederhana

hingga kompleks. *Adobe Flash Profesional CS6* dapat menggabungkan gambar, suara, dan video ke dalam animasi yang dibuat.

Dalam *Adobe Flash Profesional CS6*, terdapat teknik-teknik membuat animasi, fasilitas action script, filter, custom easing dan dapat memasukkan video lengkap dengan fasilitas playback FLV. Keunggulan yang dimiliki oleh *Adobe Flash Profesional CS6* ini adalah ia mampu diberikan sedikit code pemograman baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada didalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan Database dengan pendekatan XML, dapat dikolaborasikan dengan web, karena mempunyai keunggulan antara lain kecil dalam ukuran file outputnya.

Adapun keunggulan dari program/software Adobe Flash menurut Jibril (2011: 3-4) adalah sebagai berikut:

1. Dapat membuat tombol lebih dinamis dengan memaksimalkan action script 3.0.
2. Dapat membuat obyek 3 dimensi.
3. Beberapa tool grafis yang terdapat pada software grafis Adobe diadaptasi dan dimaksimalkan di software Adobe Flash.
4. Tampilan interface yang lebih simple dan cukup mudah dicerna.
5. Membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan sebelumnya.
6. Dapat dikonversi dan dipublikasikan ke dalam beberapa tipe yang cukup umum di penggunaan software lain, seperti .swf, .html, .gif, .jpg, .png, .exe, .mov dan lain sebagainya.

Berdasarkan definisi dan keunggulan *Adobe Flash Profesional CS6* yang telah dipaparkan tersebut, penggunaan *Adobe Flash Profesional CS6* ini dirasa cocok untuk menjadi *software* untuk mengembangkan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!". Hal ini dikarenakan *Adobe Flash Profesional CS6* dapat memberikan animasi, gambar, dan audio yang dapat diberikan aksi secara fleksibel guna mendukung pengembangan *game* "Merakit Komputer Yuk!".

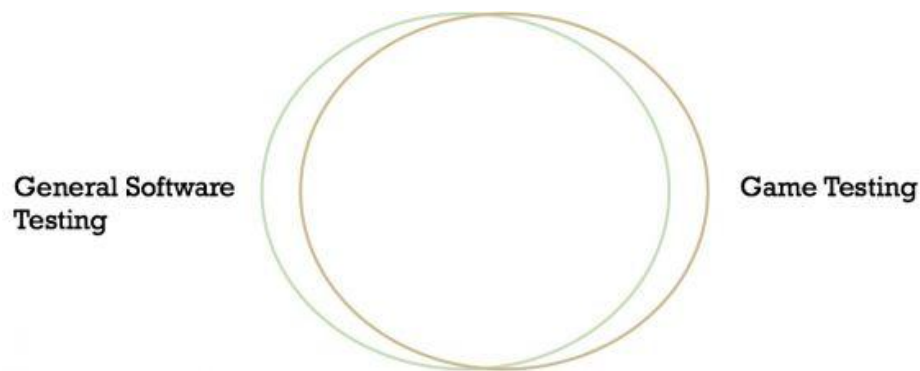
c. Game Testing dan Quality Assurance (QA)

1) testing dan quality assurance (QA) dalam game. Untuk mengetahui kualitas dari suatu perangkat lunak dapat dilakukan dengan berbagai pengujian. Pressman (2010 :400) mendefinisikan tentang *software quality assurance (SQA)* sebagai proses perangkat lunak yang efektif diterapkan dengan cara menciptakan produk yang berguna dengan memberikan nilai terukur bagi produsen dan konsumennya. Dengan demikian *SQA* dapat diartikan sebuah hasil produk berupa *software* yang dapat diukur dengan pengujian tertentu.

Dalam 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.

Walaupun *game* merupakan salah satu bagian dari *software*, ternyata 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*. Pada *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*.



Gambar 3. Diagram perbedaan *general software testing* dan *game testing* menurut Honberg

Menurut Brandon Sheffield seorang editor di Gamasutra dalam Aaltio (2013: 9) mengatakan bahwa *QA* adalah salah satu aspek yang paling penting pengembangan *game*. Karena baik tidaknya sebuah *game* yang dibuat dapat ditinjau dari *QA* yang dihasilkannya. Sehingga jika semakin baik sebuah *game* dikembangkan, maka akan semakin banyak konsumen yang puas saat memainkannya.

Levy dan Novak (2010: 4) menyatakan persamaan dan perbedaan antara *QA* dan *testing*. Pendapat tersebut sebagai berikut:

"Testing and quality assurance (QA) are roughly the same disciplines. However, QA is used to describe the broad surface testing done inside a publisher—while testing covers the entire spectrum of techniques used to find, investigate, and defeat bugs."

Sehingga dapat disimpulkan bahwa *game QA* adalah serangkaian tahap *game testing* guna mengetahui apakah game yang dikembangkan sudah memenuhi standar kualitas yang diinginkan atau masih dibutuhkan perbaikan dalam *game* tersebut. Sedangkan *game testing* adalah teknik dalam pengujian *game* untuk mencari, menganalisis, dan menghilangkan *bugs*.

2) testing disciplines. Seperti yang telah dibahas, testing dimulai dengan beberapa orang yang menguji dan memastikan bahwa game dapat bekerja dengan baik. Dari testing tersebut maka dapat diketahui kualitas dari game yang dikembangkan. Baik tidaknya *QA* dari *game* akan berpengaruh pada banyak sedikitnya orang yang akan memainkan *game* tersebut.

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 dapat 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 *AI-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*, maka *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) *compability testing* adalah *testing* yang dikhususkan untuk *game* yang bekerja pada *PC (Personal Computer)* dimana *game* tersebut harus tetap dapat bekerja denga 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.

Sedangkan 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* mungkin 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*. Kembali ke tujuan sebenarnya sebuah *game* dibuat 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*. Dalam *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 menitik beratkan 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 "a 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 . *User interface* 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 menyebabkan sebuah kebingungan dalam bermain, yang kemudian mengakibatkan menurunnya tingkat kesenangan dan kenyamanan.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian relevan pertama yang sesuai dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Agustina Dwi Wulandari (2012) tentang game edukatif sejarah komputer sebagai media pembelajaran di SMP Negeri 2 Kalibawang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *Research and Development*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kelayakan produk yang digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa siswi SMP Negeri 2 Kalibawang dalam mempelajari sejarah komputer. Hasil dari penelitian ini menunjukkan kualitas produk sangat layak untuk digunakan siswa siswi SMP Negeri 2 Kalibawang baik dari segi media maupun materi. Kesamaan penelitian yang dilakukan Wulandari dengan penelitian yang peneliti lakukan adalah objek penelitian yang dipilih. Kedua penelitian ini sama-sama meneliti kelayakan *game* edukasi sebagai media pembelajaran.

Penelitian relevan yang kedua adalah penelitian dari Muhammad Fauzi (2012) tentang rancangan bangun *prototype game* edukasi karies. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan tujuan untuk mengembangkan *game* edukasi karies sesuai dengan rancangan yang dibuat. Metode pengembangan produk pada penelitian ini menggunakan metode *Digital Game Based Learning – Instructional Design (DGBL-ID)* yang telah dikembangkan oleh Zin, et al (2009). Hasil dari penelitian ini adalah produk game edukasi karies dikembangkan sesuai rancangan yang telah dibuat dan dapat dimainkan dari awal hingga akhir. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan. Penelitian *game* edukasi “Merakit Komputer Yuk!” juga menggunakan *DGBL-ID* sebagai metode pengembangan perangkat lunak.

Penelitian relevan yang ketiga merupakan penelitian Erna Nugraheni (2014) dengan judul “Analisis dan Perancangan *Game* Si Pintar Berbasis Multimedia”. Penelitian ini dilakukan di Yogyakarta menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode *Research and Development*. Tujuan penelitian pengembangan ini adalah kelayakan *game* “Si Pintar” yang ditujukan untuk anak usia 4-6 tahun. Pada penelitian ini menggunakan *testing discipline* dari Luis Levy dan Jeannie Novak (2012) dengan hasil bahwa game “Si Pintar” layak dari semua aspek testing yang disajikan untuk digunakan untuk anan usia 4-6 tahun. Persamaan dengan penelitian pengembangan *game* edukasi “Merakit Komputer Yuk!” terdapat pada pengujian kelayakan yang menggunakan *testing discipline* dari Luis Levy dan Jeannie Novak.

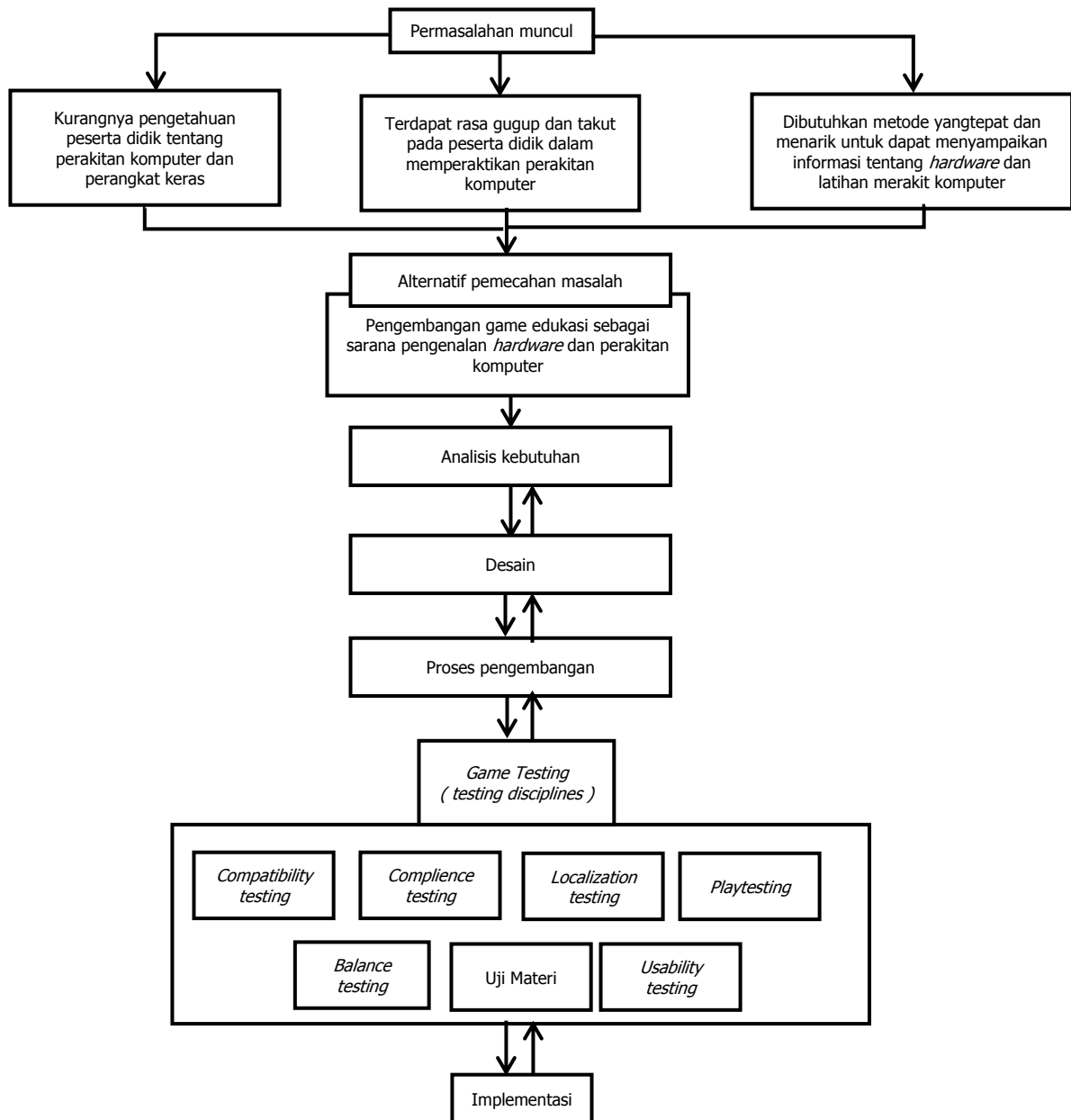
C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan bentuk proses dari keseluruhan proses dalam penelitian. Kerangka pikir mencakup variable yang saling berhubungan. Kerangka pikir disusun berdasarkan teori yang telah dideskripsikan.

Proses pengembangan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" sebagai media pembelajarn pengenalan jenis-jenis hardware dan cara merakit komputer hanya mengaju pada beberapa uji kualitas melalui *game testing* yaitu: *balance testing, compatibility testing, compliance testing, localization testing, playtesting, usability testing*. Selain itu juga dilakukan untuk pengujian pada materi yang terkandung di dalam *game* edukasi tersebut.

Penelitian ini diawali dengan adanya permasalahan yang muncul sehingga diperlukan sebuah alternatif penyelesaian. Alternatif penyelesaian masalah yang dilakukan adalah dengan merancang *game* edukasi "Bengkel Koputer" sebagai alternatif pengenalan jenis-jenis hardware dan cara merakit komputer. Setelah aplikasi selesai dirancang, kemudian dilakukan uji kualitas *game* dan uji materi pada aplikasi. Pengujian dilakukan oleh peneliti dan validator ahli.

Setelah dilakukan pengujian, maka dilanjutkan dengan revisi dan dilakukan implementasi kepada pengguna sampai menghasilkan aplikasi yang memiliki kualitas yang baik dan sudah memenuhi syarat uji kualitas *game* yang ditentukan. Adapun kerangka pikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Kerangka pikir penelitian

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana cara mengembangkan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" hingga dapat menjadi alternatif pengenalan jenis-jenis perangkat keras dan cara merakit komputer?
2. Bagaimana cara mengembangkan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" sehingga menjadi game yang layak dari aspek *testing discipline*?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian 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 dilakukan menggunakan kerangka penelitian *Research and Development (R&D)*.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan penelitian pengembangan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" ini menggunakan model *Digital Game Based Learning – Instructional Design (DGBL-ID)* yang mengacu pada Zin, et al (2009) dengan tahapan pengembangan dapat dilihat pada gambar 2.

1. Analisis

Proses analisis pada penelitian pengembangan *game* edukatif "Merakit Komputer Yuk!" dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dan wawancara dilakukan di SMK Batik Perbaik Purworejo, sedangkan studi literatur dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Tahap analisis pada *DGBL-ID* ini memiliki lima macam hal yang dianalisis sebelum lanjut ke tahap selanjutnya. Kelima hal tersebut adalah :

a. Analisis kebutuhan dan masalah

Tahap ini menggunakan metode wawancara dengan pendidik dan juga peserta didik kelas X RPL dan X TKJ SMK Batik Perbaik Purworejo untuk informasi tentang masalah dan kebutuhan yang ada pada proses belajar mengajar mata pelajaran perakitan komputer. Selain dengan metode wawancara tahap ini menggunakan metode observasi atau pengamatan. Bahan yang menjadi observasi adalah kegiatan pendidik dan peserta didik saat proses belajar mengajar berlangsung dan perangkat komputer yang ada di SMK Batik Perbaik Purworejo.

b. Analisis karakter peserta didik

Pada tahap analisis karakter peserta didik ini, peneliti menggunakan metode studi literatur. Bahan yang menjadi analisis dari peneliti adalah karakter dan perilaku remaja dengan rentan umur yang sesuai dengan umur peserta didik yang menjadi target pengguna.

c. Menentukan tujuan pembelajaran

Dalam menentukan tujuan pembelajaran pada *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" menggunakan metode studi literatur. Yang menjadi acuan dari tujuan pembelajaran pada *game* adalah silabus mata pelajaran perakitan komputer yang ada pada SMK Batik Perbaik Purworejo.

d. Analisis ide *game*

Ide *game* pada penelitian ini merupakan deskripsi dari *game* yang akan dikembangkan dengan berdasarkan hasil dari tiga analisis sebelumnya sehingga mampu mengatasi masalah yang ada.

e. Menentukan target *platform* yang akan digunakan

Tahap ini menggunakan metode observasi pada laboratorium komputer SMK Batik Perbaik Purworejo. Dengan hasil dari obeservasi dan analisis ide game serta menggunakan studi literatur maka *platform* dari *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" dapat ditentukan secara tepat sasaran.

2. Desian

Tahap desain ini mengacu pada hasil dari tahap analisis yang dikerjakan sebelumnya. Pada tahap desain dari *DGBL-ID* terdapat 2 tahapan yang dikerjakan, yaitu :

a. Desain intruksional

Dalam membuat desain intruksional dalam *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!", peneliti menganalisa beberapa aspek pembelajaran yang akan dikembangkan dalam *game*. Aspek tersebut harus dapat mendukung ketercapaiannya tujuan pembelajaran yang telah ditentukan sebelumnya. Pengembangan desain instruksional pada *game* "Merakit Komputer Yuk!" didasarkan pada 4 aspek intruksional yang dikemukakan oleh Fauzi, et al (2013:3), yaitu tujuan instruksional umum, tujuan instruksional khusus, materi, dan metode pembelajaran.

b. Desain *Game*

Tahap desain *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" menggunakan metode desain *game* menurut Fauzi, et al (2013:2) dengan mengembangkan 7 tahap desain, yaitu:

1) *story setting* dan karakter. Tahap ini peneliti membuat sebuah cerita dalam *game* sehingga dapat dinikmati pengguna secara utuh. Pembuatan cerita ini dibarengi dengan desain karakter sebagai pendukung cerita tersebut. Dalam *game* edukasi pembuatan alur cerita ini dapat berguna untuk penyampaian materi pembelajaran, sedangkan karakter yang cocok dengan cerita dapat mempermudah dan menarik pengguna dalam memahami alur dan materi yang diberikan.

Pada desain *storyline* dari game “Merakit Komputer Yuk!” menggunakan metode dari Sheldon dalam Fauzi, et al (2013:2) dengan mendesain 3 komponen dari *storyline* yaitu *introduction*, *complication*, dan *resolution*. *Introduction* adalah sebuah tahapan pengenalan dalam sebuah alur cerita. *Complication* merupakan tahapan dimana masalah muncul. Sedangkan *resolution* merupakan hasil penyelesaian dari masalah yang muncul.

2) *combat* dan *scoring system*. Tahap combat ini peneliti menentukan detail desain dari *gameplay* dan tantangannya. Tantangan yang dikembangkan berkaitan dengan cerita yang telah dibuat. Pengembangan desain *gameplay* dan tantangannya dikembangkan dengan menggunakan *flowchart*. Tantangan didesain sehingga dapat menimbulkan suatu *mindset* tertentu pada *user* atau pemain. *Mindset* ini dapat berupa perasaan terburu-buru, takut, marah, atau perasaan lainnya yang dapat membuat pemain merasa memasuki dunia game edukasi “Merakit Komputer Yuk”.

Untuk memberikan *reward* kepada pemain setelah menyelesaikan tantangan, maka peneliti menentukan sistem penilaian (*scoring system*) yang

sesuai tingkat kesulitan tantangan yang diberikan. Sistem penilaian ini dibuat untuk membuat rasa puas bagi pemain setelah menyelesaikan permainan.

3) *controller system*. Menentukan sistem kontrol juga merupakan menjadi salah satu tahap yang penting dalam mendisain sebuah *game*. Penentuan sistem kontrol berdasarkan dari hasil analisis target *platform* dan analisis *gameplay*.

4) *level design*. Tahapan ini pengembang mendisain tempat di mana pengguna menyelesaikan tantangan yang diberikan dan tingkat kesulitan yang diberikan tiap level. Tempat yang dibuat disesuaikan dengan tema cerita sehingga dapat menarik dalam penyampaian cerita pada *game*. Pada *level design* dibuat juga *game flow* atau alur game. *Game flow* ini berisikan berbagai macam *walkthrough* atau langkah-langkah untuk menyelesaikan *game* dari awal hingga akhir. Pada *walkthrough* ini peneliti mendiskripsikan dengan jelas tingkat kesulitan dan latar tempat yang telah dirancang sebelumnya.

5) *interface*. Tahap disain *interface* ini diimplementasikan dengan menggunakan *storyboard* dan *use case*. Pada *storyboard* terdapat sketsa *interface* dari tiap-tiap tahapan *game* dengan jelas. Sehingga *storyboard* digunakan untuk menilai kemudahan penggunaan dari tiap-tiap fungsi pada *game* sebelum diimplementasikan menjadi *software*. Sedangkan *use case* dirancang untuk mengetahui berbagai bentuk interaksi antara *user* dengan *software*.

6) *localization plans.* Tahap ini digunakan untuk merancang perencanaan dalam merubah bahasa dan budaya ke tempat game tersebut digunakan. Namun tahap ini tidak dikerjakan karena game "Merakit Komputer Yuk!" tidak digunakan oleh negara yang berbeda dari tempat produksi *game* tersebut. Hal ini berarti bahwa bahasa dan budaya dari game "Merakit Komputer Yuk!" dari tempat game ini digunakan memiliki kesamaan dengan tempat *game* ini diproduksi.

7) *asset list.* Tahap ini hanya membuat daftar aset-aset yang dibutuhkan dalam pengembangan *game* "Merakit Komputer Yuk!". Aset-aset ini terdiri dari gambar, sound, animasi, atau semua aset yang berhubungan dengan *design art*. Tabel aset ini digunakan untuk membantu dalam tahap pengembangan untuk mengetahui aset mana yang sudah dan yang belum dibuat.

3. Pengembangan

a. Pengembangan rencana pembelajaran

Pada penelitian ini tidak mengembangkan tahap rencana pembelajaran ini karena *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" digunakan sebagai sarana belajar mandiri, bukan sebagai sumber utama dalam proses belajar mengajar. Walaupun tidak menutup kemungkinan untuk menggunakan game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" saat proses pembelajaran di sekolah.

b. Pengembangan sumber belajar

Tahap pengembangan sumber belajar menggunakan berbagai macam sumber belajar dari studi literatur. Materi pengenalan perangkat keras dan

perakitan komputer yang didapatkan dari studi literatur kemudian dikembangkan sehingga selaras dengan hasil desain *gameplay*.

c. Pengembangan prototype game

Pada tahap ini, desain yang sudah dihasilkan akan ditranslasikan ke dalam bentuk perangkat lunak. Dalam mentransasikan, peneliti menggunakan adobe flash CS 6 dengan bahasa pemrograman action script 2.0. Sehingga hasil akhir dari tahap ini adalah sebuah *game* edukasi berbasis flash.

4. Uji Kualitas

Pada uji kualitas peneliti melakukan pengujian dan validasi *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" kepada 2 ahli media dan 2 ahli materi. Pengujian menggunakan angket yang telah divalidasi oleh 2 orang validator instrument.

a. Uji kualitas game

Uji kualitas game dilakukan oleh 2 ahli media yang kompeten dalam bidangnya. Uji kualitas menggunakan *testing discipline* yang dikemukakan oleh Levy dan Novak (2010: 58-69). Terdapat 6 aspek dari *testing discipline* yang digunakan untuk menentukan kualitas dari *game* "Merakit Komputer Yuk!", yaitu *balance testing*, *playtesting*, *localization testing*, *usability testing*, *compliance testing*, dan *compatibility testing*. Proses pengujian dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut :

1) Balance testing, playtesting, localization testing dan usability testing. Keempat aspek pengujian kualitas *game* ini menggunakan angket (kuisisioner) dalam menentukan kualitas *game*. Kuisisioner yang digunakan beragam sesuai dengan aspek yang akan diuji.

2) Compatibility testing. Pengujian ini tidak dilakukan terhadap *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" karena jika dilakukan pengujian *compatible* ini akan dianggap menguji kompatibilitas *platform dari adobe flash*. Sedangkan penelitian tentang pengujian kompatibilitas *platform adobe flash* tentu telah dilakukan oleh pihak *adobe* itu sendiri. Spesifikasi minimal sebagai salah satu hasil dari *compatibility testing adobe flash player* yang digunakan game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" untuk media berjalannya sistem (sumber: <http://www.adobe.com>) terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi minimum flash player (diambil dari : www.adobe.com)

Sistem Operasi	Spesifikasi Minimal
Windows	<ul style="list-style-type: none"> • 2.33GHz or faster x86-compatible processor, or Intel® Atom™ 1.6GHz or faster processor for netbooks • Microsoft® Windows® XP (32 bit), Windows Server 2008 (32 bit), Windows Vista® (32 bit), Windows 7 (32 bit and 64 bit), Windows 8.x (32 bit and 64 bit), or Windows Server 2012 (64 bit) • Internet Explorer 8.0 or later, Mozilla Firefox 17 or later, Google Chrome, or Opera 11 • 11512MB of RAM (1GB of RAM recommended for netbooks) • 128MB of graphics memory
Mac OS	<ul style="list-style-type: none"> • Intel Core™ Duo 1.83GHz or faster processor • Mac OS X v10.6, or later • Safari 5.0 or later, Mozilla Firefox 17, Google Chrome, or Opera 11 • 512MB of RAM; 128MB of graphics memory
Linux	<ul style="list-style-type: none"> • 2.33GHz or faster x86-compatible processor, or Intel Atom 1.6GHz or faster processor for netbooks • Red Hat® Enterprise Linux® (RHEL) 5.6 or later (32 bit and 64 bit), openSUSE® 11.3 or later (32 bit and 64 bit), or Ubuntu 10.04 or later (32 bit and 64 bit) • Mozilla Firefox 17 or Google Chrome • 512MB of RAM; 128MB of graphics memory

3) Compliance testing. Pengujian ini juga tidak dilakukan karena *Microsoft* sebagai pihak penyedia sistem operasi sebagai target system operasi dari *game* "Merakit Komputer Yuk!" ini mengharuskan *independent software*, sedangkan *game* "Merakit Komputer Yuk!" merupakan *dependent software* dengan basis *flash* dan harus memiliki *plug-in flash media player* dalam menjalankannya. Peraturan tersebut dapat dilihat pada website dengan alamat <http://msdn.microsoft.com/en-us /library/windows/desktop/hh749939.aspx>.

b. Uji materi

Pengujian ini dilakukan oleh 2 guru dari SMK Batik Perbaik Purworejo sebagai ahli materi sekaligus pendidik mata pelajaran perakitan komputer. Uji materi dilakukan dengan memberikan angket, *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!", dan juga materi yang ada di dalam *game*.

c. Memperbaiki kualitas game

Tahap ini peneliti memperbaiki kualitas game sesuai yang disarankan oleh ahli media dan ahli materi guna meminimalisir gangguan, bug, atau kesalahan isi materi saat dilakukan implementasi kepada peserta didik.

5. Implementasi dan Evaluasi

Pada tahap ini terdapat 3 langkah yang dilakukan peneliti untuk menguji keefektifan dan kelayakan dari *game* "Merakit Komputer Yuk!". Langkah pertama peneliti memberikan *pre-test* kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta didik. Langkah kedua adalah mengimplementasikan *game* "Merakit Komputer Yuk!" kepada peserta didik. Pada langkah ini peserta didik diminta untuk memainkan *game* "Merakit Komputer Yuk!" sekaligus menilai

kualitas *game* melalui angket. Aspek kualitas yang dinilai adalah *balance testing*, *playtesting*, dan *usability testing*. Setelah menguji kualitas *game* maka langkah ketiga adalah memberikan *post-test* kepada peserta didik. *Post-test* ini berguna untuk mengetahui efektifitas *game* "Merakit Komputer Yuk!" sebagai media pembelajaran.

C. Sumber Data/Subject Penelitian

1. Objek penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!". Game ini digunakan sebagai media pembelajaran pendukung mata pelajaran perakitan komputer di SMK Batik Perbaik Purworejo kelas X TKJ dan X RPL.

2. Variabel penelitian

Variabel penelitian yang ditetapkan pada penelitian ini adalah kualitas *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" yang ditinjau dari *testing disciplines*. Bentuk *testing disciplines* ini mengacu pada buku karya Luis Levy dan Jeannie Novak dengan judul "*Game Development Essentials: Game QA & Testing*". Bentuk *testing discipline* yang menjadi aspek dari variabel penelitian adalah *balance testing*, *localization testing*, *playtesting*, *usability testing*.

Game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" merupakan salah satu bentuk media pembelajaran yang menyampaikan informasi kepada peserta didik tentang pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer. Oleh sebab hal tersebut, pengujian materi merupakan salah variabel dalam penelitian supaya pesan yang disampaikan kepada peserta didik tidak memuat informasi yang salah.

3. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2014 hingga Mei 2015. Lokasi penelitian dilakukan di SMK Batik Perbaik Purworejo dan di Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan pada pengembangan game edukatif "Merakit Komputer Yuk!" dengan menggunakan metode kuisioner (angket). Sebelum diujikan angket ini akan divalidasi oleh 2 dosen ahli.

Angket yang digunakan pada penelitian ini menggunakan dua jenis angket, yaitu angket tertutup dan angket terbuka. Angket tertutup merupakan angket yang telah dilengkapi dengan jawaban alternatif, sehingga responden tinggal memilih. Sedangkan angket terbuka digunakan untuk memberikan tanggapan responden. Angket ini terdiri dari angket untuk ahli media, ahli materi, dan pengguna.

1. Ahli Media

Angket yang diberikan pada 2 ahli media menggunakan beberapa instrument yang berbeda untuk setiap variabel. Terdapat 4 aspek yang akan dijadikan sebagai instrument dari angket ahli media. Keempat variabel ini adalah *balance testing*, *localization testing*, *playtesting*, *usability 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.

a. *Balance testing*

Instrumen pada *balance testing* ini menggunakan instrumen yang diadopsi dari 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 dalam pengembang selama fase produksi *game*. Penilaian dalam 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 2.

Tabel 2. Kisi-kisi instrument penelitian aspek *balance testing*

No.	Indikator	Diskripsi	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 (pemain “mati” atau “kalah”)	2
3.	<i>Lack of stagnation.</i>	Kondisi pemain teжебak tanpa adanya jalan keluar.	3
4.	<i>Lack of trivial decisions.</i>	Pemain harus dapat membuat keputusan dalam <i>gameplay</i> .	4
5.	<i>Difficulty levels.</i>	Pemain dapat menyesuaikan diri dengan kesulitan pada <i>game</i> .	5

b. *Localization testing*

Pada pengujian *localization* ini diadaptasi dari buku *The Game Localization* karya Hather Maxwell Chandler dan Stephanie O'malley Deming (2012). Instrumen yang disajikan oleh Chandler dan Deming merupakan sebuah *checklist* yang berisi tentang poin standar yang berhubungan dengan kelayakan *localization* pada game. Pada angket tertutup dari instrumen variabel ini merupakan penilaian berupa "ya" atau "tidak". Sedangkan saran masih tetap dimasukan pada angket terbuka. Kisi-kisi dari *localization* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi instrument penelitian aspek *localization testing*

No.	Indikator	Diskripsi	No. Butir
1.	Keterdukungan <i>Localization</i>	Sejauh mana <i>game</i> mendukung asset <i>localization</i>	1,2,3,4,5,6,7,8
2.	Kemudahan dalam <i>Localization</i>	Kemudahan <i>localizator</i> dalam mengakses asset <i>localization</i> dan merubahnya	1,4,8
3.	Aturan <i>Localization</i>	Aturan yang ada pada game untuk mendukung <i>localization</i>	9

c. *Playtesting*

Angket pengujian ini diadopsi dari 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 4.

Tabel 4. Kisi-kisi instrument penelitian aspek *playtesting*

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

d. *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 tentang kelayakan *game* ditinjau dari aspek *usability*. *Checklist* nantinya berupa skala Guttman. Kisi-kisi untuk pengujian *usability* untuk ahli media dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi instrument penelitian aspek *usability testing*

No.	Indikator	Diskripsi	No. Butir
1.	<i>Documentation/ Tutorial</i>	Kemudahan pemain dalam memainkan <i>game</i>	2,4,5,6,8, 10,11,12
2.	<i>Game Provides Feedback</i>	Umpan balik yang diberikan <i>game</i> saat pemain memberikan aksi.	1,2,7
3.	<i>Screen Layout</i>	Tampilan pada <i>game</i> .	3,4,9, 10,12

2. Ahli Materi

Angket yang diberikan untuk 2 orang ahli materi hanya digunakan untuk menguji materi yang ada pada *game* 'Merakit Komputer Yuk!' 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 (peserta didik). Kisi-kisi untuk uji materi dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Kisi-kisi instrument penelitian Uji Materi

Indikator	Diskripsi	Nomor Soal
Pembelajaran	Ketepatan media dengan tujuan pembelajaran	1-8
Materi	Kesesuaian media dengan materi yang dimaksud	9-16

3. Pengguna

Angket yang diberikan kepada pengguna merupakan angket tertutup untuk menguji 3 bentuk aspek pengujian dari *testing discipline* yaitu *balance*, *playtesting*, dan *usability*. *Localization testing* tidak diujikan pada pengguna karena pengguna dianggap belum memiliki standar keahlian yang layak untuk menguji variabel ini. Pada aspek *balance testing*, *playtesting*, dan *usability testing*, penilai 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 7.

Tabel 7. Kisi-kisi instrument penelitian untuk pengguna

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

Tabel 8. Lanjutan kisi-kisi instrument penelitian untuk pengguna

No	Aspek	Indikator	Diskripsi	No. Butir
2.	Playtesting	<i>Entertainment</i>	Hiburan yang ada pada <i>game</i> .	6
		<i>Humor</i>	Kelucuan yang terdapat pada <i>gameplay</i> .	7
		<i>Emotional</i>	Emosi pemain saat memainkan <i>game</i> .	8
		<i>Heuristic: Immersion</i>	Ketertarikan pemain karena audiovisual pada <i>game</i> .	9
3.	Usability	<i>Documentation/Tutorial</i>	Kemudahan pemain dalam memainkan <i>game</i>	11,13, 14,15, 17,19, 20
		<i>Game Provides Feedback</i>	Umpan balik yang diberikan <i>game</i> saat pemain memberikan aksi.	20,11, 16
		<i>Screen Layout</i>	Tampilan pada <i>game</i> .	12,13,18 ,19,21
		Ketergunaan dalam pembelajaran	Ketergunaan <i>game</i> dalam pembelajaran	22

Selain menggunakan angket, pada pengguna juga diberikan pre-test dan post-test untuk menguji seberapa jauh materi pada produk dapat diserap peserta didik. Soal *pre-test* dan *post-test* yang dibuat memiliki tingkat kesulitan yang sama walaupun dengan soal yang berbeda namun dengan materi yang sama pada tiap nomor soal. Soal *pre-test* dan *post-test* ini divalidasi 2 dosen ahli untuk menentukan bahwa soal tersebut sesuai dengan yang diharapkan dan layak untuk diberikan kepada pengguna.

E. Teknik Analisis Data

Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya, bahwa penilaian produk pada tahap uji kelayakan dilakukan oleh 2 orang ahli media dan 2 ahli materi. Hasil

dari angket tertutup dan terbuka yang telah dinilai, dijadikan acuan untuk melakukan revisi produk sebelum diujikan terhadap pengguna (peserta didik). Apabila penilaian dari keempat ahli ini telah menyatakan bahwa produk telah memiliki kelayakan dari sisi *testing discipline* dan materi, maka produk telah siap diberikan kepada pengguna.

Data yang didapatkan dari penelitian ini merupakan data kuantitatif. Untuk penilaian dari variable *balance testing*, *testing*, *playtesting*, *usability testing*, serta uji materi menggunakan metode skala Linkert. Sedangkan untuk variabel *localization testing* menggunakan metode skala Guttman. Konversi data kuantitatif menggunakan skala Linkert dapat dilihat pada tabel 9, sedangkan konversi data kuantitatif menggunakan skala Guttman terdapat pada tabel 10.

Tabel 9. Skala Linkert

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

Tabel 10. 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 dengan untuk mendapatkan hasil kualitatif. Tujuannya untuk mengetahui

kelayakan media. Pembuatan rentang skala untuk skala Linkert diadaptasi dari Ramadhani (2013:2) disajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Rentang Skala Linkert

Rentang Skor	Kategori
$\bar{X}i + 1.80 \text{ SBi} < X$	Sangat Layak
$\bar{X}i + 0.6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}i + 1.80 \text{ SBi}$	Layak
$\bar{X}i - 0.6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}i + 0.60 \text{ SBi}$	Cukup Layak
$\bar{X}i - 1.80 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}i - 0.6 \text{ SBi}$	Kurang Layak
$X \leq \bar{X}i - 1.80 \text{ SBi}$	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 = Σ butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal = Σ butir kriteria x skor terendah

Untuk mencari persentase dalam skala Guttman menggunakan rumus yang diadaptasi dari Sugiyono dalam 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

Dari persentase yang telah didapatkan kemudian dapat dikategorikan menjadi skala kualitas sesuai dengan tabel 12.

Tabel 12. 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

Pada pengguna juga dilakukan *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui kelayakan game “Merakit Komputer Yuk!” dalam menyampaikan materi pada pengguna. Data skor hasil test ini nantinya akan dianalisis dengan menghitung persentase peserta didik yang memiliki nilai ≥ 70 dan mengubah data kuantitatif persentase ke dalam kelayakan penyampaian materi media kepada pengguna. Konversi nilai ini diadaptasi dari Bloom, Madaus, & Hastings dalam Irvan dan Lubis (2011: 94) dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Konversi Persentase Ketuntasan Belajar Menjadi Data Kualitatif

Persentase (%)	Kriteria
$90 \leq X$	Sangat Baik
$80 \leq X < 90$	Baik
$70 \leq X < 80$	Cukup Baik
$60 \leq X < 70$	Tidak Baik
$X < 60$	Sangat Tidak Baik

Keterangan

X = Persentase nilai post-test

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan prosedur pengembangan dengan *Digital Game Based Learning-Instructional Design (DGBL-ID)*, game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" ini dilakukan dalam beberapa tahap pengembangan yaitu analisis kebutuhan, disain, pengembangan, uji kualitas, serta implementasi dan evaluasi.

1. Analisis

Pada tahap ini dilakukan investigasi persoalan-persoalan yang muncul dalam kegiatan pembelajaran di lapangan dan mengidentifikasi kemungkinan-kemungkinan solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Pada analisis kebutuhan ini terdapat 5 kebutuhan yang harus dianalisa sebelum melangkah pada tahap selanjutnya. Kelima kebutuhan tersebut adalah:

a. Analisis kebutuhan dan masalah

Analisis kebutuhan dan masalah ini didapatkan dari obeservasi peserta didik dan wawancara terhadap guru yang mengajar mereka. Dari hasil kedua kegiatan tersebut didapatkan beberapa permasalahan dalam mata pelajaran perakitan komputer. Beberapa permasalahan tersebut adalah:

1. Sebagian besar peserta didik hanya menggunakan buku mata pelajaran yang dianjurkan oleh sekolah sebagai sumber belajar.
2. Pembelajaran dilakukan secara konvensional dengan metode ceramah, praktik, dan siswa mengerjakan soal latihan tanpa ada variasi lain sehingga membuat peserta didik merasa bosan.

3. Penyampaian informasi mengenai mata pelajaran perakitan komputer yang dimiliki dirasa kurang menarik.
4. Pernah terjadinya perangkat keras komputer yang rusak akibat kesalahan kegugupan peserta didik dalam melakukan praktik perakitan.

b. Analisis karakter peserta didik

Target pengguna dari game “Merakit Komputer Yuk!” adalah peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo kelas X RPL dan TKJ yang memiliki rentang umur 15-17 tahun. Menurut Kusuma (2014:9) remaja dengan rentang umur 15-17 tahun merupakan remaja dengan karakter mulai ingin bereksperimen dengan ide, mulai mengembangkan wawasan, dan memikirkan apa yang dapat dilakukan dengan barang di sekitarnya. Selain karakter-karakter tersebut, terdapat karakter lain yang didapati dari hasil obeservasi. Karakter tersebut berhubungan dengan sikap belajar, yaitu bahwa mereka lebih senang saat mereka merasa nyaman dan senang dengan cara mengajar yang tepat. Dari hasil analisa tersebut, sebuah game edukasi dapat berdampak baik untuk perkembangan pendidikan peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo Kelas X TKJ dan RPL.

c. Menentukan tujuan pembelajaran

Tujuan pembelajaran dari game ini didapatkan setelah analisis kebutuhan dan masalah diperoleh. Tujuan pembelajaran pada game tidak boleh terlalu menyimpang dengan tujuan pembelajaran yang diajarkan oleh guru kepada peserta didik dan juga harus dapat menjawab dari masalah pokok yang didapati pada analisis kebutuhan dan masalah. Tujuan pembelajaran utama dari

game "Merakit Komputer Yuk!" adalah sebagai media yang menyenangkan dalam belajar mengenal perangkat keras komputer dan perakitannya.

d. Analisis ide *game*

Dari hasil analisa karakter target pengguna, maka *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" akan dikembangkan dengan genre visual novel dan juga simulasi. Genre visual novel ini sangat cocok digunakan karena dapat memasukan materi pembelajaran pada cerita yang ada pada *game*, baik secara tersirat maupun tersurat. Hal ini dapat membuat pengguna atau peserta didik dapat menyerap materi dari cerita yang ada pada *game*.

Game simulasi merakit komputer juga terdapat pada "Merakit Komputer Yuk!" karena dianggap dapat membantu peserta didik dalam memahami cara merakit komputer. *Genre* ini dianggap paling efektif karena peserta didik dapat melakukan perakitan komputer secara simulasi dari *game* sehingga diharapkan dapat mengurangi rasa gugup saat melakukan perakitan komputer dalam dunia nyata.

e. Menentukan target *platform* yang akan digunakan

Game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" akan dikembangkan untuk personal komputer dengan system operasi Windows. Hal tersebut didasarkan dari hasil obeservasi dari spesifikasi komputer di laboratorium komputer SMK Batik Perbaik Purworejo. Berikut spesifikasi dari hasil observasi:

1. Processor : Intel Pentium 4, Intel dual core.
2. RAM : 256 MB – 4 GB
3. HDD : 80 – 100 GB.
4. Sistem Operasi : Windows XP, Windows 7.

2. Desain

a. Desain Instruksional

Pada pembuatan desain intruksional perlu menentukan 4 aspek utama instruksional pembelajaran, yaitu tujuan intruksional umum (TIU), tujuan intruksional khusus (TIK), materi, serta metode pembelajaran. Penentuan desain intruksional ini harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan pada tahap analisis. Tabel desain instruksional yang telah dikembangkan sesuai dengan analisis tujuan pembelajaran dapat dilihat pada tabel 14 dan tabel 15.

Tabel 14. Tabel desain intruksional game "Merakit Komputer Yuk!"

TIU	TIK	Materi	Metode
Peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai perangkat keras komputer.	Menjelaskan tentang arti perangkat keras komputer. Menyebutkan berbagai macam perangkat keras. Mengelompokkan perangkat keras sesuai dengan jenisnya.	Pengenalan tentang perangkat keras komputer, jenis perangkat keras, spesifikasinya.	1. Cerita 2. Simulasi 3. Bermain

Tabel 15. Tabel desain intruksional game “Merakit Komputer Yuk!” lanjutan

TIU	TIK	Materi	Metode
Peserta didik mampu memahami cara merakit komputer dengan benar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyebutkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk merakit komputer. 2. Menyebutkan K3 dalam merakit komputer. 3. Menyebutkan nama konektor <i>backpanel motherboard</i>. 4. Mengelompokkan <i>hardware</i> yang akan dirakit pada <i>backpanel motherboard</i> sesuai dengan konektornya. 5. Memasang konektor <i>backpanel motherboard</i> dengan pasangan dan prosedur yang benar. 6. Menyebutkan nama dari tiap <i>socket, slot</i>, ataupun konektor yang ada pada <i>motherboard</i> serta fungsinya. 7. Menyebutkan spesifikasi perangkat keras yang sesuai dengan spesifikasi <i>motherboard</i> yang disediakan. 8. Merakit komputer sesuai dengan SOP. 9. Menyebutkan penanganan yang sesuai dengan kode beep yang keluar dari komputer jika komputer terkena masalah. 	Pengenalan dan simulasi cara merakit komputer dan merawat komputer dengan baik dan benar sesuai dengan standard operasional prosedur (SOP).	

b. Desain *game*

1) *story setting* dan karakter. *Game* "Merakit Komputer Yuk!" memiliki 5 level yang berbeda. Setiap level ini memiliki cerita yang berkesinambungan tiap levelnya. Namun tiap level dari *game* ini memiliki tujuan pembelajaran dan bagian cerita yang berbeda. *Storyline* untuk masing-masing level terdiri dari 3 bagian, yaitu *introduction*, *complication*, dan *resolution*. *Introduction* merupakan tahap pengenalan materi pembelajaran secara umum. Tahap selanjutnya adalah tahap *complication* yang berisi tentang pengenalan masalah yang akan dipelajari peserta didik melalui *game* "Merakit Komputer Yuk!". *Resolution* merupakan tahapan dari *storyline* yang berisi dari tantangan dari *gameplay* "Merakit Komputer Yuk!" yang bertujuan sebagai solusi penyelesaian masalah yang diberikan.

Secara garis besar *game* "Merakit Komputer Yuk!" memiliki alur cerita yang sederhana dan mudah diikuti. "Merakit Komputer Yuk!" menceritakan tentang 3 orang siswa SMK yang diberikan tugas perakitan komputer di masyarakat. Saat tugas ini berlangsung mereka didampingi seorang guru yang membimbing dalam belajar merakit komputer dan membuat ketiga siswa tersebut bekerja di Merakit Komputer Yuk! miliknya. Saat melakukan tugas ini ketiga siswa ini diberikan tugas-tugas untuk belajar mengidentifikasi perangkat keras dan merakit komputer. Tugas-tugas inilah yang akan menjadi sarana permainan, simulasi, serta juga pembelajaran dalam mengenal perangkat keras dan perakitan komputer. Desain *storyline game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" dapat dilihat pada tabel 16, tabel 17, dan tabel 18.

Tabel 16. Storyline game "Merakit Komputer Yuk!"

Level	Storyline
Level 1 (Apa itu komputer)	<p><i>Introduction</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perkenalan karakter utama sebagai siswa SMK yang memiliki kisah praktik perakitan komputer di masyarakat. <p><i>Complication</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mendapatkan tugas mengerjakan pekerjaan rumah dengan diperbolehkan untuk melihat materi sebagai pengenalan materi pengetahuan awal komputer (sejarah, hardware, software, brainware) sebagai sarana pengenalan materi dan masalah. <p><i>Resolution</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Mengerjakan soal tentang pengetahuan awal komputer sebagai ujian yang diberikan guru di sekolah.
Level 2 (Backpanel dan Connector)	<p><i>Introduction</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cerita bahwa karakter akan ditugaskan untuk belajar merakit komputer di masyarakat dengan diberikan guru pendamping. 2. Cerita latihan pertama dengan guru pendamping untuk mengidentifikasi dan merakit <i>backpanel</i> komputer. <p><i>Complication</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Mendapatkan kesempatan untuk mengidentifikasi <i>backpanel</i> komputer beserta <i>hardware</i> yang sesuai. <p><i>Resolution</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Simulasi lomba merakit <i>backpanel</i> komputer.

Tabel 17. Storyline game "Merakit Komputer Yuk!" lanjutan

Level	Storyline
Level 3 (Banyak Tahu Itu Penting)	<p>Introduction 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cerita bahwa karakter akan ditugaskan untuk merakit komputer dari pelanggan sehingga ditugaskan untuk mengidentifikasi pemetaan <i>motherboard</i> dan fungsi tiap <i>socket</i>, <i>slot</i>, atau konektor. <p>Complication 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mengidentifikasi pemetaan motherboard dan fungsi tiap socket, slot, atau konektor. <p>Resolution 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Melakukan permainan menentukan socket, slot, atau konektor yang ditentukan oleh karakter guru pembimbing. <p>Introduction 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Cerita tugas berbelanja perangkat keras sesuai dengan permintaan. <p>Complication 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Mengidentifikasi spesifikasi perangkat keras saat berbelanja perangkat keras. <p>Resolution 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Berbelanja semua perangkat keras sesuai dengan permintaan.
Level 4 (Ayo Mulai Merakit)	<p>Introduction</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cerita tentang tugas merakit komputer secara utuh dengan perangkat keras yang dibeli. <p>Complication</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mendapatkan bimbingan cara merakit setiap akan merakit suatu perangkat keras pada komputer. <p>Resolution</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Simulasi merakit komputer.

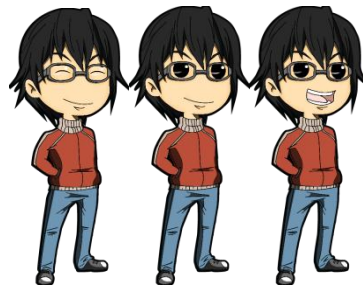
Tabel 18. Storyline game "Merakit Komputer Yuk!" lanjutan

Level	Storyline
Level 5 (Beep.. Beep..)	<p>Introduction</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cerita mendapatkan masalah tentang perawatan komputer dengan bunyi beep. <p>Complication</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mengidentifikasi kode beep BIOS. <p>Resolution</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Mengerjakan soal tentang kode beep. 4. Cerita bahwa praktik perakitan komputer di masyarakat selesai.

Dari cerita yang telah dipaparkan maka dibutuhkan beberapa karakter untuk mendukung cerita pada *game* "Merakit Komputer Yuk!". Karakter yang dibutuhkan terdiri dari tiga orang siswa SMK, seorang guru mata pelajaran perakitan komputer, seorang guru pembimbing, seorang penjaga toko, dan seorang pelanggan. Pada permainan ini terdapat karakter utama, karakter musuh, dan *non player character (NPC)*. Karakter utama dan karakter musuh merupakan ketiganya siswa SMK yang mendapat tugas untuk bekerja di bengkel komputer. Hal ini dapat terjadi karena pengguna dapat menentukan sendiri karakter mana yang akan dimainkan, sedangkan dua karakter yang tidak dipilih akan menjadi musuh. Musuh yang dimaksud bukan musuh dalam arti negatif namun karakter musuh ini hanya akan menjadi saingan saat berada dalam permainan ataupun simulasi. Hal ini ditujukan untuk menimbulkan rasa bersaing secara sehat untuk menjadi yang terbaik dalam pendidikan bagi penggunaannya. Desain karakter dari karakter utama yang dapat dipilih oleh pemain dapat dilihat pada gambar 5, gambar 6, dan gambar 7.



Gambar 5. *Sprite sheet* Mukhsin



Gambar 6. *Sprite sheet* Pandu



Gambar 7. *Sprite sheet* Mio

Sedangkan NPC adalah semua karakter selain ketiga karakter siswa SMK tersebut. Pada *game* edukasi “Merakit Komputer Yuk!” terdapat 3 karakter NPC yang akan berperan untuk mempermudah penggambaran dalam cerita. Karakter tersebut ialah Pak Mahmud sebagai guru mata pelajaran perakitan komputer, Pak Rama sebagai guru pembimbing karakter utama, dan seorang pelanggan. Desain dari beberapa karakter NPC yang terdapat pada *game* edukasi “Merakit Komputer Yuk!” dapat dilihat pada gambar 8, gambar 9, dan gambar 10.



Gambar 8. *Sprite sheet* Pak Mahmud



Gambar 9. *Sprite sheet* Pak Rama



Gambar 10. *Sprite sheet* pelanggan

2) *combat dan scoring.* Tahap ini pengembang harus menentukan *gameplay* dan sistem penilaian pada game yang akan dikembangkan. *Game* "Merakit Komputer Yuk!" ini memiliki genre visual novel sehingga memiliki sebuah *gameplay* utama untuk menyelesaikan sebuah cerita percakapan dari para karakter yang ada. Namun jika pengguna hanya menyelesaikan cerita tanpa adanya tantangan, maka *game* yang dikembangkan tersebut menjadi kurang menyenangkan untuk dimainkan. Oleh karena itu pembuatan tantangan

yang sesuai perlu ditentukan pada *game* "Merakit Komputer Yuk!". Pembuatan tantangan pada *game* "Merakit Komputer Yuk!" akan disajikan dalam bentuk *flowchart* yang terdapat pada lampiran. Secara detail mengenai peraturan tiap tantangan pada *game* "Merakit Komputer Yuk!" dapat dilihat pada tabel 19, tabel 20 dan tabel 21.

Tabel 19. Detail peraturan *game* "Merakit Komputer Yuk!"

Level	Tantangan	Peraturan
Level 1	Mengerjakan PR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab minimal 4 soal pilihan ganda dengan benar. 2. Pengguna dapat menggunakan fasilitas untuk melihat materi.
Level 1	Mengerjakan Ujian	Menjawab minimal 5 soal pilihan ganda dengan benar sebelum waktu yang diberikan habis.
Level 2	Lomba merakit backpanel	Pengguna harus dapat merakit semua connector pada backpanel komputer sebelum salah satu dari lawan berhasil merakit semua connector (100%).
Level 3	Lomba pemetaan motherboard	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna diharuskan dapat memilih slot, socket, atau connector pada motherboard sesuai yang disebutkan oleh karakter guru pembimbing dengan cara meng-klik slot, socket, atau connector yang ada pada motherboard sebelum lawan menjawab. 2. Jika berhasil mendapat 1 point. 3. Jika gagal kehilangan 1 kali putaran. 4. Pengguna dianggap menang jika memiliki point lebih besar daripada lawannya.

Tabel 20. Detail peraturan game "Merakit Komputer Yuk!" lanjut

Level	Tantangan	Peraturan
Level 3	Belanja hardware	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna diharuskan berbelanja <i>hardware</i> sesuai dengan catatan belanja yang dibutuhkan. 2. Saat berbelanja diberikan tombol untuk melihat spesifikasi <i>hardware</i> sehingga pemain dapat memilih barang yang tepat sesuai dengan yang dibutuhkan. 3. Jika menekan tombol untuk membeli barang maka uang akan langsung berkurang sesuai dengan harga barang yang dibeli baik itu barang yang benar ataupun salah. 4. Jika barang sesuai maka catatan yang sesuai dengan barang tersebut akan dicoret dan pengguna akan mendapatkan skor tambahan. 5. Jika salah skor akan berkurang 20 point. 6. Pengguna dianggap menang jika semua barang yang ada di <i>list</i> belanja telah terbeli semua. 7. Pengguna dianggap kalah jika uang yang tersisa kurang untuk membeli sisa barang.
Level 4	Merakit komputer	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna harus dapat merakit sesuai dengan instruksi yang diberikan sebelum pengguna memasuki permainan sebelum waktu yang ditentukan habis. 2. Jika pengguna berhasil melaksanakan tahap-tahapan perakitan maka pengguna akan mendapatkan skor. 3. Terdapat fasilitas "<i>hint</i>" untuk membantu pengguna untuk mengetahui tahapan selanjutnya yang harus dilakukan. Jika pengguna menggunakannya maka skor akan berkurang 125 points) 4. Permainan dianggap gagal jika waktu habis sebelum selesai melakukan perakitan, dan dianggap menang jika semua perakitan telah selesai dilakukan hingga komputer menyala.

Tabel 21. Detail peraturan game "Merakit Komputer Yuk!" lanjut

Level	Tantangan	Peraturan
Level 5	Soal kode beep	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna harus menekan tombol power pada komputer untuk mengetahui kode beep. 2. Setelah menekan tombol power, muncul 2 pilihan jawaban dan pengguna harus dapat memilih jawaban yang benar sebelum waktu habis. 3. Pengguna harus dapat menjawab benar 4 kode beep yang diberikan.

Pada tantangan yang dibuat akan menimbulkan *mindset* untuk pengguna menjadi panik dan merasa terburu-buru karena memiliki batasan waktu atau berlomba dengan karakter musuh untuk menjawab pertanyaan yang diberikan. Semakin tinggi tingkatan level yang dimainkan maka *mindset* yang diberikan diharapkan dapat lebih terasa karena tingkat kesulitan yang bertambah sedangkan waktu yang diberikan lebih pendek atau karate musuh menjawab lebih cepat.

Sistem penilaian juga perlu ditentukan untuk membuat *game* lebih menarik untuk dimainkan. Pada *game* "Merakit Komputer Yuk!" ini memiliki beberapa sistem penilaian tersendiri berdasarkan tantangan yang diberikan tiap levelnya. Tabel perhitungan skor pada game "Merakit Komputer Yuk!" disajikan pada tabel 22.

Tabel 22. Tabel sistem skor/nilai game "Merakit Komputer Yuk!"

Level Game	Tantangan	Perhitungan skor/nilai	Keterangan
Level 1	Mengerjakan PR	$score = JB * 200$	JB= Jumlah jawaban benar
	Mengerjakan ujian	$score = (JB * 200) + (SW * 10)$	JB= Jumlah jawaban benar SW= Sisa waktu dalam detik
Level 2	Lomba merakit backpanel	$score = (JSRC * 250)$	JSRC= Jumlah soal merakit konektor pada backpanel
Level 3	Lomba pemetaan motherboard	$score = (JB * 250)$	JB= Jumlah jawaban benar
	Belanja hardware	$score = (JPB * 250) - (JPS * 20)$	JPB= Jumlah pilihan benar JSP=Jumlah pilihan salah
Level 4	Simulasi perakitan komputer	$STHR = (JTB * 100) + (SW * 10) - (JH * 125)$ $score = STHR * JTHR$	STHR= Skor tiap tahap perakitan perangkat keras JTB=Jumlah tahap perakitan benar SW=Sisa waktu dalam detik JH=Jumlah menekan fasilitas hint JTHR=Jumlah total semua hardware yang dirakit.
Level 5	Soal kode beep	$score = (JB * 250)$	JB= Jumlah jawaban benar

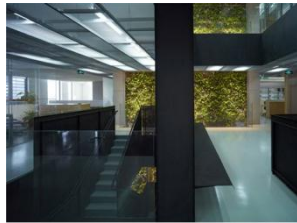
3) *controller system.* Kontrol yang digunakan pada game “Merakit Komputer Yuk!” adalah keyboard dan mouse. Hal ini dikarenakan sasaran *platform* yang digunakan hanya komputer, baik komputer *desktop* ataupun komputer jinjing (*notebook*). Tombol yang digunakan untuk permainan pada keyboard hanya tombol spasi, sehingga pengguna dapat dengan mudah menggunakan *controller* dengan berbagai macam jenis keyboard. Tombol spasi hanya digunakan untuk melanjutkan percakapan dalam cerita pada game, sedangkan untuk fungsi lainnya menggunakan klik kiri *mouse*.

4) *level design.* Pada umumnya *level design* merupakan tahapan untuk mendisain tempat dalam menyelesaikan misi atau tantangan permainan. Begitu pula dengan “Merakit Komputer Yuk!”, hanya saja *level design* pada game ini tidak hanya tempat berlangsungnya cerita namun juga disain penampang komputer sebagai tempat tantangan diberikan. Hal ini dikarenakan beberapa *gameplay* dari tantangan pada game “Merakit Komputer Yuk!” berupa simulasi merakit komputer.

Berdasarkan desain dari *story setting* yang telah dibuat sebelumnya, maka dapat ditentukan tempat yang akan dibuat. Tempat tersebut adalah lingkungan sekolah, rumah, toko komputer, dan lingkungan dari Merakit Komputer Yuk!. Pada *level design* untuk cerita ini tidak memiliki level detail karena hanya berupa gambar background yang mendukung cerita. *Level design* untuk jalan cerita *game* “Merakit Komputer Yuk!” dapat dilihat pada gambar 11 hingga gambar 14.



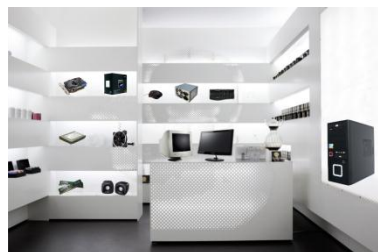
Gambar 11. *Level design* konsep lingkungan sekolah



Gambar 12. *Level design* konsep lingkungan rumah



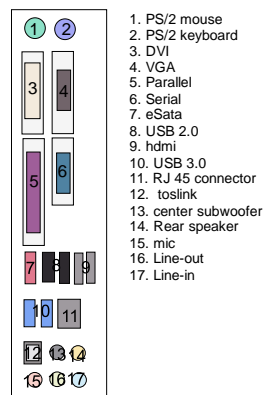
Gambar 13. *Level design* konsep lingkungan Bengkel Komputer



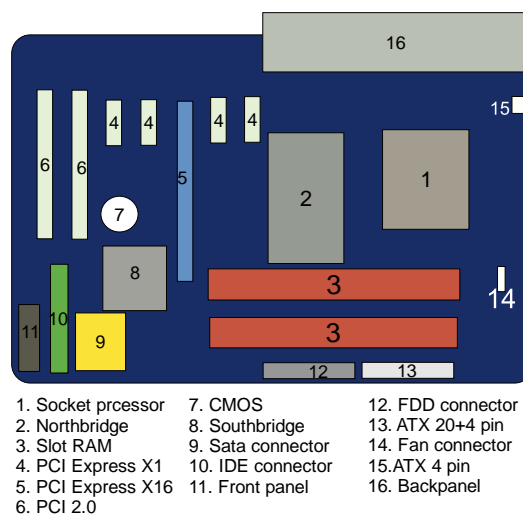
Gambar 14. *Level design* konsep lingkungan toko komputer

Selain dari tempat-tempat yang menjadi *background* dari cerita, konsep penampang komputer sebagai tempat simulasi juga harus dikembangkan. Pada konsep disain penampang komputer harus detail karena digunakan pada *gameplay* dari tantangan dan juga sebagai sarana pembelajaran untuk peserta didik. *Level design* yang dikembangkan untuk simulasi ini terdapat pada game level 2, level 3, dan level 4 yang berupa permainan simulasi merakit komputer.

Level design untuk simulasi perakitan komputer pada game edukasi “Merakit Komputer Yuk!” dapat dilihat pada gambar 15 dan gambar 16.



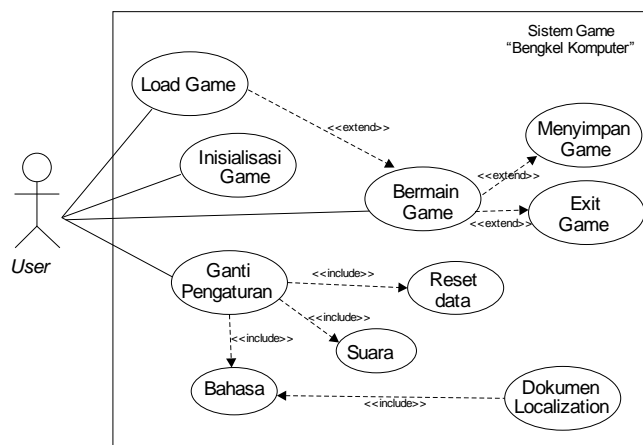
Gambar 15. *Level design* konsep penampang *backpanel motherboard*



Gambar 16. *Level design* konsep penampang *motherboard*

Setelah mendisain konsep tempat, maka langkah selanjutnya adalah mendisain sebuah *game flow*. Rancangan *game flow* dari game edukasi “Merakit Komputer Yuk!” dapat dilihat pada lampiran.

5) *interface.* Game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" menggunakan *story board* untuk menggambarkan untuk menggambarkan disain antarmuka. Storyboard di disain berdasarkan 3 disain sebelumnya, yaitu *story setting and characters, combat and scoring system, dan level design*. Pada design interface ini menggunakan *storyboard* dan *use case*. *Storyboard* berguna untuk menggambarkan disain tampilan *interface* sebelum diimplementasikan ke dalam sebuah program. Sedangkan *use case* berguna untuk menggambarkan fungsionalitas dari disain *interface* yang dikembangkan. Secara garis besar, *use case* juga berguna menggambarkan fungsionalitas game "Merakit Komputer Yuk!". *Use case* dari game edukasi bengkel komputer secara garis besar dapat dilihat pada gambar 17.



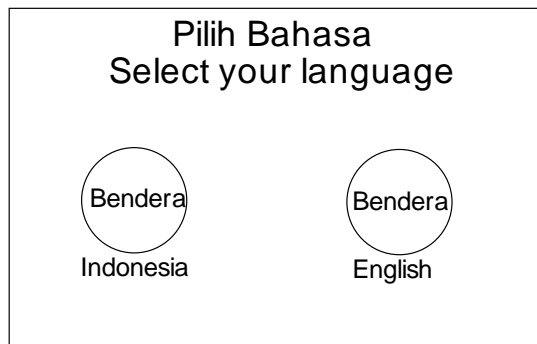
Gambar 17. *Use case* game edukasi "Merakit Komputer Yuk!"

"Merakit Komputer Yuk!" diawali dengan *splash screen*. *Splash screen* ini hanya menampilkan logo Universitas Negeri Yogyakarta sebagai institusi pendidikan dari penelitian. Desain *story board* dari *splash screen* pada game "Merakit Komputer Yuk!" dapat dilihat pada gambar 18.



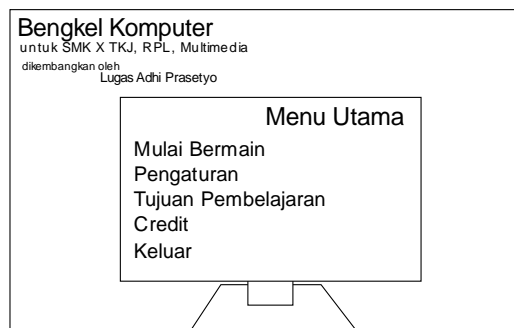
Gambar 18. *Storyboard splash screen*

Setelah splash screen selesai, maka *user* akan diberikan 2 pilihan bahasa yang dapat digunakan pada *game*, yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Desain stoty board tersebut dapat dilihat pada gambar 19.



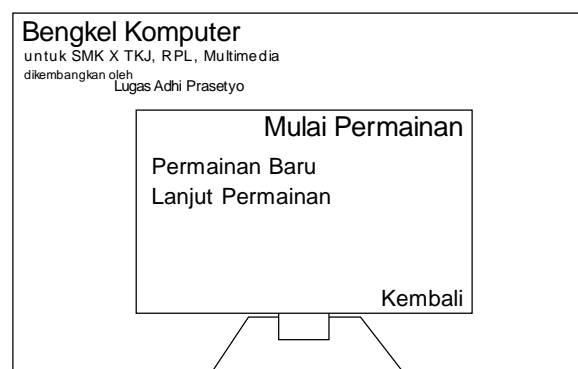
Gambar 19. *Storyboard pilih bahasa*

Pada tampilan menu utama terdapat 5 pilihan menu yang dapat digunakan *user*, yaitu mulai bermain, pengaturan, tujuan pembelajaran, credit, dan keluar. *Storyboard* untu tampilan menu utama dapat dilihat pada gambar 20.



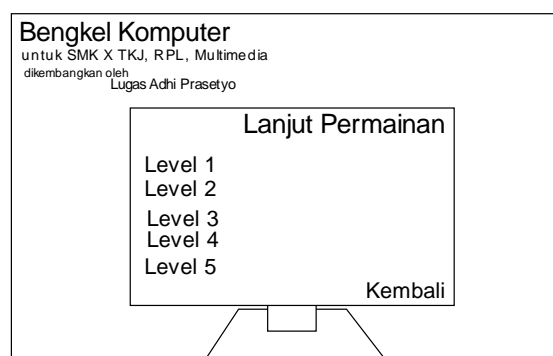
Gambar 20. *Storyboard menu utama*

Pada tampilan menu mulai bermain terdapat 2 pilihan menu, yaitu permainan baru dan lanjut permainan. Jika *user* memilih menu permainan maka akan *user* akan masuk *gameplay* dari awal permainan. Sedangkan jika memilih lanjut permainan maka game akan menampilkan pilihan level yang dapat dipilih. Namun pilihan level ini akan aktif jika *gameplay* dari level tersebut pernah dimainkan. *Storyboard* tampilan menu "Mulai Permainan" dapat dilihat pada gambar 21.



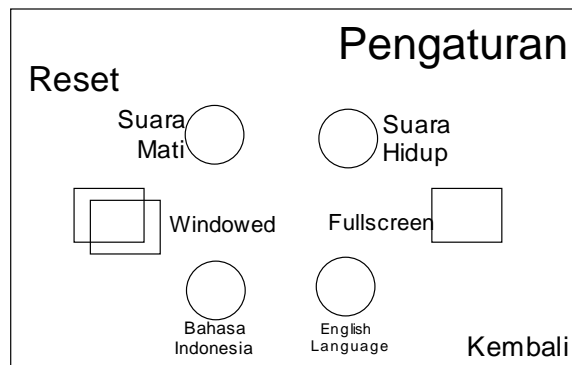
Gambar 21. *Storyboard* menu "Mulai Permainan"

Jika *user* memilih menu lanjut permainan maka akan tampil menu baru yang berguna untuk memilih level mana yang akan dimainkan oleh *user*. Tampilan *storyboard* menu "Lanjut Permainan" dapat dilihat pada gambar 22.



Gambar 22. *Storyboard* menu "Lanjut Permainan"

Tampilan pada pengaturan terdiri dari reset data penyimpanan, pengaturan suara, pengaturan ukuran layar, pengaturan bahasa, serta tombol kembali untuk kembali ke menu utama. Untuk *storyboard* pada menu "Pengaturan" disajikan pada gambar 23.



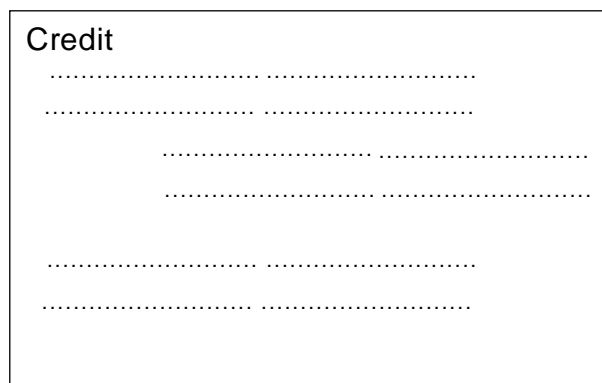
Gambar 23. *Storyboard* menu "Pengaturan"

Tampilan untuk tujuan pembelajaran hanya berupa text dan tombol kembali ke menu utama. *Storyboard* menu "Tujuan Pembelajaran" dapat dilihat pada gambar 24.



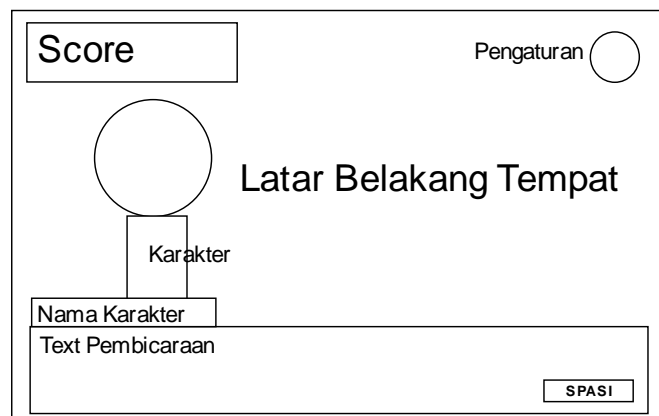
Gambar 24. *Storyboard* menu "Tujuan Pembelajaran"

Pada menu *credit* hanya berupa text dengan animasi tanpa terdapat tombol atau menu lain. Secara otomatis akan kembali ke Menu utama jika credit telah selesai. Tampilan *storyboard* menu credit dapat dilihat pada gambar 25.



Gambar 25. *Storyboard* menu "Credit"

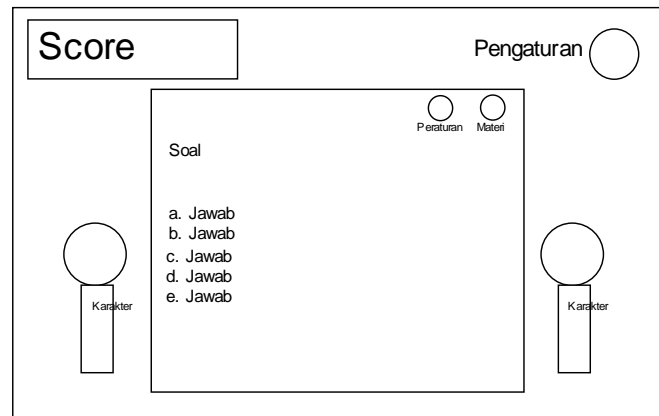
Game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" ini memiliki berbagai jenis tantangan dan *gameplay* lain selain dari genre visual novel. Pada *gameplay* terdapat menu pengaturan. Menu pengaturan ini hanya terdiri dari pengaturan suara dan keluar dari *gameplay*. *Storyboard* dari *gameplay* visual novel pada *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" dapat dilihat pada gambar 26.



Gambar 26. *Storyboard* dari *gameplay visual novel*

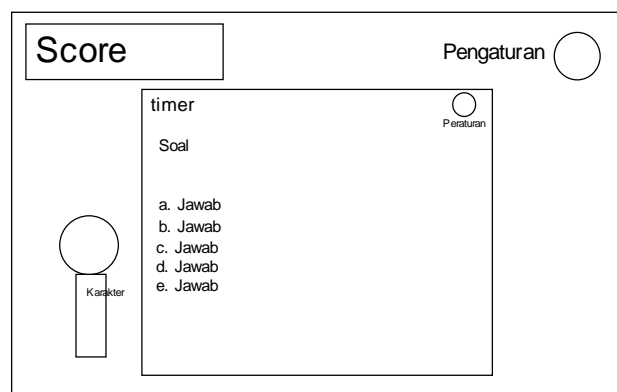
Game ini memiliki 9 jenis tantangan dengan *gameplay* yang berbeda. Tantangan tersebut adalah mengerjakan PR, mengerjakan ujian, identifikasi backpanel, lomba merakit backpanel, identifikasi peta motherboard, permainan pemetaan motherboard, belanja, simulasi perakitan, serta soal kode beep.

Pada tantangan mengerjakan PR terdapat tombol peraturan untuk melihat peraturan dari game mengerjakan PR, tombol materi untuk melihat materi dari soal, dan 5 tombol jawaban untuk memilih jawaban yang benar. Tampilan *storyboard* dari *gameplay* dapat dilihat pada gambar 27.



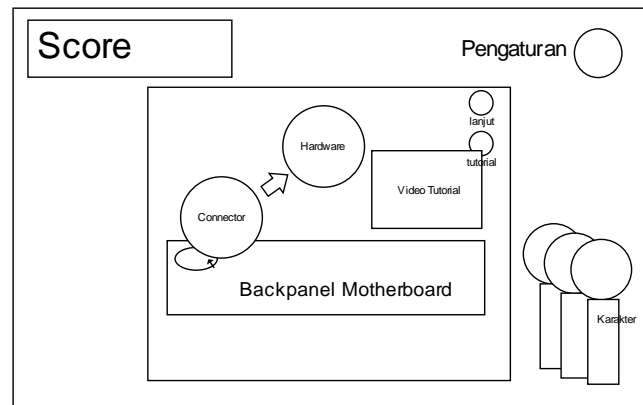
Gambar 27. *Storyboard gameplay* mengerjakan PR.

Storyboard tantangan mengerjakan ujian pada "Merakit Komputer Yuk!" memiliki 6 tombol yang berhubungan dengan *gameplay*, yaitu 1 tombol peraturan dan 5 tombol jawaban. Pada permainan ini ditambahkan fungsi *timer* untuk membatasi waktu dalam *user* menjawab semua pertanyaan yang ada. Tampilan *storyboard* tersebut terlihat pada gambar 28.



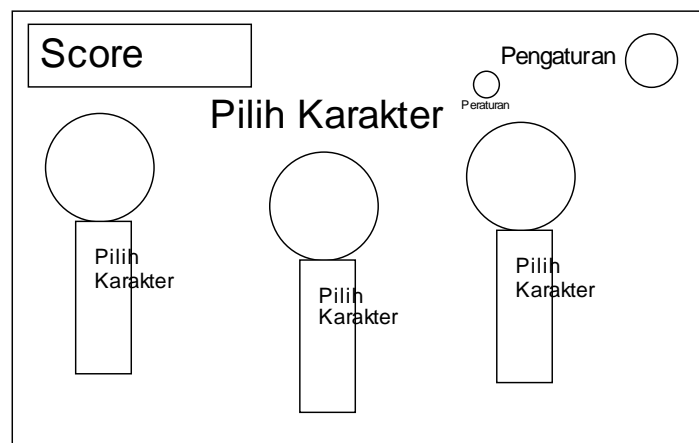
Gambar 28. *Storyboard gameplay* mengerjakan ujian

Identifikasi *backpanel* memiliki beberapa fungsi tombol untuk mengidentifikasi backpanel, 1 tombol tutorial untuk menampilkan video cara mengidentifikasi backpanel, dan 1 tombol lanjut untuk melanjutkan permainan. *Storyboard* identifikasi *backpanel* tersebut dapat dilihat pada gambar 29.



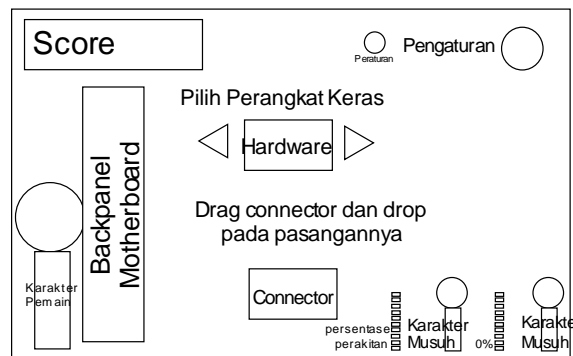
Gambar 29. *Storyboard* identifikasi *backpanel motherboard*

Tantangan perlombaan backpanel terdapat 2 tampilan yang diberikan pada *user* untuk dapat bermain. Tampilan pertama adalah tampilan memilih karakter. Tampilan ini terdapat 3 karakter yang dapat dipilih oleh *user*, sehingga tampilan tersebut terlihat pada gambar 30.



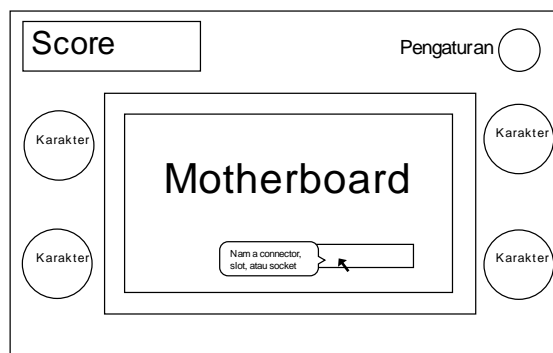
Gambar 30. *Storyboard* memilih karakter game lomba merakit *backpanel*

Tampilan lainnya adalah tampilan dari *gameplay* tersebut. Terdapat 2 tombol 1 *icon* yang dapat digunakan pada game ini. Kedua tombol tersebut berfungsi mengatur *hardware* dan *connector* mana yang akan dimainkan. Sedangkan *icon* yang ada pada game merupakan *connector* yang dapat di-*drag* untuk dipasangkan pada *connector backpanel* yang sesuai. Tampilan storyboard tersebut dapat dilihat pada gambar 31.



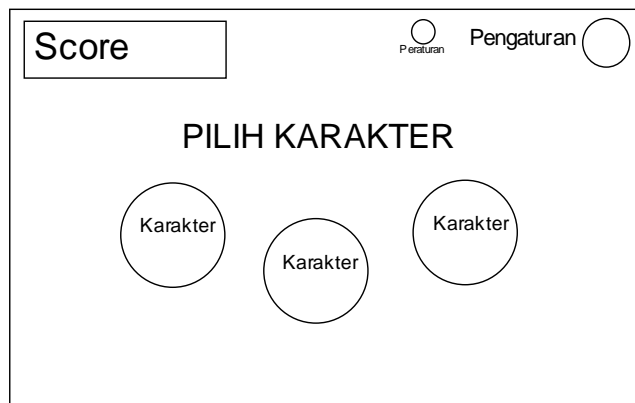
Gambar 31. *Storyboard gameplay* lomba merakit *backpanel*

Tampilan pada tantangan identifikasi *motherboard* adalah berupa penampang *motherboard* yang apabila *pointer* diarahkan pada suatu bagian motherboard maka akan tertampil nama dari bagian tersebut. Setelah identifikasi selesai maka akan tertampil tombol lanjut untuk melanjutkan ke tantangan lomba pemetaan *motherboard*. *Storyboard* dari *gameplay* identifikasi motherboard dapat dilihat pada gambar 32.



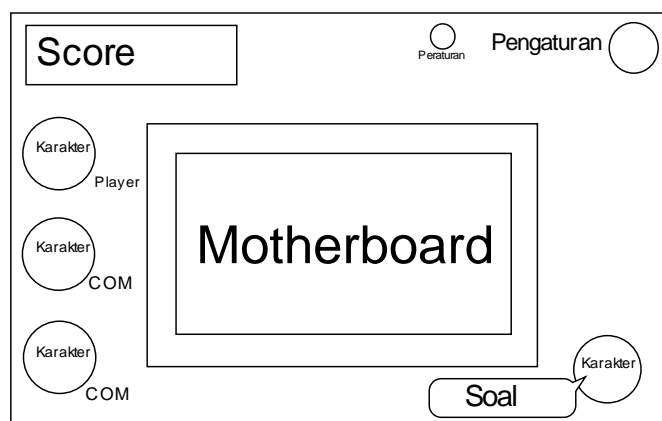
Gambar 32. *Storyboard* identifikasi motherboard

Hampir seperti *gameplay* dari lomba perakitan *backpanel*, pada tantangan lomba mengidentifikasi *motherboard* ini terdapat 2 bagian, yaitu memilih karakter dan *gameplay*. *Storyboard* pilih karakter *game* identifikasi *motherboard* dapat dilihat pada gambar 33.



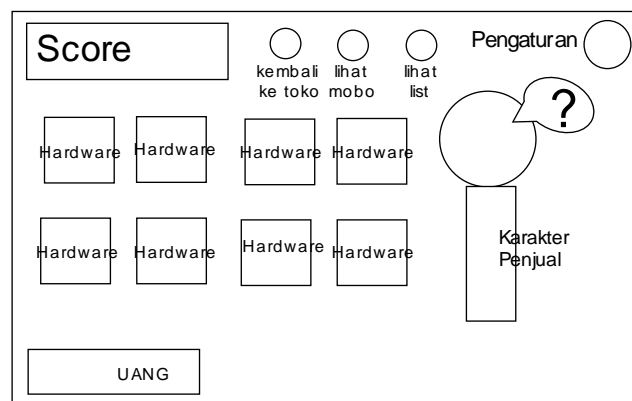
Gambar 33. *Storyboard* pilih karakter *game* identifikasi *motherboard*

Tampilan dari *gameplay* lomba identifikasi *motherboard* ini terdapat beberapa pilihan *connector*, *slot*, atau *socket* pada *motherboard* yang digunakan untuk menjawab pertanyaan. Seperti pada tantangan lomba merakit *backpanel*, *gameplay* ini juga terdapat *artificial intelligence* dari musuh untuk memberikan tantangan pada *user*. Tampilan dari *storyboard gameplay* identifikasi *motherboard* dapat dilihat pada gambar 34.



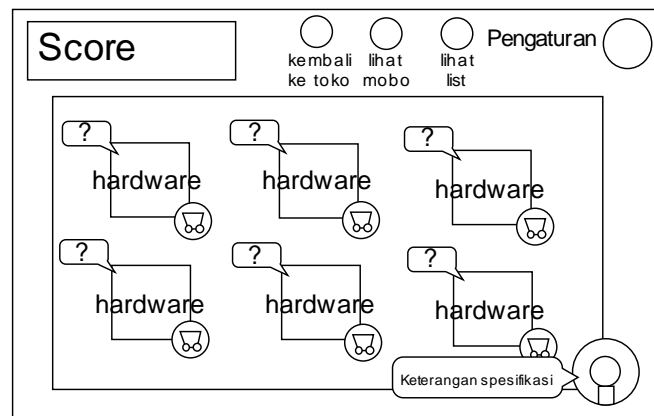
Gambar 34. *Storyboard gameplay* identifikasi *motherboard*

Pada *gameplay* berbelanja perangkat keras terdapat 3 tombol yang dapat membantu dalam permainan ini. Tombol tersebut adalah tombol untuk melihat list barang yang akan dibeli, tombol untuk melihat motherboard, dan tombol untuk kembali ke tampilan toko. Selain itu terdapat tampilan jumlah uang yang dimiliki pada bagian bawah kiri, seorang penjual yang jika di-klik akan menjelaskan peraturan dari *gameplay*, serta terdapat berbagai macam perangkat keras untuk dipilih. Tampilan *storyboard* berbelanja perangkat keras saat *user* berada di toko terlihat pada gambar 35.



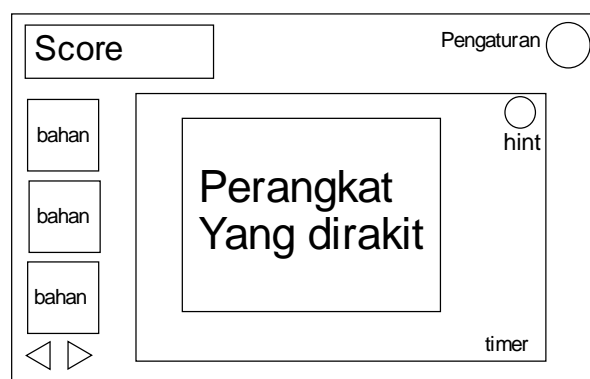
Gambar 35. *Storyboard gameplay* berbelanja di toko

Jika *user* memilih salah satu perangkat keras maka akan tertampil pilihan jenis dari perangkat yang dipilih tersebut. Pada tampilan ini terdapat 2 tombol pada tiap-tiap perangkat, yaitu tombol untuk melihat detail spesifikasi dan tombol untuk membeli. Selain itu terdapat pula harga dari tiap-tiap perangkat yang ingin dibeli. *Storyboard* saat *user* memilih spesifikasi perangkat keras yang ingin dibeli dapat dilihat pada gambar 36.



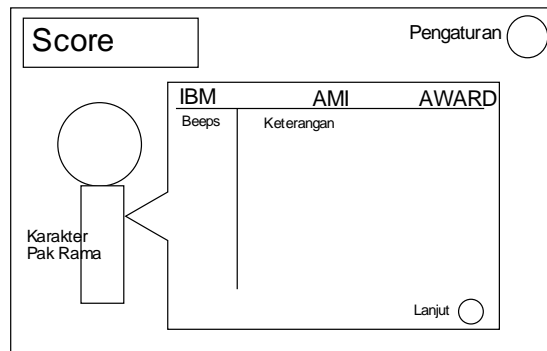
Gambar 36. *Storyboard gameplay* berbelanja saat memilih spesifikasi

Tantangan selanjutnya adalah permainan simulasi merakit komputer. Pada simulasi ini terdapat beberapa tahapan, namun memiliki *gameplay* serupa. Pada bagian kiri dari *gameplay* ini terdapat 3 kotak yang berisikan alat dan bahan yang dapat di-drag untuk merakitnya. Jika alat dan bahan lebih dari 3, maka akan tertampil tombol lanjut dan sebelum untuk melihat alat dan bahan yang lainnya. Pada bagian tengah terdapat penampang dari bagian komputer yang akan dirakit. Permainan ini juga ditambahkan tombol "hint" yang berfungsi untuk membantu pemain dalam permainan merakit komputer. Selain itu terdapat fungsi timer pada tiap tahap perakitan. Tampilan storyboard dari simulasi merakit komputer dapat dilihat pada gambar 37.



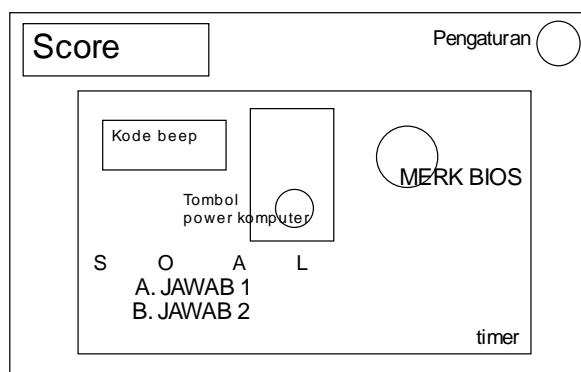
Gambar 37. *Storyboard* simulasi merakit komputer

Identifikasi kode beep memiliki tampilan yang berisi informasi tentang berbagai kode beep bios dan terdapat tombol lanjut untuk melanjutkan permainan. Tampilan untuk *storyboard* identifikasi kode beep terlihat pada gambar 38.



Gambar 38. *Storyboard* identifikasi kode beep

Tantangan yang terakhir adalah simulasi untuk menentukan kerusakan atau masalah yang terjadi pada komputer dengan mengidentifikasi bunyi dari kode beep bios yang muncul. Pada gameplay ini terdapat 1 tombol power CPU yang harus ditekan untuk mengetahui kode beep yang menjadi soal dan menampilkan tombol dari pilihan jawaban. Selain fungsi *timer* akan berjalan saat tombol sudah ditekan. *Storyboard gameplay* kode beep dapat dilihat pada gambar 39.



Gambar 39. *Storyboard gameplay* kode beep

6) *asset list*. Tahap ini hanya mendaftar semua asset yang diperlukan dalam game edukasi “Merakit Komputer Yuk!”. Pada *game* “Merakit Komputer Yuk!” aset-aset ini terbagi dari 3 bentuk, yaitu *localization file*, *sound*, dan *graphics*. *Aset list* pada game komputer dapat dilihat pada lampiran.

3. Pengembangan

Game edukasi “Merakit Komputer Yuk!” menggunakan 3 tahap pengembangan berdasarkan DGBL-ID yaitu:

a. Pengembangan rencana pembelajaran.

Game edukasi “Merakit Komputer Yuk!” merupakan alternatif sarana belajar mandiri peserta didik dalam memahami perangkat keras dan perakitan komputer. Game ini tidak ditujukan sebagai sumber belajar utama di sekolah bagi peserta didik. Sehingga rencana pembelajaran seperti RPP tidak harus dikembangkan secara spesifik dan mendetail. Namun walaupun ditujukan untuk pembelajaran mandiri di rumah, game “Merakit Komputer Yuk!” ini dapat digunakan untuk pembelajaran di sekolah sebagai alternatif selain sumber belajar utama. Oleh sebab itu pengembangan RPP dapat disesuaikan dengan keinginan pendidik itu sendiri.

b. Pengembangan sumber belajar.

Pengembangan materi yang ada pada game edukasi “Merakit Komputer Yuk!” menggunakan beberapa sumber yang dirasa cukup valid untuk dapat digunakan sebagai materi bagi siswa. Selain itu materi yang diberikan nantinya akan divalidasi sehingga terjamin kebenaran dari materi tersebut. Berikut

beberapa sumber yang digunakan dalam pengembangan sumber belajar game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" :

1. Buku Panduan Praktik Komputer & Internet untuk Anak (2008) karya Feri Indayudha.
2. Buku Cara Mudah Merakit PC karya Zaki, Ali & Smitdev Community.
3. <http://wikipedia.org>

c. Pengembangan prototype.

Pengembangan dari game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" menggunakan Adobe Flash CS 6 dengan bahasa pemrograman *action script 2.0*. Adobe Flash CS6 digunakan sebagai sarana pengembangan produk karena dianggap dapat mendukung dalam pengembangan dengan desain yang telah dibuat.

1) coding. Pada tahap pengkodean terdapat beberapa *script* dari *action script 2.0* yang berperan penting dalam pengembangan prototype. *Script-script* ini terdiri dari *script* yang berperan dalam batasan waktu dan *AI* dari musuh. Selain itu terdapat juga script yang umum digunakan pada pengembangan perangkat lunak dengan basis Adobe Flash CS6, misalnya `gotoAndPlay()`, `gotoAndStop()`, `stop()`, `play()`, `on(release)`, `on(rollOver)`, `on(rollOut)`, dan beberapa script lainnya. Berikut hasil dari coding pada *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" :

a) batasan waktu. Pada hampir setiap *gameplay* dari *game* "Merakit Komputer Yuk!" memiliki *script* untuk menunda untuk menjalankan suatu fungsi *script*. *Script* ini sering digunakan untuk menentukan batasan waktu dalam *gameplay* atau menunda eksekusi *script* pada *AI*. Berikut bentuk *script* yang dimaksud :

```
interval_waktu = setInterval(nama_fungsi,waktu_delay);
```

Script di atas merupakan bentuk *script* untuk menjalankan *function* *nama_fungsi* dengan interval waktu tiap nilai dari variabel *waktu_delay*. Untuk menghentikan *script* ini dibutuhkan *script* lain untuk mengahusnya. Berikut *script* tersebut :

```
clearInterval(interval_waktu );
```

Script di atas berfungsi untuk menonaktifkan atau menghapus fungsi interval yang disimpan pada variable *interval_waktu*. Sehingga fungsi *interval_waktu* tidak berjalan terus menerus pada *game*.

b) *artificial intelegent*. Pada beberapa *gameplay* dengan tipe perlombaan yang terdapat musuh sebagai tantangannya, diperlukan *script artificial intelegent (AI)* yang dapat membuat musuh memiliki kemampuan dan kesempatan sama layaknya pemain. Script AI untuk musuh dapat dilihat pada tabel 23.

Tabel 23. Tabel *script AI* pada *game* "Merakit Komputer Yuk!"

No	Gameplay	MovieClip	Frame ke-	Script
1.	Lomba merakit bacpanel	_root.game play. level2. indikator_m usuh	1	<pre> var ind; var ss=0; delay=Math.floor((Math.random()*10)+2)*1000; //masa tenggat per milidetik function pM() { if(_parent.i2.ss==1){ clearInterval(_root._delay); } if(ss==0){ nextFrame(); }else{ clearInterval(_root._delay); } } stop(); _root._delay = setInterval(pM, delay); </pre>
2.	Lomba pemetaan motherboard	_root.game play. level3. mobo_ident ifikasi. karakter1 _root.game play. level3. mobo_ident ifikasi. karakter2 _root.game play. level3. mobo_ident ifikasi. karakter3	3	<pre> acak = Math.floor(Math.random() * 5)*1000; delay = Math.floor(Math.random() * acak)+3000; var milih; function playMovie() { _parent.dahmilih=1;//karakter yang dipilih clearInterval(_root._delay1); clearInterval(_root._delay2); milih=Math.floor(Math.random()*1); milih=_parent.tanya+milih; if(milih==_parent.tanya){ _parent.mo_win+=1; if(_parent.char==1){ _parent.lwn2=1; }else if(_parent.char==2){ _parent.lwn2=1; } gotoAndPlay(5); }else{ if(_parent.char==1){ _parent.lwn2=0; }else if(_parent.char==2){ _parent.lwn2=0; } gotoAndPlay(70); } clearInterval(_root._delay3); } stop(); _root._delay3 = setInterval(playMovie, delay); </pre>

Pada tabel 24 no 1 merupakan script AI untuk menambah indikator keberhasilan musuh pada gameplay lomba merakit backpanel. Penambahan ini dilakukan dengan masa tenggat acak antara 2 – 10 detik.

Sedangkan pada tabel no 2 merupakan AI musuh saat bermain lomba pemetaan *motherboard*. AI ini bekerja dengan mengaca masa tenggat

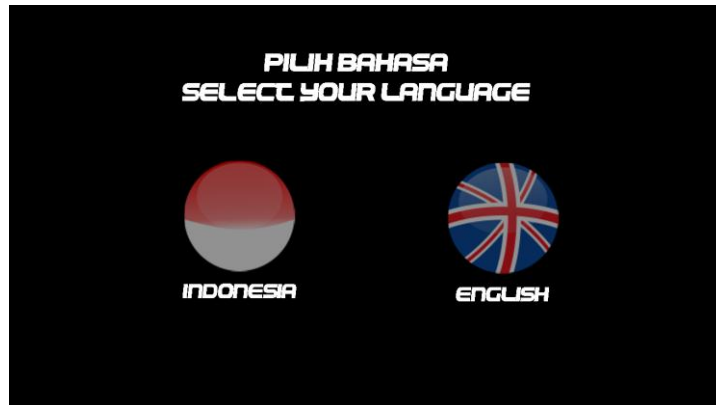
menjawab antara 4-8 detik. Setelah penentuan masa tenggat menjawab, AI dari musuh akan mengacak nilai variabel milih dari 0-1. Variabel ini digunakan untuk kesempatan musuh menjawab benar atau salah. Variabel 0 menunjukkan jawaban musuh salah dan 1 untuk jawaban musuh yang benar. Jika hasil random adalah 0 maka akan memainkan di frame 70 dengan indikator bahwa musuh kehilangan 1 giliran. AI ini akan terus berlangsung hingga terdapat pemenangnya.

2) hasil pengembangan *prototype*. Berikut adalah beberapa *screen shoot interface* hasil pengembangan *prototype game* edukasi “Merakit Komputer Yuk!”. *Interface* pengembangan *prototype* ini berdasar desain *storyboard* yang telah dibuat sebelumnya. Game “Merakit Komputer Yuk!” dimulai dari splash screen dengan logo dan tulisan Universitas Negeri Yogyakarta. Hasil screen shoot dari splash screen dapat dilihat pada gambar 40.



Gambar 40. Screen shoot splash screen “Merakit Komputer Yuk!”

Setelah splash screen selesai, maka tampilan selanjutnya adalah tampilan menu untuk memilih bahasa. *Screen shoot* menu ini dapat dilihat pada gambar 41.



Gambar 41. Tampilan Pilih Bahasa game “Merakit Komputer Yuk!”

Setelah *user* memilih bahasa, maka tampilan akan beralih ke menu utama dari game “Merakit Komputer Yuk!”. Pada menu ini *user* dapat memilih berbagai macam menu yang diberikan. *Screen shoot* menu utama seperti yang terlihat pada gambar 42.



Gambar 42. *Screen shoot* Menu Utama game “Merakit Komputer Yuk!”

Pada tampilan “Mulai Bermain” terdapat dua buah menu, yaitu “Permainan Baru” dan “Lanjut Permainan”. Tampilan menu “Mulai Bermain” dapat dilihat pada gambar 43.



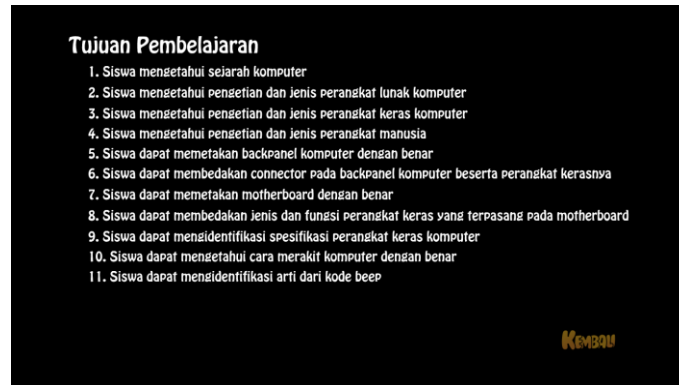
Gambar 43. Tampilan menu Mulai Bermain game “Merakit Komputer Yuk!”

Di dalam menu “Pengaturan” terdapat berbagai macam bentuk pengaturan yang dapat dimanfaatkan *user*. Pengaturan tersebut adalah pengaturan suara, screen, reset, dan pilihan bahasa. *Screen shoot* dari menu “Pengaturan” dapat dilihat pada gambar 44.

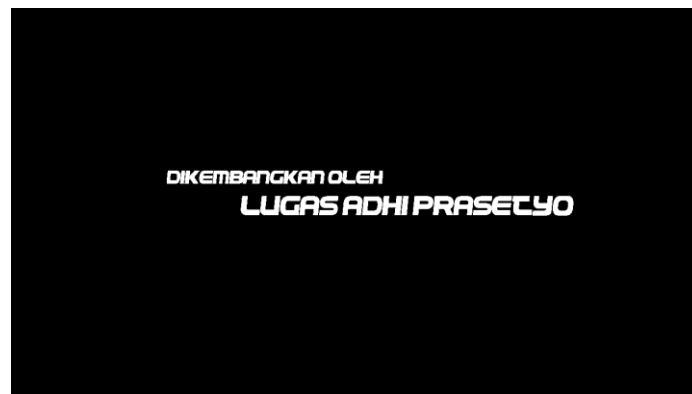


Gambar 44. Screen shoot menu Pengaturan

Sedangkan tampilan untuk menu “Tujuan Pembelajaran” dan “Credit” hanya terdapat tulisan dengan diberi beberapa animasi. *Screen shoot* menu “Tujuan Pembelajaran” dapat dilihat pada gambar 45 dan menu “Credit” dapat dilihat pada gambar 46.



Gambar 45. Screen shoot Tujuan Pembelajaran



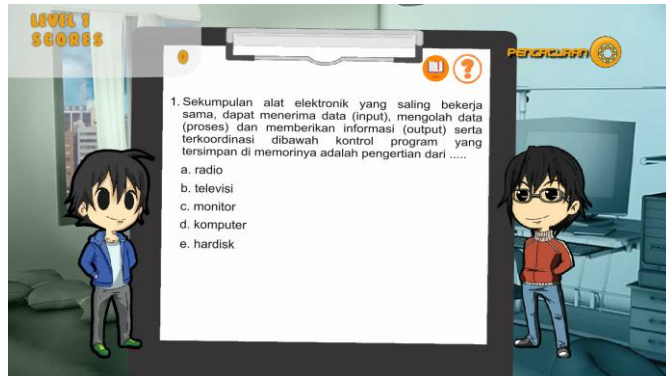
Gambar 46. Screen shoot Credit

Pada permainan “Merakit Komputer Yuk!” terdapat berbagai macam *gameplay*. *Gameplay* yang utama adalah *gameplay* dari *genre* visual novel. Salah satu *screen shoot* dari tampilan *gameplay* tersebut dapat dilihat pada gambar 47.

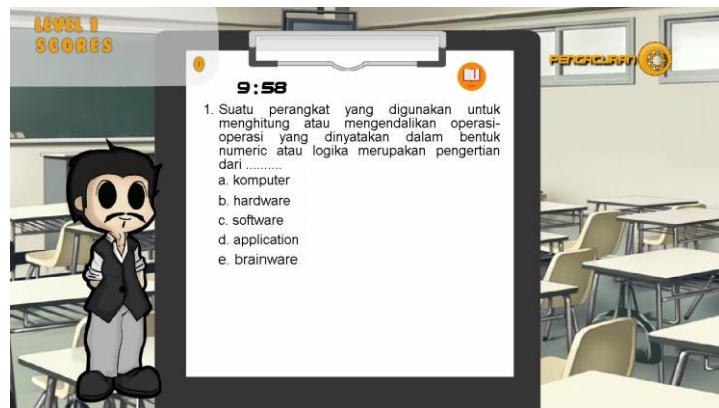


Gambar 47. Screen shoot tampilan gameplay visual novel

Gameplay yang kedua adalah gameplay pada level 1 adalah mengerjakan PR dan mengerjakan ujian. Kedua screen shoot dari gameplay ini dapat dilihat pada gambar 48 dan gambar 49.



Gambar 48. Screen shoot gameplay "Mengerjakan PR"



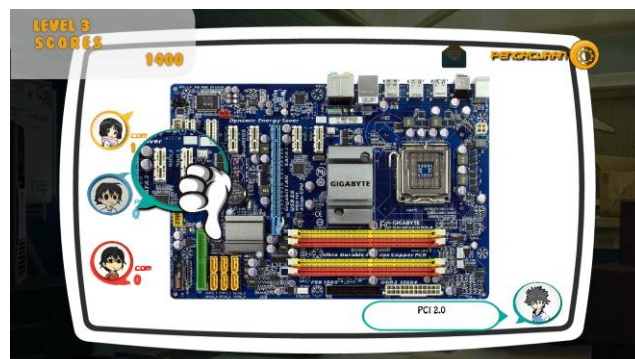
Gambar 49. Screen shoot gameplay "Mengerjakan Ujian"

Gameplay pada level 2 adalah merakit backpanel motherboard. Pada gameplay ini terdapat tampilan backpanel, connector, perangkat i/o dan 3 karakter dengan 1 karakter pemain sedangkan yang lain adalah musuh. Screen shoot tampilan gameplay ini dapat dilihat pada gambar 50.



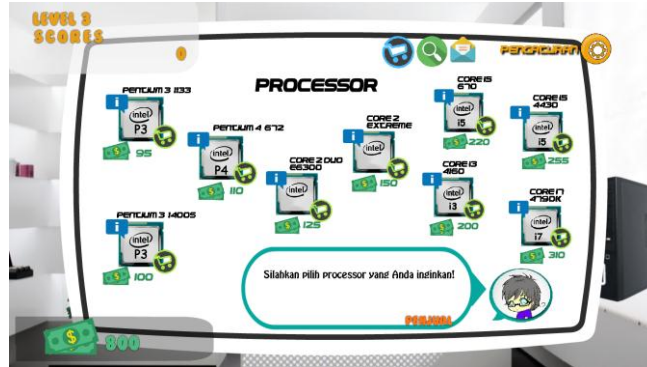
Gambar 50. Screen shoot gameplay "Lombo Merakit Backpanel"

Pada level 3 terdapat dua macam gameplay. Pertama adalah lomba menjawab pemetaan motherboard. Pada permainan ini *user* melawan 2 orang rekan karakter yang tidak dipilih untuk menjawab pertanyaan karakter guru dengan cara menunjukkan peripheral yang ditanyakan oleh guru. Hasil screen shoot pada gameplay pemetaan motherboard dapat dilihat pada gambar 51.



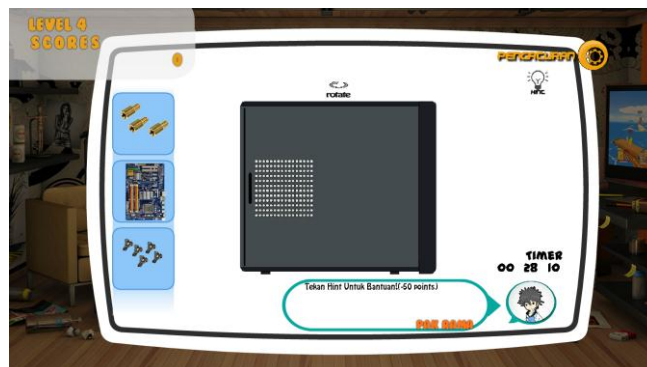
Gambar 51. Screen shoot gameplay "Lomba Pemetaan Motherboard"

Sedangkan gameplay kedua dari level 3 adalah berbelanja perangkat keras sesuai dengan list yang diberikan. Salah satu tampilan screen shoot gameplay ini dapat dilihat pada gambar 52.



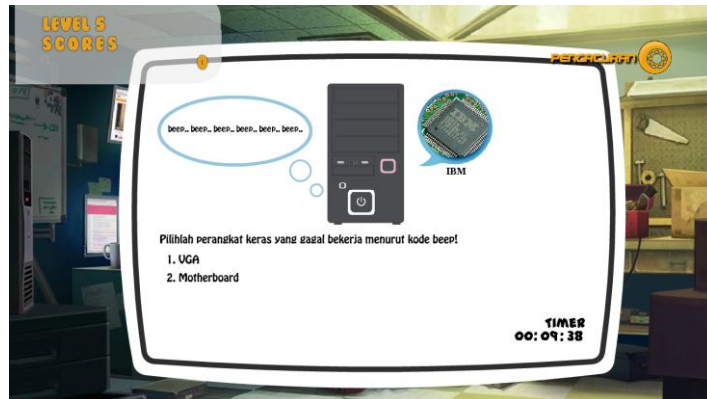
Gambar 52. Screen shoot gameplay "Berbelanja Perangkat Keras Komputer"

Level 4 adalah game dengan permainan simulasi merakit komputer. Simulasi perakitan komputer ini terdiri dari berbagai macam peraturan sesuai dengan cara memasang perangkat keras komputer. Salah satu dari game simulasi merakit komputer dapat dilihat pada gambar 53.



Gambar 53. Screen shoot gameplay "Simulasi Perakitan Komputer"

Level 5 merupakan level terakhir dari game edukasi "Merakit Komputer Yuk!". Pada level ini terdapat satu macam gameplay, yaitu menebak jenis kerusakan dari kode beep yang muncul. Screen shoot dari permainan ini dapat dilihat pada gambar 54.



Gambar 54. Screen shoot gameplay "Code Beep"

4. Uji Kualitas

Uji kualitas pada game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" menggunakan angket terbuka dan tertutup dari berbagai sumber. Angket ini telah di validasi oleh Drs. Muhammad Munir, M.Pd dan Drs. Suparman, M.Pd sebagai dosen jurusan pendidikan teknik elektronika fakultas teknik UNY yang dianggap memiliki yang cukup untuk melakukan validasi.

a. *Game Testing Discipline*

Testing discipline pada *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" dilakukan dengan mengujikan game pada 2 ahli media dengan instrument yang telah divalidasi sebelumnya. Ahli media tersebut merupakan dosen ahli Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Ke dua ahli media yang menjadi validator adalah :

1. Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.
2. Adi Dewanto, S.T., M.Kom.

Pada pengujian ini menggunakan angket dengan skala *Guttman* sebagai bentuk penilaian kelengkapan *game* terhadap instrument pengujian. Hasil

penilaian secara lengkap dapat dilihat pada halaman lampiran. Sedangkan untuk analisa dari hasil penilaian pengujian *game* dapat dilihat pada tabel 24.

Table 24. Hasil validasi pengujian *game* oleh ahli media

No	Aspek	Σ Skor	Persentase kelayakan (%)	Kualitas
1	Balance testing	10	100	Sangat Layak
2	Playtesting	8	100	Sangat Layak
3	Localization testing	18	100	Sangat Layak
4	Usability testing	24	100	Sangat Layak

Dari data tabel 25 dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari uji kualitas dengan *testing discipline*, *game* "Merakit Komputer Yuk!" sangat layak untuk diimplementasikan kepada peserta didik. Hal ini dikarenakan *game* "Merakit Komputer Yuk!" telah memenuhi semua aspek pengujian dengan persentase kelayakan 100%, sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

b. Uji Materi

Penilaian konten materi dilakukan oleh ahli materi yang merupakan guru produktif TKJ dan guru mata pelajaran perakitan komputer SMK Batik Perbaik Purworejo, yaitu :

1. Pandu Wangga, S.Kom
2. Fakhruddin Ariffianto, S.Kom

Saat penilaian dilampirkan pula *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" yang telah dilakukan pengujian sebelumnya oleh ahli media. Hasil validasi materi

media dapat dilihat pada halaman lampiran. Sedangkan analisis hasil penilaian dari ahli materi terlihat pada tabel 25.

Table 25. Analisis hasil penilaian validasi uji materi

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

Dari tabel 26 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* "Merakit Komputer Yuk!" telah layak untuk diimplementasikan kepada peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo kelas X TKJ dan X RPL dengan total persentase kelayakan 80%.

c. Validasi *Pre-test* dan *Post-test*

Validasi pre-test dan post-test ini dilakukan untuk menetapkan kebenaran soal yang akan diberikan kepada peserta didik. Validasi ini dilakukan oleh 2 orang ahli materi. Kedua orang ahli materi ini sama dengan orang yang melakukan pengujian materi pada tahap sebelumnya. Hal ini dikarenakan mereka dianggap lebih kompeten sebab merekalah yang mengetahui perkembangan peserta didik yang menjadi target pengguna dari *game* "Merakit Komputer Yuk!". Untuk mengetahui hasil validasi dari *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada halaman lampiran.

5. Implementasi dan Evaluasi

Implementasi dilakukan kepada target pengguna dari game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" yaitu peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo kelas X TKJ dan X RPL dengan total responden berjumlah 49 peserta didik. Implementasi dilaksanakan di laboratorium komputer SMK Batik Perbaik Purworejo.

Pada tahap implementasi dilakukan dengan 3 tahap yaitu *pre-test*, *game testing*, dan *post-test*.

a. *Pre-test*

Pre-test dilakukan sebelum responden melakukan *game testing* karena bertujuan untuk mencari nilai awal untuk membandingkan tingkat keefektifan game "Merakit Komputer Yuk!" dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Detail hasil dari *pre-test* dapat dilihat pada halaman lampiran.

Berdasarkan hasil *pre-test* didapatkan persentase ketuntasan belajar 22,45% sehingga dapat dikategorikan sangat tidak baik. Hal ini didukung dengan rata-rata nilai hasil *pre-test* 52,45.

b. *Game testing*

Pada tahap ini responden diberikan media berupa game edukasi "Merakit Komputer Yuk!" 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 :

1. *Balance* (butir nomor 1-5)
2. *Playtesting* (butir nomor 6-9)
3. *Usability* (butir nomor 10-22)

Detail dari isi angket dan hasil implementasi dapat dilihat pada halaman lampiran. Hasil analisis implementasi *game* "Merakit Komputer Yuk!" dapat dilihat pada tabel 26.

Tabel 26. Hasil analisa angket implementasi pada peserta didik

No	Aspek	Σ Skor	Persentase kelayakan (%)	Kualitas
1	Balance testing	1001	81,71	Layak
2	Playtesting	788	80,40	Layak
3	Usability testing	2409	75,63	Layak
Total		4198	77,89	Layak

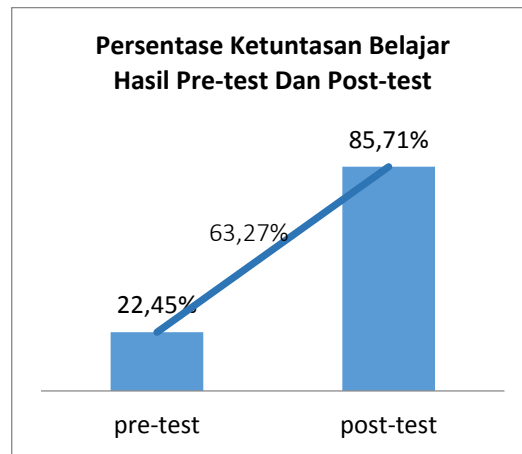
Dari hasil analisa tabel 27 dapat disimpulkan bahwa *game* "Merakit Komputer Yuk!" termasuk ke dalam kualitas layak dengan persentase kelayakan sebesar 77,89%. Jika dilihat dari kualitas tiap aspek maka didapatkan bahwa *game* "Merakit Komputer Yuk!" mendapatkan kualitas layak pada aspek *balance testing* dengan persentase kelayakan 81,71%, kualitas layak pada aspek *playtesting* dengan persentase kelayakan 80,40%, dan kualitas layak pada aspek *usability testing* dengan persentase kelayakan sebesar 75,63%.

c. *Post-test*

Tahap ini digunakan untuk mengetahui seberapa layak *game* "Merakit Komputer Yuk!" dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Post-test ini dilakukan setelah responden telah selesai melakukan eksplorasi terhadap media

saat melakukan *game testing*. Detail hasil post-test dapat dilihat pada halaman lampiran.

Berdasarkan hasil dari *post-test* didapatkan presentase ketuntasan belajar dapat sebesar 85,71% sehingga dikategorikan baik. Nilai rata-rata hasil *post-test* yang didapatkan sebesar 80. Jika dibandingkan dengan hasil *pre-test* maka persentase kenaikan nilai peserta didik saat sebelum dan sesudah menggunakan *game* edukasi “Merakit Komputer Yuk!” dapat dilihat pada gambar 55.



Gambar 55. Diagram persentase ketuntasan belajar hasil *pre-test* dan *post-test*

B. Pembahasan

Game edukasi “Merakit Komputer Yuk!” ini telah dikembangkan menggunakan *Digital Game Based Learning – Intructional Design (DGBL-ID)* yang dikembangkan oleh Zin, et all (2009). DGBL-ID memiliki tahapan pengembangan yang terdiri dari tahap analisis, desain, pengembangan, uji kualitas, dan implementasi. Tahap akhir yang menjadi tujuan penelitian adalah

kelayakan produk yang dapat diketahui dari 2 tahap terakhir yaitu uji kualitas, implementasi, dan evaluasi.

1. Pengembangan

Pengembangan *game* edukasi “Merakit Komputer Yuk!” menggunakan metode DGBL-ID dari Zin et al (2009). Pengembangan ini diawali dengan analisis dari hasil observasi, wawancara, dan studi literatur yang mengacu pada kebutuhan pengembangan di SMK Batik Perbaik Purworejo. Analisis *game* “Merakit Komputer Yuk!” terdapat 5 hal yang harus dianalisis, yaitu analisis kebutuhan dan masalah, analisis karakter peserta didik, menentukan tujuan pembelajaran, ide *game*, dan menentukan target *platform*. Setelah analisis maka tahap selanjutnya adalah desain. Desain ini memiliki 2 hal yang harus didesain yaitu desain intruksional dan desain *game*. Setelah semua desain telah selesai dikerjakan maka *game* “Merakit Komputer Yuk!” mulai pada tahap pengembangan. Pada tahap ini terdapat 3 hal yang dikembangkan, yaitu pengembangan rencana pembelajaran, sumber belajar, dan prototype. Pada pengembangan prototype menggunakan Adobe Flash CS6 dengan bahasa AS 2.0. Selanjutnya adalah uji kualitas *game*, pada tahap ini terdapat 2 bentuk pengujian yaitu uji kualitas game dan kualitas konten materi game. Setelah dilakukan uji kualitas maka dilakukan perbaikan pada game sesuai dengan saran yang diberikan validator. Setelah game layak dinyatakan layak untuk dilakukan implementasi kepada peserta didik, maka *game* edukasi “Merakit Komputer Yuk!” memasuki tahap implementasi dan evaluasi. Pada tahap ini *game* diberikan kepada peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo kelas X TKJ dan X RPL untuk dimainkan. Untuk tahap evaluasi peserta didik diberikan angket penilaian *game*

dan diberikan *pre-test* dan *post-test* untuk menilai keefektifan *game* terhadap hasil belajar peserta didik.

2. Uji Kualitas

Uji kualitas berupa penilaian dari media dan materi oleh ahli. Penilaian ini dilakukan oleh 2 orang ahli media dan 2 orang ahli materi. Hasil penilaian dari ahli media menunjukkan bahwa *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" ini sudah dikategorikan sangat layak pada ke empat aspek kelayakan *game* yaitu *balance testing*, *playtesting*, *localization testing*, dan *usability*. Hal ini ditunjukkan dengan hasil angket yang mendapatkan persentase kelayakan 100% dari semua aspek yang diujikan.

Sedangkan penilaian kelayakan materi menunjukkan bahwa materi pada *game* "Merakit Komputer Yuk!" dapat dikategorikan layak. Terlihat pada tabel 22 bahwa skor total (X) yang didapatkan yaitu 128 yang berada pada rentang skor $108,8 < X \leq 134,401$ dan termasuk kategori layak dengan persentase kelayakan sebesar 80%.

3. Implementasi dan Evaluasi

Tahap implementasi dan evaluasi dilakukan terhadap target pengguna dari *game* "Merakit Komputer Yuk!" yaitu peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo kelas X TKJ dan X RPL dengan total responden berjumlah 49 peserta didik. Pada tabel 28 menunjukkan bahwa skor total (X) yang didapat yaitu 4198 yang berada pada rentang skor $3665,2 < X \leq 4527,6$, sehingga *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" ini dapat dikategorikan layak dengan persentase kelayakan sebesar 77,89%. Kelayakan ini didasarkan pada 3 aspek pengujian

yaitu *balance testing*, *playtesting*, dan *usability*. Pada aspek *balance testing*, *game* "Merakit Komputer Yuk!" mendapatkan total skor (X) sebesar 1001 yang berada pada rentang skala $833 < X \leq 1029$, sehingga dapat dikategorikan layak dengan persentase kelayakan 81,71%. Aspek *playtesting* pada *game* "Merakit Komputer Yuk!" juga dapat dikategorikan layak dengan total skor (X) sebesar 788 pada rentang skala $666,4 < X \leq 823,2$. Persentase kelayakan pada aspek *playtesting* adalah 80,40%. Aspek *usability* juga dikategorikan layak dengan total skor 2409 yang terletak pada rentang skala $2165,8 < X \leq 2676,4$ dan memiliki persentase kelayakan sebesar 75,64%.

Efektifitas penyampaian materi juga harus diperhatikan dalam pengembangan sebuah *game* edukasi. Materi pembelajaran yang dimiliki oleh *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" harus dapat tersampaikan dengan baik kepada target pengguna sehingga dilakukan *pre-test* dan *post-test*. Pada *pre-test* yang dilakukan sebelum menggunakan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" memiliki nilai rata-rata 52,45 dengan hanya memiliki 11 peserta didik yang tuntas belajar atau memiliki nilai ≥ 70 . Hasil tahap *pre-test* ini dapat dikategorikan sangat tidak baik dengan persentase ketuntasan sebesar 22,35%.

Post-test dilakukan setelah implementasi *game* "Merakit Komputer Yuk!" terhadap peserta didik. Hasil *post-test* menunjukkan persentase ketuntasan sebesar 85,71% sehingga dikategorikan baik. Hal ini mengacu pada jumlah peserta didik yang memiliki nilai ≥ 70 sebanyak 42 peserta didik dengan jumlah rata-rata 80. Dari hasil *pre-test* dan *post-test* dapat diketahui persentase kenaikan ketuntasan belajar akibat media *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" sebesar 63,27%.

Hasil membandingkan persentase ketuntasan belajar dari *pre-test* dan *post-test* dapat membuktikan bahwa *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer dari segi kognitif peserta didik SMK Batik Perbaik Purworejo kelas X RPL dan X TKJ. Sehingga *game* ini dapat digunakan sebagai media dan sumber belajar peserta didik selain sumber belajar utama yaitu buku yang diberikan oleh pendidik.

4. Kelemahan Penelitain

Penelitian pengembangan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" memiliki beberapa kelemahan dalam pengembangannya, yaitu antara lain :

1. *Game* "Merakit Komputer Yuk!" dikembangkan dengan hanya memiliki satu alur permainan sehingga dirasa kurang menarik jika dimainkan kembali saat pemain pernah menyelesaikan *game* ini hingga akhir.
2. Instalasi font pada *game* "Merakit Komputer Yuk!" harus dilakukan secara manual senelum *game* dapat dimainkan.
3. *Game* "Merakit Komputer Yuk!" dikembangkan tanpa memiliki leader board dan hanya dapat melakukan penyimpanan untuk satu akun pemain.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Dari pengembangan media pembelajaran game edukasi "Merakit Komputer Yuk!", maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengembangan *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" untuk peserta didik kelas X TKJ dan X RPL SMK Batik Perbaik Purworejo dikembangkan menggunakan model pengembangan *DGBL-ID*. Model pengembangan ini terdiri dari analisis, desain, pengembangan, uji kelayaan, serta implementasi dan evaluasi. Pengembangan *game* menggunakan Adobe Flash CS6 dengan target platform personal komputer yang menggunakan sistem operasi Windows. *Game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" merupakan *game* edukasi yang dikembangkan dengan memiliki fitur : a) Penyampaian materi dikemas dalam sebuah alur cerita yang menarik sehingga tidak membosankan saat dimainkan, b) Terdapat pengenalan spesifikasi perangkat keras yang cukup lengkap, c) Terdapat *game* simulasi perakitan komputer secara lengkap, serta d) Dilengkapi dengan *auto-save* untuk dapat menyimpan sejauh mana level yang telah *user* mainkan.
2. Dari hasil pengujian dari *expert judgement* dan hasil implementasi, kualitas *game* edukasi "Merakit Komputer Yuk!" adalah sebagai berikut : a) Penilaian kualitas *testing discipline* game yang diujikan pada ahli media dapat dikategorikan sangat layak pada semua aspek dengan persentase kelayaan 100%, 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 77,89%. Dengan demikian *game* edukasi “Merakit Komputer Yuk!” dapat dikatakan layak untuk menjadi media pembelajara pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer.

3. Efektifitas *game* edukasi “Merakit Komputer Yuk!” sebagai media pembelajaran dibuktikan dengan peningkatan jumlah peserta didik yang memiliki nilai ≥ 70 pada *pre-test* dan *post-test*. Hasil peningkatan ini sebesar 63,27% dengan jumlah peserta didik yang memiliki nilai ≥ 70 pada *pre-test* sebesar 11 orang dan *post-test* sebesar 42 orang.

B. SARAN

Dalam pengembangan ini tentunya masih terdapat kekurangan dan hal-hal yang masih perlu dikaji dan dikembangkan kembali. Saran untuk pengembangan selanjutnya antara lain :

1. Pengembangan cerita game dibuat lebih dari satu alur cerita sehingga pengguna tidak bosan saat bermain.
2. Instalasi *game* “Merakit Komputer Yuk!” dibuat lebih mudah tanpa harus menginstal font secara manual.
3. *Game* edukasi “Merakit Komputer” dibuat dengan menggunakan data base sehingga dapat dikembangkan leader board untuk menyimpan highscore dan dapat pula digunakan untuk menyimpan permainan dengan user lebih dari satu akun.

DAFTAR PUSTAKA

- A,S Rosa dan M. Shalahuddin. 2011, Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek), Bandung: Modula.
- AECT. (1986). *Definisi teknologi pendidikan (satuan tugas definisi & terminologi AECT)*. Penerjemahan: Miarso. Jakarta: Rajawali.
- Annetta, Leonard A. (2008). Video Games in Education: Why They Should Be Used and How They Are Being Used. *Jurnal Theory Into Practice*. 47(III). Hlm. 229-239.
- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. (Cetakan ke-15). Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Baharudin. (2012). Pengembangan Sumber Belajar Berbasis Multimedia Interaktif Pada Mata Diklat Memasang Instalasi Penerangan Listrik. *Jurnal Teknologi Pendidikan*. 5(II), Hlm. 209-227
- Dewiyana, Himma. (2008). Uji Ketergunaan Antarmuka Situs Web Perpustakaan Universitas Sumatera Utara. *Jurnal Studi Perpustakaan dan Informasi*. 4(II), Hlm. 70-79.
- Fatta, Hanif Al. (2007). *Pengetesan, Implementasi Dan Pemeliharaan Sistem*. Diakses dari [http:// journal.amikom.ac.id/ index.php/ KIDA/ article/ view/ 4512/2279](http://journal.amikom.ac.id/index.php/KIDA/article/view/4512/2279). pada tanggal 5 November 2014, Jam 16.25 WIB.
- Fauzi, Muhammad. (2012). Rancangan Bangun Prototype Game Edukasi Karies. *Skripsi*. STT Garut.

Fauzi, M., Rinda, C., & Tresnawati, D. (2013). Pembuatan *Game* Edukasi Pengenalan Karies Untuk Anak Usia 6-8 Tahun. *Jurnal Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut*. 10(XV), Hlm 1-8.

Gregory, Jason. (2009). *Game Engine Architecture*. USA: A K Peters/CRC Press.

Haryati, Sri. (2012). Research and Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Universitas Tidar Magelang*. 37(I). Hlm. 11-26.

Hasrul. (2011). Desain Media Pembelajaran Animasi Berbasis Adobe Flash Cs3 Pada Mata Kuliah Instalasi Listrik 2. *Jurnal MEDTEK*. III(2). Hlm 1-10.

[http:// www. gamethemesongs .com](http://www.gamethemesongs.com)

http://fc07.deviantart.net/fs71/f/2014/180/5/9/princpals_office_by_undefinedwrx-d7ojxst.jpg

http://i4.ofpof.com/content/fp0i3tankt/eve-girince-uzerimizdekileri-yerine-asmak-mi-yere-firlatmak-mi_728x409-3.jpg

http://img1.adsttc.com/media/images/5008/5c29/28ba/0d50/da00/01a8/large_jpg/stringio.jpg?1414075184

<http://ingaouhou.com/wordpress/wp-content/uploads/2012/05/BG012.jpg>

[http://s1289.photobucket.com/user/Mussyinhah/media/saladeaula_zpsc5812782.png. html](http://s1289.photobucket.com/user/Mussyinhah/media/saladeaula_zpsc5812782.png.html)

http://static.dezeen.com/uploads/2012/08/dezeen_Taoyuanju-Office-by-Vector-Architects_3.jpg

<http://www.conceptart.org/forums/showthread.php/267820-need-critique-enviroment-background-for-visual-novel>

<http://www.soundbible.com>

<http://www.soundjay.com>

Honberg, Jhon. (2014). *Differences between Software Testing and Game Testing*. Diakses dari [http:// www.gamasutra.com/ blogs/ JohanHoberg/ 20140721/ 221444/ Differences_between_Software_Testing_and_Game_ Testing.php](http://www.gamasutra.com/blogs/JohanHoberg/20140721/221444/Differences_between_Software_Testing_and_Game_Testing.php). pada tanggal 8 November 2014, Jam 12:44 WIB.

Idris, Muhammad. (2009). Pembaruan Pendidikan Islam dalam Konteks Pendidikan Nasional. *Jurnal Lentera Pendidikan*. 12(I), Hlm. 13-32.

Immaduddin, M. Chomsi & Utomo, U.H Nur. (2012). Efektifitas Metode Mind Mapping Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Pada Siswa Kelas VII. *Jurnal Humanitas*. 9(I), Hlm 62-75.

Jibril, Aaron. (2011). *Jurus Kilat Jago Adobe Flash*. Yogyakarta: Dunia Komputer.

Kafit, M. (2009). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Komputer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Ipa Kelas Viii Mts Nu Hasyim Asy'ari 03 Honggosoco Jekulo Kabupaten Kudus. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.

Komariyah & Soeparno. (2010). Pengaruh Pemanfaatan Media Kartu Hitung terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Ajar Operasi Hitung Campuran Mata Pelajaran Matematika Kelas III SDN Babat Jerawat I Surabaya. *Jurnal Teknologi Pendidikan*. 10(III). Hlm. 63-73.

Kresna, Aryaning Arya. et al. (2012). *Prosiding Kongres Pancasila IV: Strategi Pelembagaan Nilai-Nilai Pancasila Dalam Menegakkan Konstitusionalitas Indonesia*. Yogyakarta: Pusat Studi Pancasila UGM.

Levy, Luis & Novak, Jeannie. (2010). *Game Development Essentials: Game Qa & Testing*. Clifton Park: Delmar, Cengage Learning.

- Mayer, Richard E. (2001). *Multimedia Learning*. United State of America: Cambridge University Press.
- Morgan, Ashley. (2012). *An Investigation into Production Methods with Quality Assurance and Game Testing*. Entertainment Research Dissertation. Staffordshire University.
- Nilwan, Agustinus. (2009). *Pemrograman Animasi dan Game Profesional*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Novak, Jeannie. (2012). *Game Development Essentials: An Introduction*. Clifton Park: Delmar, Cengage Learning.
- Novaliendry, Dony. (2013). Aplikasi Game Geografi Berbasis Multimedia Interaktif (Studi Kasus Siswa Kelas IX SMP N 1 Rao). *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*. 6(II). Hlm. 102-118.
- Nurseto, Tejo. (2011). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*. 8(I). Hlm. 19-35.
- Park, Hyungsung. (2012). Relationship between Motivation and Student's Activity on Educational Game. *International Journal of Grid and Distributed Computing*. 5(I). Hlm. 101-113.
- Pressman, R.S. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi* (Buku Satu). (Alih Bahasa: L.N Hamaningrum). Yogyakarta :Penerbit ANDI.
- Pressman, R.S. (2010). *Software Engineering A Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill.
- Prot, Sara et al. (2012). Video Games: Good, Bad, or Other?. *Jurnal Pediatric Clinics of North America*. 59(III). Hlm 647-658.

- 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 23 Maret 2015, Jam 2:41 WIB.
- Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Lembaran Negara RI tahun 2003. No. 4301. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Schneider, Marie. (2013). *Exploring the Potential of Digital Game Based Learning in the EFL Classroom*. USA: GRIN Verlag.
- Schultz, Charles P., Bryant, Robert., & Langdell Tim. (2005). *Game Testing All in One*. USA: Course Technology.
- Susilana, Rudi & Riyana, Cepi. (2011). *Media Pembelajaran : Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Susilawati. (2014). Perancangan Game Space Ship dengan Metode Quad Tree. *Jurnal Pelita Informatika Budi Darma*. 7(III). Hlm. 80-84.
- Suyanto, M. (2008). *Pengantar Teknologi Informasi Untuk Bisnis*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Tornero, José Manuel Pérez. (2003). *Youth Media Education: Perspectives and Strategies*. Diakses dari http://www.lmz-bw.de/fileadmin/user_upload/Medienbildung_MCO/fileadmin/bibliothek/tornero_youth/tornero_youth.pdf. pada tanggal 13 Oktober 2014, Jam 15.09 WIB.

- 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.
- Ukar, Kurweni. (2006). *Student Guide Series Pengenalan Komputer*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Wibowo, Prasetyo Eri et al. 2011. Simulasi Prosedur Keselamatan Kebocoran Gas LPG di Dalam Gedung Berbasis Serious Game. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*. 7(II). Hlm. 207-219.
- Wiana, Rama Dwissa. 2012. The Designing of Galah Asin Game To Introduce West Java Traditional Culture. *Jurnal Komunikasi Visual Wimba*. 4(II). Hlm 1-24.
- Zaki, Ali. (2007). *Cara Mudah Merakit PC : Panduan praktis merakit PC kurang dari 20 menit!*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Zin, et al . (2009). Digital Game-Based Learning (DGBL) Model And Development Methodology For Teaching History. *Jurnal Wseas Transactions On Computers*. 8(II). Hlm 322-333.

LAMPIRAN

1. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus 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



Certificate No. QSC 0059

Nomor : 0994/H34/PL/2015

24 April 2015

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Ka. Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat (Kesbanglinmas) DIY
- 2 . Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Provinsi Jawa Tengah
- 3 . Bupati Kabupaten Purworejo c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Purworejo
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi Jawa Tengah
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Purworejo
- 6 . Kepala SMK Batik Perbaik Purworejo

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Perancangan Game Edukatif "Bengkel Komputer" Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk Peserta Didik SMK Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Lugas Adhi Prasetyo	10520244031	Pend. Teknik Informatika - SI	SMK Batik Perbaik Purworejo

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Nurkhamid, M.Kom.

NIP : 19680707 199702 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 30 April 2015 s/d 3 Mei 2015.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Wakil Dekan I

Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan

2. Surat Pernyataan Telah Melakukan Penelitian



YAYASAN KOPERASI BATIK "PERBAIK"
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
(SMK) "BATIK PERBAIK"
BISNIS DAN MANAJEMEN - TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI
Alamat: Jalan KHA. Dahlan 14 Telp./Fax. 0275 321407 Purworejo 54111
<http://www.smkbatikpwri.sch.id> e-mail : smkbatikpwri@gmail.com



SURAT KETERANGAN

Nomor : 159/103.200/LL/V.2015

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK Batik Perbaik Purworejo, dengan ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa ;

Nama : LUGAS ADHI PRASETYO
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Negeri Yogyakarta
NIM : 10520244031

benar-benar telah melakukan penelitian dengan judul "**Pengembangan Game Edukatif Bengkel Komputer sebagai Altrnatif Pengenalan Perakitan Komputer untuk Peserta Didik SMK Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo**" dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi di SMK Batik Perbaik Purworejo.

Demikian Surat Keterangan ini kami berikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.



Purworejo, 7 Mei 2015

Kepala Sekolah

Sujatmiko, S.Pd. &

3. Validasi Instrumen

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Muhammad Munir, M.Pd.
NIP : 196305121989011001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

menyatakan bahwa instrument penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Lugas Adhi Prasetyo
NIM : 10520244031
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : **Pengembangan Game Edukatif "Bengkel Komputer"
Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk
Peserta Didik SMK Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo**

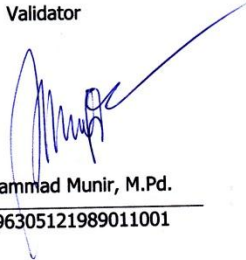
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- ☒ Layak digunakan untuk penelitian
☐ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan
terlampir

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 27 Maret 2015

Validator


Drs. Muhammad Munir, M.Pd.
NIP. 196305121989011001

Catatan:

- ☐ Beri tanda ✓

SURAT PERNYATAAN VALIDASI SOAL

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Suparman, M.Pd.
NIP : 194912311978031004
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

menyatakan bahwa instrument penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Lugas Adhi Prasetyo
NIM : 10520244031
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : **Pengembangan Game Edukatif "Bengkel Komputer"**
Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk
Peserta Didik SMK Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- ☒ Layak digunakan untuk penelitian
- ☐ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan terlampir

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2015

Validator



Drs. Suparman, M.Pd.

NIP. 194912311978031004

Catatan:

- ☐ Beri tanda ✓

4. Validasi Media

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
MEDIA PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., MT., Ph.D.
NIP : 196402051987031001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

menyatakan bahwa media atas nama mahasiswa :


Nama : Lugas Adhi Prasetyo
NIM : 10520244031
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : **Pengembangan Game Edukatif "Bengkel Komputer"
Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk
Peserta Didik SMK Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo**

Setelah dilakukan kajian atas media penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☒ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan terlampir

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 - 4 - 2015
Validator


Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., MT., Ph.D.
NIP. 196402051987031001

Catatan:

- ☐ Beri tanda ✓

LEMBAR UJI KELAYAKAN AHLI MEDIA

Berilah checklist pada lembar uji kelayakan media sesuai dengan perintah untuk penilaian media pembelajaran dari skripsi berjudul **"Analisis Perancangan Game Edukatif "Bengkel Komputer" Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk Peserta Didik Smk Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo"** yang disusun oleh Lugas Adhi Prasetyo.

1. Penilaian

A. Balance Testing

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

Instrumen penelitian balance testing ini merupakan instrumen yang diadopsi dari Luis Levy & Jeannie Novak pada buku *Game Development Essentials: Game Qa & Testing*.

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

B. Playtesting

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

Instrumen penelitian playtesting ini merupakan instrumen yang diadopsi dari Heather Desurvire dan Charlotte Wiberg pada jurnal "Game Usability Heuristics (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)	<i>Audio visual</i> pada <i>game</i> dapat mempengaruhi emosi pemain saat bermain	✓	

C. Localization

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

Instrumen penelitian localization ini merupakan instrumen yang diadopsi dari Hather Maxwell Chandler dan Stephanie O'malley Deming pada Buku "The Game Localization Second Edition"

No	Kriteria	Ya	Tidak
1)	<i>Game</i> telah mendukung Unicode	✓	
2)	<i>Game</i> dapat dengan mudah mengakses semua asset bahasa	✓	
3)	<i>Game</i> mendukung fungsi <i>subtitle</i>	✓	
4)	<i>Game</i> mendukung semua jenis keyboard	✓	

5)	Game mendukung lebih dari satu bahasa.	✓	
6)	Game telah mendukung versi local	✓	
7)	User interface pada game dapat menyesuaikan semua jenis bahasa	✓	
8)	Game tidak membutuhkan software tambahan dalam melakukan localization	✓	
9)	Game memiliki aturan tersendiri untuk localization	✓	

D. Usability

Berilah checklist pada lembar uji kelayakan media pada pilihan “Ya” atau “Tidak”.

Instrumen penelitian usability ini merupakan instrumen yang diadopsi dari Heather Desurvire, Martin Caplan, dan Jozsef A. Toth pada jurnal yang berjudul “Using Heuristics to Evaluate the Playability of Games”

No	Kriteria	Ya	Tidak
1)	Game “Bengkel Komputer” selalu memberikan umpan balik terhadap semua aksi yang pemain berikan.	✓	
2)	Pemain dapat memulai, menghentikan, dan menyimpan permainan pada video game “Bengkel Komputer” dengan mudah.	✓	
3)	Game “Bengkel Komputer” memiliki desain interface yang konsisten.	✓	
4)	Game “Bengkel Komputer” memiliki menu sebagai bagian dari game.	✓	
5)	Game “Bengkel Komputer” dapat membuat pemain mendapatkan gambaran dalam bermain sebelum benar-benar memainkannya.	✓	

6)	Tersedia bantuan " <i>hint</i> " yang terdapat di dalam permainan sehingga pemain tidak perlu keluar dari permainan untuk melihat petunjuk lain (" <i>help</i> ").	✓	
7)	Game " <i>Bengkel Komputer</i> " dapat mempengaruhi suasana hati pemain.	✓	
8)	Game " <i>Bengkel Komputer</i> " dapat dengan mudah dimainkan tanpa adanya panduan manual.	✓	
9)	Game " <i>Bengkel Komputer</i> " memiliki desain <i>interface</i> yang baik dan tidak membosankan.	✓	
10)	Menu-menu dalam game " <i>Bengkel Komputer</i> " telah tersusun dengan rapih.	✓	
11)	Tutorial dan tingkatan level pada game " <i>Bengkel Komputer</i> " dengan mudah dapat diikuti oleh pemain	✓	
12)	Desain pada setiap <i>icon game</i> " <i>Bengkel Komputer</i> " melambangkan fungsi-fungsi tertentu.	✓	

2. SARAN

- Pada title page perlu ditambas info penting
Ag program : judul, target, pengembang.
- Tombol keluar perlu konfirmasi
- Ringkasan skor juga di-timer, tapi perlu
dikasih tombol lanjut.
- Di menu level perlu ditulis level 1:....
- Di setiap tampilan game, perlu ditampilk
tulisan level nya.

Validator
16-4-2015



Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.

NIP. 196402051987031001

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
MEDIA PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adi Dewanto, S.T., M.Kom.
NIP : 132310817
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

menyatakan bahwa media atas nama mahasiswa :

Nama : Lugas Adhi Prasetyo
NIM : 10520244031
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : **Pengembangan Game Edukatif "Bengkel Komputer"
Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk
Peserta Didik SMK Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo**

Setelah dilakukan kajian atas media penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :


- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☒ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan terlampir

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,

2015

Validator


Adi Dewanto, S.T., M.Kom.
NIP. 132310817

Catatan:

- ☐ Beri tanda ✓

LEMBAR UJI KELAYAKAN AHLI MEDIA

Berilah checklist pada lembar uji kelayakan media sesuai dengan perintah untuk penilaian media pembelajaran dari skripsi berjudul **"Analisis Perancangan Game Edukatif "Bengkel Komputer" Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk Peserta Didik Smk Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo"** yang disusun oleh Lugas Adhi Prasetyo.

1. Penilaian

A. Balance Testing

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

Instrumen penelitian balance testing ini merupakan instrumen yang diadopsi dari Luis Levy & Jeannie Novak pada buku *Game Development Essentials: Game Qa & Testing*.

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

B. Playtesting

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

Instrumen penelitian playtesting ini merupakan instrumen yang diadopsi dari Heather Desurvire dan Charlotte Wiberg pada jurnal "Game Usability Heuristics (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)	<i>Audio visual</i> pada <i>game</i> dapat mempengaruhi emosi pemain saat bermain	✓	

C. Localization

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

Instrumen penelitian localization ini merupakan instrumen yang diadopsi dari Hather Maxwell Chandler dan Stephanie O'malley Deming pada Buku "The Game Localization Second Edition"

No	Kriteria	Ya	Tidak
1)	<i>Game</i> telah mendukung Unicode	✓	
2)	<i>Game</i> dapat dengan mudah mengakses semua asset bahasa	✓	
3)	<i>Game</i> mendukung fungsi <i>subtitle</i>	✓	
4)	<i>Game</i> mendukung semua jenis keyboard	✓	

5)	Game mendukung lebih dari satu bahasa.	✓	
6)	Game telah mendukung versi local	✓	
7)	User interface pada game dapat menyesuaikan semua jenis bahasa	✓	
8)	Game tidak membutuhkan software tambahan dalam melakukan <i>localization</i>	✓	
9)	Game memiliki aturan tersendiri untuk <i>localization</i>	✓	

D. Usability

Berilah checklist pada lembar uji kelayakan media pada pilihan “Ya” atau “Tidak”.

Instrumen penelitian usability ini merupakan instrumen yang diadopsi dari Heather Desurvire, Martin Caplan, dan Jozsef A. Toth pada jurnal yang berjudul “Using Heuristics to Evaluate the Playability of Games”

No	Kriteria	Ya	Tidak
1)	Game “Bengkel Komputer” selalu memberikan umpan balik terhadap semua aksi yang pemain berikan.	✓	
2)	Pemain dapat memulai, menghentikan, dan menyimpan permainan pada video game “Bengkel Komputer” dengan mudah.	✓	
3)	Game “Bengkel Komputer” memiliki desain interface yang konsisten.	✓	
4)	Game “Bengkel Komputer” memiliki menu sebagai bagian dari game.	✓	
5)	Game “Bengkel Komputer” dapat membuat pemain mendapatkan gambaran dalam bermain sebelum benar-benar memainkannya.	✓	

6)	Tersedia bantuan " <i>hint</i> " yang terdapat di dalam permainan sehingga pemain tidak perlu keluar dari permainan untuk melihat petunjuk lain (" <i>help</i> ").	✓	
7)	Game " <i>Bengkel Komputer</i> " dapat mempengaruhi suasana hati pemain.	✓	
8)	Game " <i>Bengkel Komputer</i> " dapat dengan mudah dimainkan tanpa adanya panduan manual.	✓	
9)	Game " <i>Bengkel Komputer</i> " memiliki desain <i>interface</i> yang baik dan tidak membosankan.	✓	
10)	Menu-menu dalam game " <i>Bengkel Komputer</i> " telah tersusun dengan rapih.	✓	
11)	Tutorial dan tingkatan level pada game " <i>Bengkel Komputer</i> " dengan mudah dapat diikuti oleh pemain	✓	
12)	Desain pada setiap <i>icon</i> game " <i>Bengkel Komputer</i> " melambangkan fungsi-fungsi tertentu.	✓	

2. SARAN

- 1) Ada indikator pemain / karakter yg dimainkan.
- 2) Soal yg berbeda jika mengalami
- 3) Tujuan pembelajaran lebih

Validator



Adi Dewanto, S.T., M.Kom.

NIP. 132310817

5. Validasi Materi

SURAT PERNYATAAN VALIDASI MATERI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Pandu Wangga S.S.kom
NIP :
Jabatan : Guru Produktif Tk1

menyatakan bahwa materi pembelajaran game edukasi "Bengkel Komputer" pada penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Lugas Adhi Prasetyo
NIM : 10520244031
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : **Pengembangan Game Edukatif "Bengkel Komputer" Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk Peserta Didik SMK Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo**

Setelah dilakukan kajian atas materi pembelajaran game edukasi "Bengkel Komputer" pada penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- ☒ Layak digunakan untuk penelitian
☐ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan terlampir

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Purworejo, 2 Mei 2015

Validator



Pandu Wangga S.S.kom

NIP.

Catatan:

- ☐ Beri tanda ✓

LEMBAR UJI KELAYAKAN AHLI MATERI

Berilah checklist pada lembar uji kelayakan media pada pilihan **Sangat Baik, Baik, Cukup Baik, Kurang, Sangat Kurang** untuk penilaian media pembelajaran dari skripsi berjudul **"Perancangan Game Edukatif "Bengkel Komputer" Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk Peserta Didik Smk Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo"** yang disusun oleh Lugas Adhi Prasetyo. Instrumen ini merupakan aspek penilaian media pembelajaran dari segi materi yang dibuat oleh Romi Satrio Wahono.

A. Penilaian

No	Kriteria	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang	Sangat Kurang
1	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis)		✓			
2	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum	✓				
3	Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran		✓			
4	Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran		✓			
5	Interaktivitas			✓		
6	Pemberian motivasi belajar			✓		
7	Kontekstualitas dan aktualitas		✓			
8	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar		✓			
9	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓				
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

- Perbanyak kata dan kalimat yang mudah dipahami oleh anak SMK
- Dalam sub bab diberikan contoh atau perumpamaan agar anak memiliki bayangan pada materi yang diberikan. Contoh pada perangkat lunak dan keras.

Purworejo, 2 Mei 2015
Validator



Pandu Wangga S. S. Kom

SURAT PERNYATAAN VALIDASI MATERI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fakhruddin Ariffianto, S.kom.
NIP : -
Jabatan : Pengajar / guru

menyatakan bahwa materi pembelajaran game edukasi "Bengkel Komputer" pada penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Lugas Adhi Prasetyo
NIM : 10520244031
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : **Pengembangan Game Edukatif "Bengkel Komputer" Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk Peserta Didik SMK Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo**

Setelah dilakukan kajian atas materi pembelajaran game edukasi "Bengkel Komputer" pada penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- ☒ Layak digunakan untuk penelitian
☐ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan terlampir

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Purworejo, 8 Mei 2015

Validator



Fakhruddin Ariffianto, s.kom

NIP. -

Catatan:

- ☐ Beri tanda ✓

LEMBAR UJI KELAYAKAN AHLI MATERI

Berilah checklist pada lembar uji kelayakan media pada pilihan **Sangat Baik, Baik, Cukup Baik, Kurang, Sangat Kurang** untuk penilaian media pembelajaran dari skripsi berjudul **"Perancangan Game Edukatif "Bengkel Komputer" Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk Peserta Didik Smk Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo"** yang disusun oleh Lugas Adhi Prasetyo. Instrumen ini merupakan aspek penilaian media pembelajaran dari segi materi yang dibuat oleh Romi Satrio Wahono.

A. Penilaian

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	Interaktivitas			✓		
6	Pemberian motivasi belajar			✓		
7	Kontekstualitas dan aktualitas		✓			
8	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	✓				
9	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓				
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

Penilaian beberapa kriteria perlu ditingkatkan di intrakulitibg
dan pemberian motivasi belajar untuk meningkatkan motivasi
belajar siswa didik.

Purworejo, 8 Mei 2015
Validator



Fakhruddin Ariffianto, S.kom.

6. Validasi Soal Pre-test dan Post-test

SURAT PERNYATAAN VALIDASI SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Pandu Wangga S.S.kom

NIP :

Jabatan : Guru Produktif Tk1

menyatakan bahwa soal *pre-test* dan *post-test* pada penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Lugas Adhi Prasetyo

NIM : 10520244031

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul TAS : **Pengembangan Game Edukatif "Bengkel Komputer"
Sebagai Alternatif Pengenalan Perakitan Komputer Untuk
Peserta Didik SMK Kelas X di SMK Batik Perbaik Purworejo**

Setelah dilakukan kajian atas soal *pre-test* dan *post-test* pada penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- ☒ Layak digunakan untuk penelitian
- ☐ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan terlampir

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Purworejo, 2 Mei 2015

Validator



Pandu Wangga S.S.kom

NIP.

Catatan:

- ☐ Beri tanda ✓

7. Angket Pengguna

ANGKET PENILAIAN OLEH PENGGUNA

Nama : Sri Setyaningsih

Kelas : X TKJ

Berilah tanda *checklist* pada kolom pilihan **STS** (*Sangat Tidak Setuju*), **TS** (*Tidak Setuju*), **R** (*Ragu-ragu*), **S** (*Setuju*), **SS** (*Sangat Setuju*) sesuai dengan pendapat saudara selaku responden terhadap penggunaan media pembelajaran game edukasi "Bengkel Komputer".

No	Kriteria	STS	TS	R	S	SS
1)	Saya merasa setiap level yang ada pada permainan "Bengkel Komputer" semakin sulit untuk diselesaikan.				✓	
2)	Saya dapat bermain permainan "Bengkel Komputer" dengan lancar tanpa ada gangguan system yang membuat saya kalah bermain tanpa sebab.				✓	
3)	Saya dapat bermain permainan "Bengkel Komputer" 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 permainan "Bengkel Komputer".					✓
5)	Saya dapat menyesuaikan dengan kesulitan dalam permainan "Bengkel Komputer".				✓	
6)	Saya merasa senang dengan <i>gameplay</i> serta dengan karakter yang ada pada permainan "Bengkel Komputer".					✓
7)	Saya merasa permainan "Bengkel Komputer" memberikan sesuatu hiburan yang berbeda yang membuat saya merasa senang dalam memainkan game				✓	
8)	Saya merasa permainan "Bengkel Komputer" menyajikan beberapa humor dengan baik				✓	

9)	Saya merasa permainan " <i>Bengkel Komputer</i> " menyajikan gambar, animasi, dan musik yang dapat mempengaruhi emosi saya saat bermain				✓	
10)	Saya merasa permainan " <i>Bengkel Komputer</i> " selalu memberikan umpan balik terhadap semua aksi yang saya berikan.				✓	
11)	Saya dapat memulai, menghentikan, dan menyimpan permainan pada <i>video game</i> " <i>Bengkel Komputer</i> " dengan mudah.				✓	
12)	Saya merasa <i>video game</i> " <i>Bengkel Komputer</i> " memiliki desain tampilan yang konsisten					✓
13)	Saya merasa menu dari " <i>Bengkel Komputer</i> " merupakan bagian dari game.			✓		
14)	Saya mendapatkan gambaran permainan dari <i>game</i> " <i>Bengkel Komputer</i> " sebelum saya memainkannya.				✓	
15)	Saya merasa terbantu dengan adanya fungsi "hint" yang ada sehingga tidak harus keluar dari permainan untuk melihat "help".				✓	
16)	Saya merasa suasana hati saya (seperti senang, sedih, terburu-buru,dll) sering berubah karena suara musik dari game.				✓	
17)	Saya tidak membutuhkan panduan manual (tutorial) untuk bermain <i>game</i> " <i>Bengkel Komputer</i> "				✓	
18)	Saya tidak pernah merasa bosan dengan desain <i>interface</i> dari <i>game</i> " <i>Bengkel Komputer</i> ".				✓	
19)	Saya merasa menu yang ada pada <i>game</i> " <i>Bengkel Komputer</i> " telah tersusun dengan rapih				✓	

20)	Saya merasa mudah untuk mengikuti tiap level pada permainan "Bengkel Komputer"				✓	
21)	Saya merasa icon pada game melambangkan suatu fungsi tertentu					✓
22)	Saya merasa terbantu dalam memahami dan mempelajari pengenalan perangkat keras dan perakitan komputer dengan menggunakan game "Bengkel Komputer"				✓	

Purworejo, 9 Mei 2015
Responden



Sri Setyaningsih

8. Pre-test

Soal Pre-Test

Waktu: 10 Menit

Nama	FENI
Kelas / No. Absen	XTKJ / 13

Petunjuk Mengerjakan Soal

1. Isikan identitas Anda pada kolom identitas yang telah disediakan.
2. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang dianggap benar.

SELAMAT MENGERJAKAN

1. Suatu perangkat yang digunakan untuk menghitung atau mengendalikan operasi-operasi yang dinyatakan dalam bentuk numeric atau logika.adalah pengertian dari.....

- ☒ a. Komputer
- b. Radio
- c. Internet
- d. Wifi
- e. Televisi

2. Komputer generasi pertama yang digunakan untuk umum adalah.....

- a. ENIAC
- b. COBOL
- c. FORTRAN
- ☒ d. UNIVAC 1109
- e. UNIVAC 9000

3. Gambar disamping merupakan perangkat keras piranti



- a. masukan (input)
- b. keluaran (output)
- ☒ c. pemrosesan
- d. penyimpanan
- e. keamanan

4. Connector di bawah ini yang dapat berfungsi untuk menghubungkan keyboard dengan komputer adalah

a.



b.



☒ c.



d.



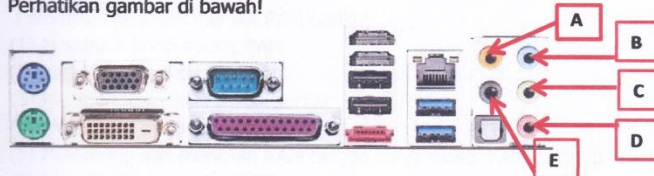
e.



5. Dibawah ini perangkat input yang berguna untuk merubah gambar nyata kedalam bentuk digital pada komputer adalah

- a. Scanner
- b. Keyboard
- c. Mouse
- d. Printer
- ~~e. Monitor~~

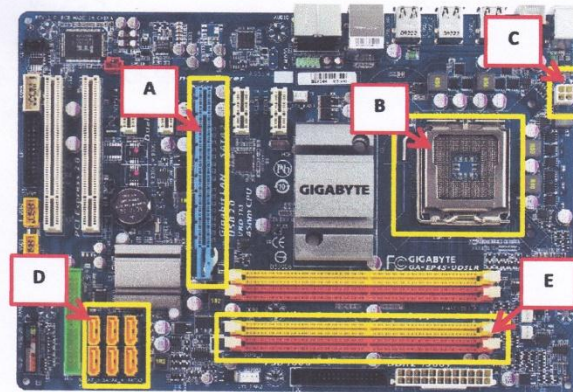
6. Perhatikan gambar di bawah!



Yang berguna untuk menghubungkan speaker dengan komputer (*line in sound*) agar speaker dapat bekerja sebagaimana mestinya ditunjukan oleh huruf

- a. A
- b. B
- c. C
- ~~d. D~~
- e. E

7.



Pada gambar di atas, tempat untuk memasang VGA Card ditunjukan pada huruf

- ~~a. A~~
- b. B
- c. C
- d. D
- e. E

8.



Gambar di samping merupakan pin untuk memasang

- a. Kabel ATX 4 pin
- ☒ b. Kabel ATX 20 + 4 pin
- ☒ c. Kabel data hard disk
- d. Kabel power kipas (fan)
- e. Kabel power processor

9. Perhatikan kegiatan merakit RAM berikut!

- (1) Membuka kunci socket RAM
- (2) Membuka baut socket RAM
- (3) Memposisikan RAM sesuai socket
- (4) Memasang dan menekan RAM
- (5) Memasang dan menekan RAM hingga kunci socket RAM tertutup
- (6) Menutup kunci socket RAM
- (7) Mengunci baut socket RAM

Dari kegiatan di atas susunan kegiatan memasang RAM yang benar adalah

- a. 1-3-4-6
- b. 2-3-4-7
- ☒ c. 1-2-3-5-7
- d. 1-3-5
- e. 1-2-3-4-6-7

10. Pada IBM BIOS terdengar 1 beep pendek memiliki arti bahwa komputer

- ☒ a. normal
- b. RAM tidak terdeteksi
- c. VGA on board mengalami kerusakan
- d. mouse belum terpasang
- e. PSU mengalami korsleting

9. Post-test

Soal Post-Test

Waktu: 10 Menit

Nama	ISTIQOMAH
Kelas / No. Absen	X TK1 / 30

Petunjuk Mengerjakan Soal

1. Isikan identitas Anda pada kolom identitas yang telah disediakan.
2. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang dianggap benar.

SELAMAT MENGERJAKAN

-
1. Sekumpulan alat elektronik yang saling bekerja sama, dapat menerima data (input), mengolah data (proses) dan memberikan informasi (output) serta terkoordinasi dibawah kontrol program yang tersimpan di memorinya adalah pengertian dari.....

- | | |
|---|----------|
| a. Internet | d. Wifi |
| b. Televisi | e. Radio |
| <input checked="" type="checkbox"/> c. Komputer | |

2. Komputer yang banyak beredar di pasaran sekarang ini merupakan bentuk computer generasi ke

- | | |
|---------|--|
| a. satu | <input checked="" type="checkbox"/> d. empat |
| b. dua | e. lima |
| c. tiga | |

3. Yang termasuk contoh perangkat keras piranti masukan (*input*) adalah

- | | |
|--|--------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> a. Printer | d. Processor |
| b. Monitor | e. Speaker |
| c. Mouse | |

4. Gambar di bawah ini yang merupakan connector VGA adalah

a.



b.



c.




~~d.~~



e.

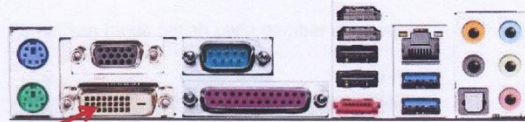


5.  Connector di samping digunakan untuk menghubungkan suatu perangkat keras yang berfungsi untuk

- a. Menyimpan data
- b. Menampilkan gambar
- c. Mencetak grafis

- ~~d. Mengeluarkan suara~~
- e. Mengetik kata

6.



Connector male yang cocok untuk dengan connector female yang ditunjuk anak panah pada gambar di atas adalah

a.



b.

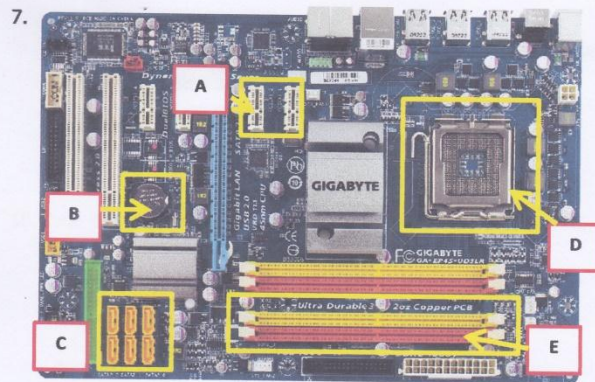


d.



e.





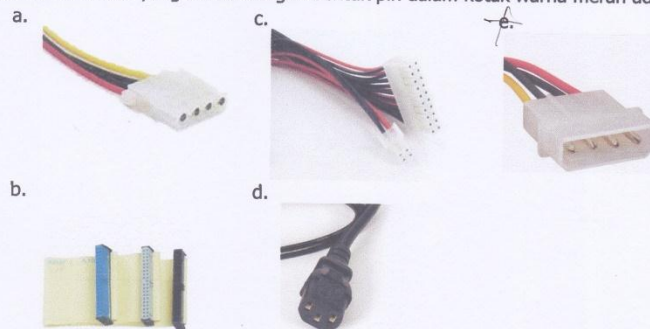
Dari gambar *motherboard* di atas, yang menunjukkan tempat untuk memasang RAM ditunjukkan pada huruf

- a. A
- b. B
- c. C
- d. D
- e. E

8. Perhatikan tanda panah pada gambar di bawah!



Kabel connector yang sesuai dengan bentuk pin dalam kotak warna merah adalah.....



9.



Gambar di samping merupakan socket untuk memasang

- a. Processor
- b. BIOS
- c. CMOS
- ☒ d. RAM
- e. VGA Card

10. Pada IBM BIOS terdengar 1 beep pendek memiliki arti bahwa komputer

- a. normal
- ☒ b. gangguan pada monitor
- c. keyboard belum terpasang
- d. RAM mengalami gangguan
- e. PSU tidak memiliki cukup daya

10. Analisis Hasil Uji Kelayakan

d. balance testing.

No	Ahli Media		Total Skor
	Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.	Adi Dewanto, S.T., M.Kom.	
1	1	1	2
2	1	1	2
3	1	1	2
4	1	1	2
5	1	1	2
Total Skor			10

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

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

$$K = 100\%$$

e. playtesting.

No	Ahli Media		Total Skor
	Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.	Adi Dewanto, S.T., M.Kom.	
1	1	1	2
2	1	1	2
3	1	1	2
4	1	1	2
Total Skor			8

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

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

$$K = 100\%$$

f. localization testing.

No	Ahli Media		Total Skor
	Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.	Adi Dewanto, S.T., M.Kom.	
1	1	1	2
2	1	1	2
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
Total Skor			18

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

$$K = \frac{18}{1 \times 9 \times 2} \times 100\%$$

$$K = 100\%$$

g. usability.

No	Ahli Media		Total Skor
	Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.	Adi Dewanto, S.T., M.Kom.	
1	1	1	2
2	1	1	2
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			24

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

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

$$K = 100\%$$

h. Uji Materi

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

3) Pembelajaran

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

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

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

$$= 8 \times 2 \times 5$$

$$= 80$$

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

$$= 8 \times 2 \times 1$$

$$= 16$$

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

$$= (1/2) \times (80 + 16)$$

$$= 48$$

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

$$= (1/3) \times (1/2) \times (80-16)$$

$$= 10,67$$

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

Dari pengkategorian pada skala Linkert 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 :

$$\begin{aligned}
 \text{persentase kelayakan materi} &= \frac{\text{Skor hasil observasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{128}{160} \times 100\% \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

4) Materi

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

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

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

$$= 80$$

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

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

$$\begin{aligned}
 \text{persentase kelayakan materi} &= \frac{\text{Skor hasil observasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{128}{160} \times 100\% \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

5) Total kelayakan materi

$$\text{Skor total (X)} = 128$$

$$\text{Jumlah butir kriteria} = 16$$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor tertinggi ideal} &= \text{Jumlah butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor tertinggi} \\
 &= 16 \times 2 \times 5 \\
 &= 160
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor terendah ideal} &= \text{Jumlah butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor terendah} \\
 &= 16 \times 2 \times 1 \\
 &= 32
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Mi} &= (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal}) \\
 &= (1/2) \times (160 + 32) \\
 &= 96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{SBI} &= (1/3) \times (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal}) \\
 &= (1/3) \times (1/2) \times (160 - 32) \\
 &= 21,334
 \end{aligned}$$

No	Rentang Skor	Kategori
1	$Mi + (1,80 \times 21,33) < X$ $134,401 < X$	Sangat Layak
2	$Mi + (0,6 \times 21,33) < X \leq Mi + (1,80 \times 21,33)$ $108,8 < X \leq 134,401$	Layak
3	$Mi - (0,6 \times 21,33) < X \leq Mi + (0,6 \times 21,33)$ $83,199 < X \leq 108,8$	Cukup Layak
4	$Mi - (1,80 \times 21,33) < X \leq Mi - (0,6 \times 21,33)$ $57,598 < X \leq 83,199$	Tidak Layak
5	$X \leq Mi - (1,80 \times 21,33)$ $X \leq 57,598$	Sangat Tidak Layak

Dari pengkategorian pada skala Linkert tersebut didapatkan hasil bahwa skor total penilaian (X) yaitu $128 > 108,8$ dan $\leq 134,401$, dimana rentang tersebut termasuk layak.

$$\begin{aligned}
 \text{persentase kelayakan materi} &= \frac{\text{Skor hasil observasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{128}{160} \times 100\% \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

11. Analisis Hasil Implementasi

Pre-test

Siswa	Nilai	Siswa	Nilai	Siswa	Nilai	Siswa	Nilai	Siswa	Nilai
1	50	11	40	21	50	31	40	41	50
2	60	12	30	22	50	32	70	42	50
3	40	13	40	23	60	33	50	43	60
4	70	14	40	24	80	34	40	44	70
5	80	15	30	25	40	35	50	45	40
6	60	16	30	26	60	36	60	46	70
7	70	17	60	27	50	37	70	47	30
8	40	18	50	28	50	38	30	48	50
9	50	19	60	29	60	39	50	49	30
10	40	20	70	30	80	40	70		

$$\text{rata - rata nilai} = 51,6$$

$$\text{jumlah responden dengan nilai} \geq 70 = 11$$

$$\text{persentase ketuntasan belajar} = \frac{\text{jumlah responden dengan nilai} \geq 70}{\text{jumlah responden}} \times 100\%$$

$$\text{persentase ketuntasan belajar} = \frac{11}{49} \times 100\%$$

$$\text{persentase ketuntasan belajar} = 22,45\%$$

i. Post-test

Siswa	Nilai	Siswa	Nilai	Siswa	Nilai	Siswa	Nilai	Siswa	Nilai
1	80	11	100	21	80	31	70	41	60
2	90	12	90	22	60	32	70	42	100
3	70	13	70	23	60	33	80	43	100
4	60	14	100	24	100	34	70	44	90
5	70	15	70	25	80	35	80	45	60
6	100	16	80	26	90	36	90	46	80
7	90	17	100	27	90	37	90	47	70
8	80	18	70	28	80	38	50	48	80
9	70	19	60	29	90	39	90	49	70
10	80	20	80	30	100	40	80		

$$\text{rata - rata nilai} = 80$$

$$\text{jumlah responden dengan nilai} \geq 70 = 42$$

$$\text{persentase ketuntasan belajar} = \frac{\text{jumlah responden dengan nilai} \geq 70}{\text{jumlah responden}} \times 100\%$$

$$\text{persentase ketuntasan belajar} = \frac{42}{49} \times 100\%$$

$$\text{persentase ketuntasan belajar} = 85,71\%$$

$$\text{persentase kenaikan ketuntasan belajar} =$$

$$\frac{\text{selisih jumlah responden pre - test dan post - test dengan nilai} \geq 70}{\text{jumlah responden}} \times 100\%$$

$$\text{persentase kenaikan ketuntasan belajar} = \frac{42 - 11}{49} \times 100\%$$

$$\text{persentase ketuntasan belajar} = 63,27\%$$

Penilaian Peserta Didik Terhadap Game “Merakit Komputer Yuk!”

Kriteria Siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	3	4	5	5	4	1	5	3	1	4	5	3	3	5	2	3	5	2	3	5	3	2
2	4	5	4	5	4	5	4	5	5	2	2	5	4	2	4	5	2	4	5	2	4	4
3	4	4	5	4	4	4	5	4	2	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4
4	4	5	4	5	5	4	4	1	4	2	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4
5	4	5	4	4	3	5	4	4	4	5	2	3	5	2	3	4	2	3	5	2	4	5
6	3	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	5	3	4	4	3	4	4	3	4	5
7	5	5	5	5	3	4	4	4	5	5	5	5	3	5	3	5	4	4	4	3	4	5
8	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	2	5	5	5	5	5	5
9	4	4	4	5	5	5	4	5	2	4	5	4	5	4	4	2	2	4	5	4	5	5
10	3	3	4	5	5	4	4	3	5	4	2	4	2	2	4	5	2	3	3	2	3	4
11	4	4	4	4	5	3	4	4	4	2	3	4	4	2	3	2	2	4	5	4	5	5
12	3	4	4	5	3	5	5	4	3	3	4	5	5	3	4	4	3	4	3	5	4	4
13	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	2	2	4	4	4	4	4	4	5
14	4	3	4	4	3	4	5	4	4	4	3	4	4	3	5	2	2	4	4	4	4	5
15	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4
16	4	5	3	4	4	3	3	3	3	4	5	4	4	4	2	3	5	3	5	3	4	4
17	5	3	4	4	5	1	3	4	2	3	2	4	4	4	5	5	5	3	3	4	4	4
18	5	3	4	4	3	4	5	4	2	2	4	4	4	4	4	2	2	4	4	3	4	5
19	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	5	4	4	4	3	4	4	4	4	1	2	4	2	3	4	2	5	3	2	4	3	4
21	4	4	4	3	5	4	5	4	3	2	3	4	2	4	2	2	2	4	4	4	4	4
22	4	4	4	4	3	5	3	4	3	3	3	5	5	4	3	2	3	4	5	5	4	5
23	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	2	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4
24	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	5	5
25	5	5	3	5	3	4	4	4	2	2	4	4	3	4	4	4	2	4	4	2	4	4
26	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2	3	4	5	3	4	5
27	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	3	3	4	5	3	5	5
28	4	5	3	4	4	4	5	4	2	4	2	4	4	4	2	2	2	4	2	2	4	4
29	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4
30	5	4	3	4	4	5	5	5	2	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	3	5	4
31	3	5	4	4	2	4	4	3	2	3	3	4	2	3	4	2	3	4	4	4	3	5
32	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	3	4	5	3	4	5	3	4	5
33	5	3	5	4	4	4	4	4	4	4	3	5	5	2	4	4	3	5	5	4	4	4
34	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5
35	5	4	4	4	3	4	5	5	2	4	4	4	4	3	3	3	2	2	4	4	4	4
36	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	3	3	5	5	4	4	4

Kriteria Siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
37	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5
38	3	4	5	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4
39	4	4	3	4	4	5	5	5	4	4	3	4	4	3	3	4	2	4	3	3	4	4
40	4	5	4	4	3	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	3	3	5	5	4	4	4
41	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	5	4	3	4	4
42	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	4	4	2	4	4
43	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5
44	5	5	4	5	5	5	4	4	4	2	4	5	4	4	5	5	2	4	4	2	4	4
45	4	4	5	5	4	5	4	4	3	3	4	4	3	2	3	3	4	3	4	3	4	3
46	4	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	4	4	2	4	4
47	5	4	4	5	3	5	5	5	5	4	3	5	5	3	5	2	2	5	4	4	4	5
48	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4
49	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	2	3	5	5	4	4	4

1) Balance testing

$$\text{Skor total (X)} = 1001$$

$$\text{Butir kriteria} = 5$$

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

$$= 5 \times 49 \times 5$$

$$= 1225$$

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

$$= 5 \times 49 \times 1$$

$$= 245$$

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

$$= (1/2) \times (1225 + 245)$$

$$= 735$$

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

$$= (1/3) \times (1/2) \times (1225 - 245)$$

$$= 163,33$$

No	Rentang Skor	Kategori
1	$Mi + (1,80 \times 163,33) < X$ 1029 < X	Sangat Layak
2	$Mi + (0,6 \times 163,33) < X \leq Mi + (1,80 \times 163,33)$ 833 < X ≤ 1029	Layak
3	$Mi - (0,6 \times 163,33) < X \leq Mi + (0,6 \times 163,33)$ 637 < X ≤ 833	Cukup Layak
4	$Mi - (1,80 \times 163,33) < X \leq Mi - (0,6 \times 163,33)$ 441 < X ≤ 637	Tidak Layak
5	$X \leq Mi - (1,80 \times 163,33)$ X ≤ 441	Sangat Tidak Layak

Dari pengkategorian pada skala Linkert tersebut didapatkan hasil bahwa skor total penilaian (X) yaitu $1001 > 833$ dan ≤ 1029 , dimana rentang tersebut termasuk layak.

$$\text{persentase aspek balance testing} = \frac{\text{skor hasil observasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

$$= \frac{1002}{1225} \times 100\%$$

$$= 81,71\%$$

2) Playtest

$$\text{Skor total (X)} = 788$$

$$\text{Butir kriteria} = 4$$

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

$$= 4 \times 49 \times 5$$

$$= 980$$

Skor terendah ideal = Butir kriteria x responden x skor terendah

$$= 4 \times 49 \times 1$$

$$= 196$$

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

$$= (1/2) \times (980 + 196)$$

$$= 588$$

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

$$= (1/3) \times (1/2) \times (980 - 196)$$

$$= 130,67$$

No	Rentang Skor	Kategori
1	$Mi + (1,80 \times 130,67) < X$ $823,2 < X$	Sangat Layak
2	$Mi + (0,6 \times 130,67) < X \leq Mi + (1,80 \times 130,67)$ $666,4 < X \leq 823,2$	Layak
3	$Mi - (0,6 \times 130,67) < X \leq Mi + (0,6 \times 130,67)$ $509,6 < X \leq 666,4$	Cukup Layak
4	$Mi - (1,80 \times 130,67) < X \leq Mi - (0,6 \times 130,67)$ $352,8 < X \leq 509,6$	Tidak Layak
5	$X \leq Mi - (1,80 \times 130,67)$ $X \leq 352,8$	Sangat Tidak Layak

Dari pengkategorian pada skala Linkert tersebut didapatkan hasil bahwa skor total penilaian (X) yaitu $788 > 666,4$ dan $\leq 823,2$, dimana rentang tersebut termasuk layak.

$$\text{persentase aspek playtesting} = \frac{\text{skor hasil observasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

$$= \frac{788}{980} \times 100\%$$

$$= 80,40\%$$

3) Usability testing

$$\text{Skor total (X)} = 2409$$

$$\text{Butir kriteria} = 13$$

$$\begin{aligned}\text{Skor tertinggi ideal} &= \text{Butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 13 \times 49 \times 5 \\ &= 3185\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor terendah ideal} &= \text{Butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor terendah} \\ &= 13 \times 49 \times 1 \\ &= 637\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Mi} &= (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal}) \\ &= (1/2) \times (3185 + 637) \\ &= 1911\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sbi} &= (1/3) \times (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal}) \\ &= (1/3) \times (1/2) \times (3185 - 637) \\ &= 424,67\end{aligned}$$

No	Rentang Skor	Kategori
1	$\text{Mi} + (1,80 \times 424,67) < X$ $2675,4 < X$	Sangat Layak
2	$\text{Mi} + (0,6 \times 424,67) < X \leq \text{Mi} + (1,80 \times 424,67)$ $2165,8 < X \leq 2675,4$	Layak
3	$\text{Mi} - (0,6 \times 424,67) < X \leq \text{Mi} + (0,6 \times 424,67)$ $1656,2 < X \leq 2165,8$	Cukup Layak
4	$\text{Mi} - (1,80 \times 424,67) < X \leq \text{Mi} - (0,6 \times 424,67)$ $1146,6 < X \leq 1656,2$	Tidak Layak
5	$X \leq \text{Mi} - (1,80 \times 424,67)$ $X \leq 1146,6$	Sangat Tidak Layak

Dari pengkategorian pada skala Linkert tersebut didapatkan hasil bahwa skor total penilaian (X) yaitu $2409 > 2165,8$ dan $\leq 2675,4$, dimana rentang tersebut termasuk layak.

$$\begin{aligned} \text{persentase aspek usability} &= \frac{\text{skor hasil observasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{2409}{3185} \times 100\% \\ &= 75,63\% \end{aligned}$$

4) Kelayakan game (balance testing, playtest, usability testing)

$$\text{Skor total (X)} = 4198$$

$$\text{Butir kriteria} = 22$$

$$\begin{aligned} \text{Skor tertinggi ideal} &= \text{Butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 22 \times 49 \times 5 \\ &= 5390 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor terendah ideal} &= \text{Butir kriteria} \times \text{responden} \times \text{skor terendah} \\ &= 22 \times 49 \times 1 \\ &= 1078 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mi} &= (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal}) \\ &= (1/2) \times (5390 + 1078) \\ &= 3234 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sbi} &= (1/3) \times (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal}) \\ &= (1/3) \times (1/2) \times (5390 - 1078) \\ &= 718,67 \end{aligned}$$

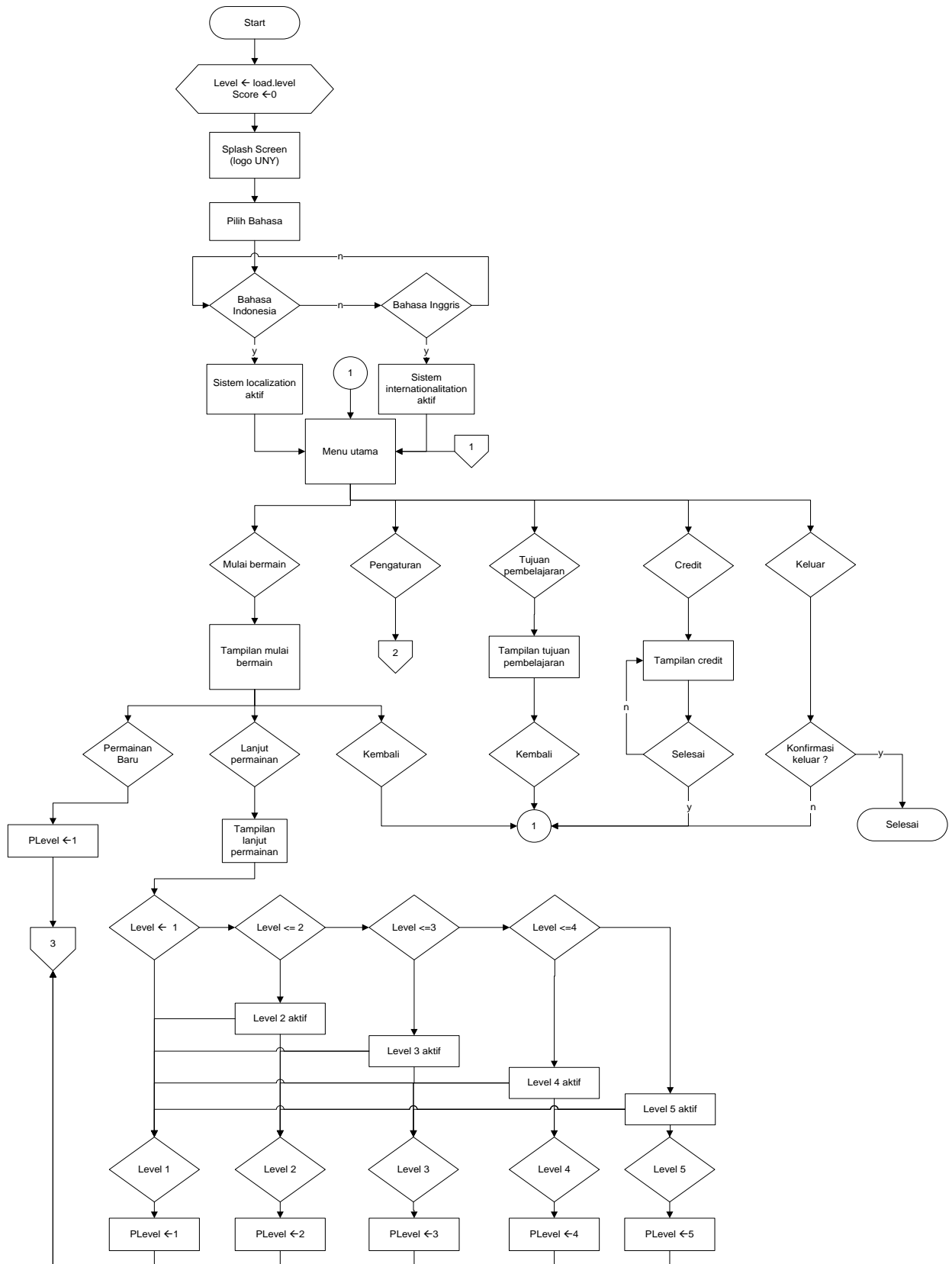
No	Rentang Skor	Kategori
1	$Mi + (1,80 \times 718,67) < X$ $4527,6 < X$	Sangat Layak
2	$Mi + (0,6 \times 718,67) < X \leq Mi + (1,80 \times 718,67)$ $3665,2 < X \leq 4527,6$	Layak
3	$Mi - (0,6 \times 718,67) < X \leq Mi + (0,6 \times 718,67)$ $2802,8 < X \leq 3665,2$	Cukup Layak
4	$Mi - (1,80 \times 718,67) < X \leq Mi - (0,6 \times 718,67)$ $1940,4 < X \leq 2802,8$	Tidak Layak
5	$X \leq Mi - (1,80 \times 718,67)$ $X \leq 1940,4$	Sangat Tidak Layak

Dari pengkategorian pada skala Linkert tersebut didapatkan hasil bahwa skor total penilaian (X) yaitu $4198 > 3665,2$ dan $\leq 4527,6$, dimana rentang tersebut termasuk layak.

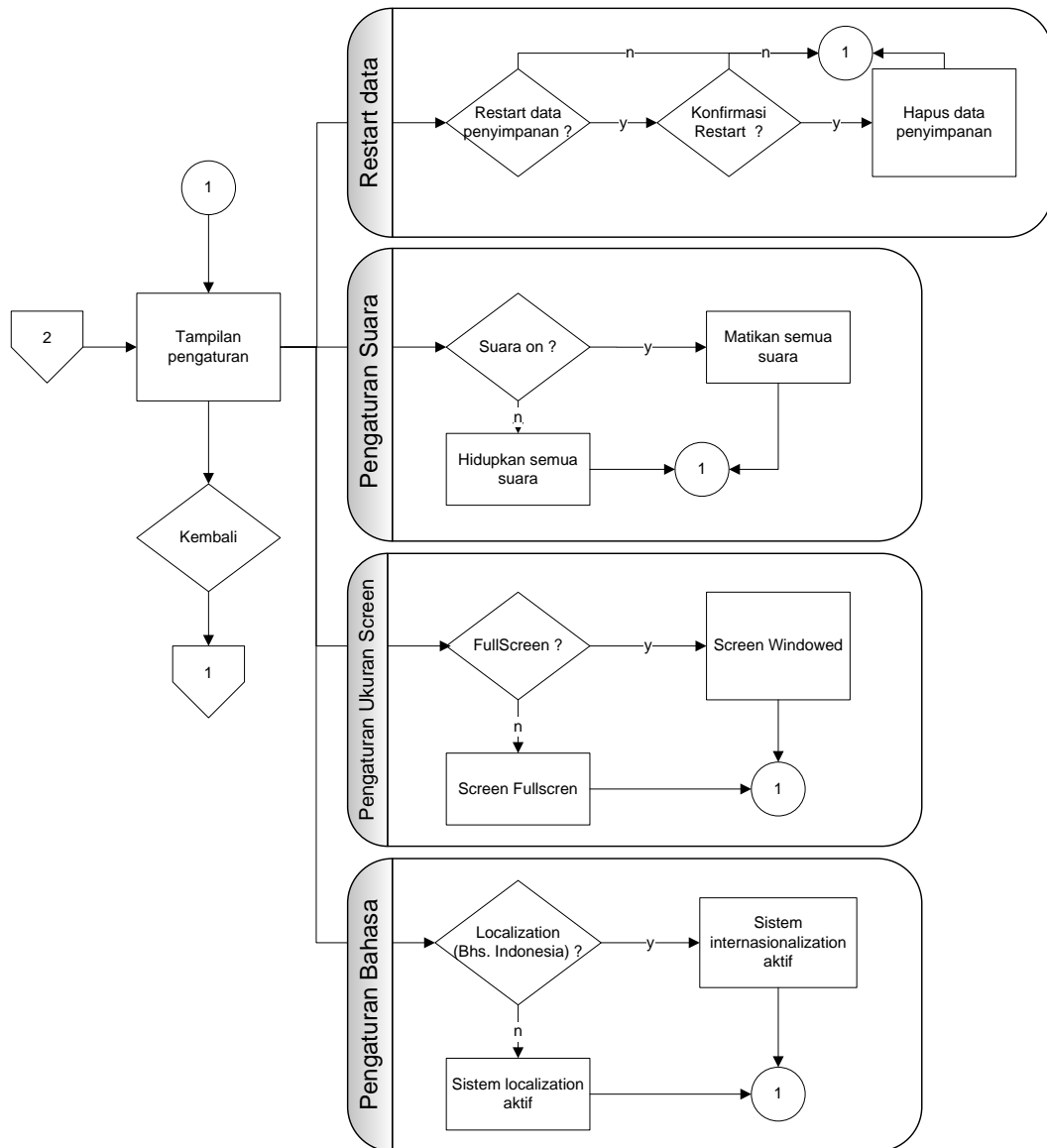
$$\begin{aligned}
 \text{persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor hasil observasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{4198}{5390} \times 100\% \\
 &= 77,89\%
 \end{aligned}$$

12. Flow Chart

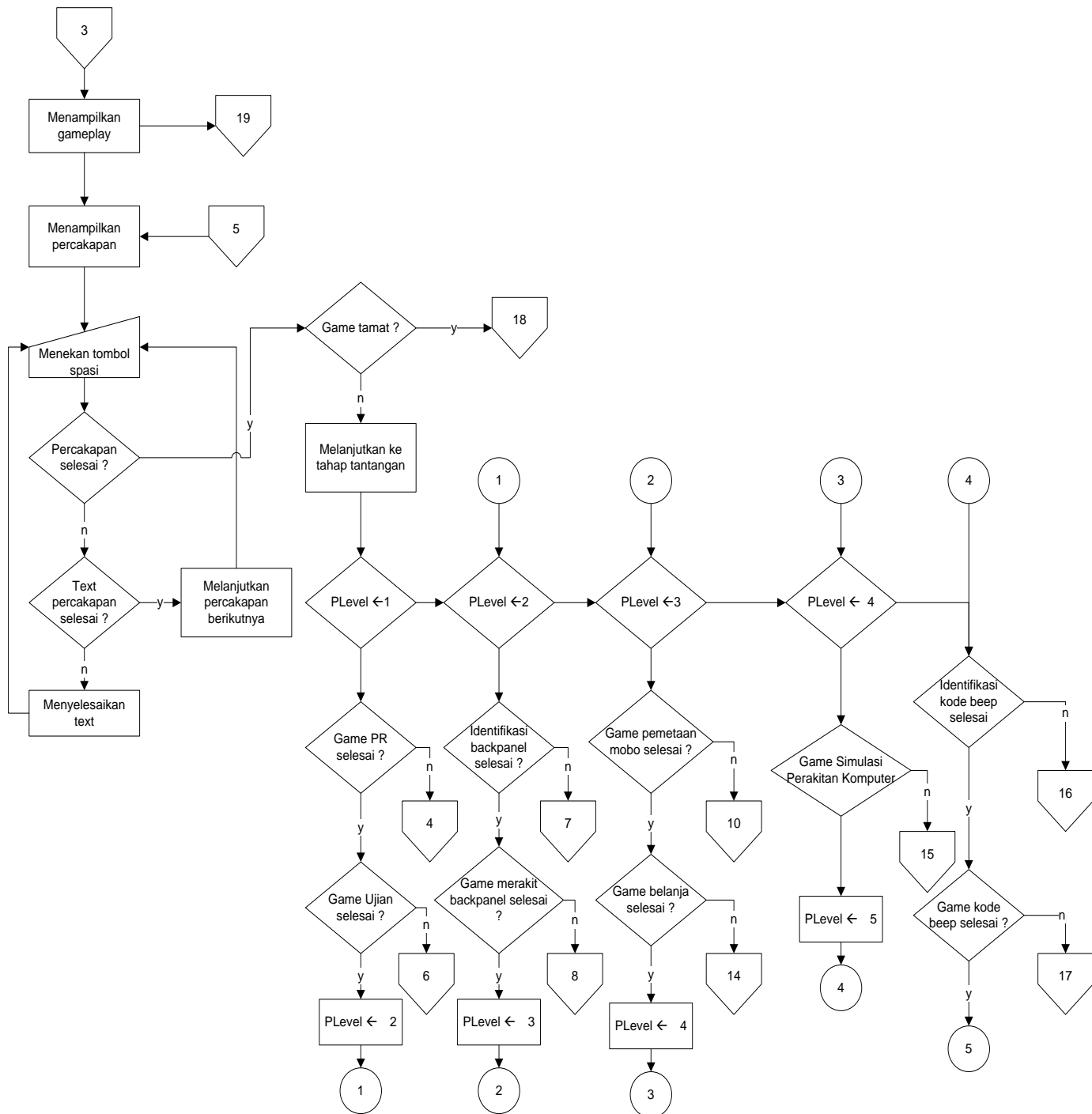
Menu Flow Diagram



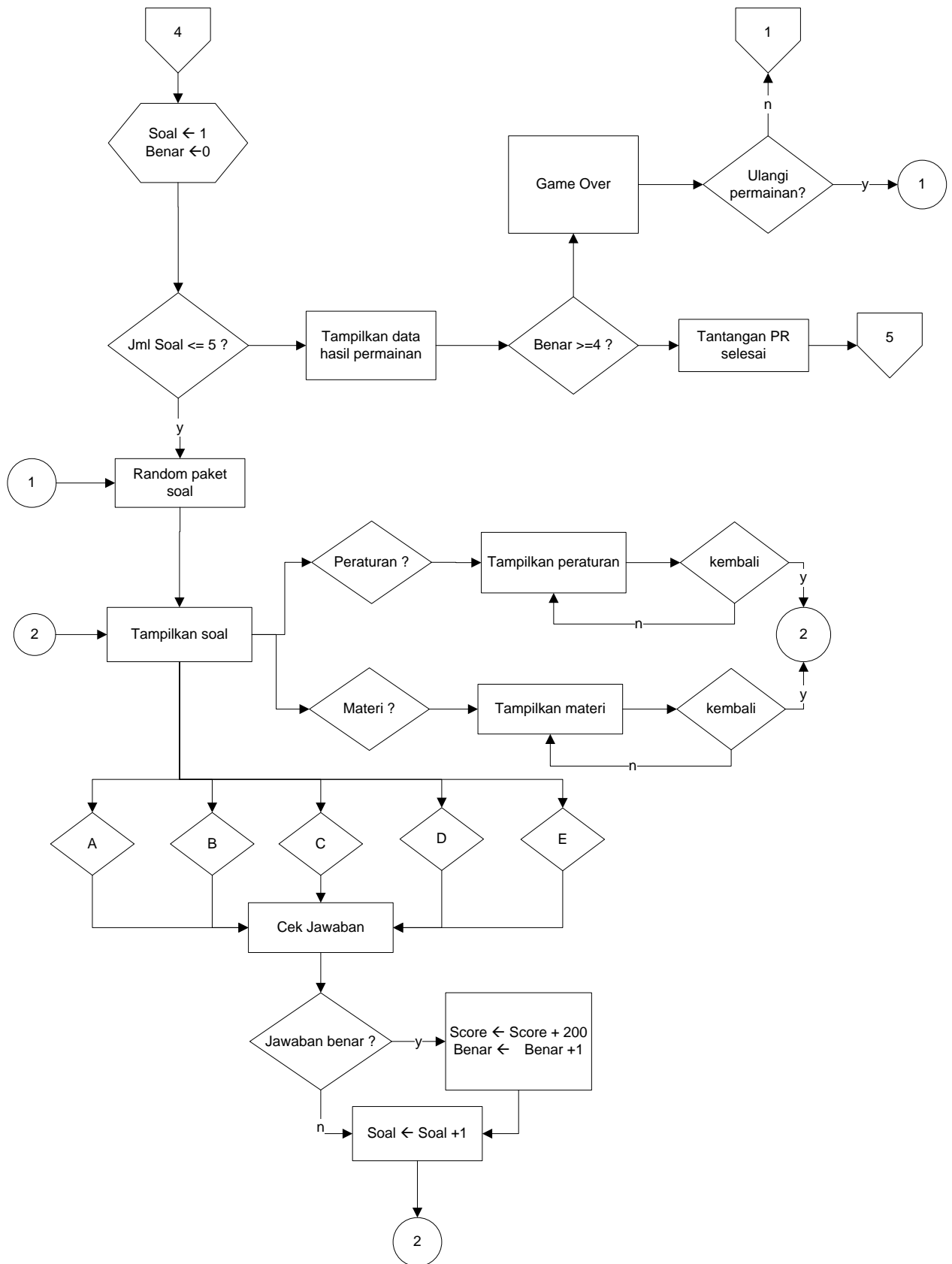
Pengaturan



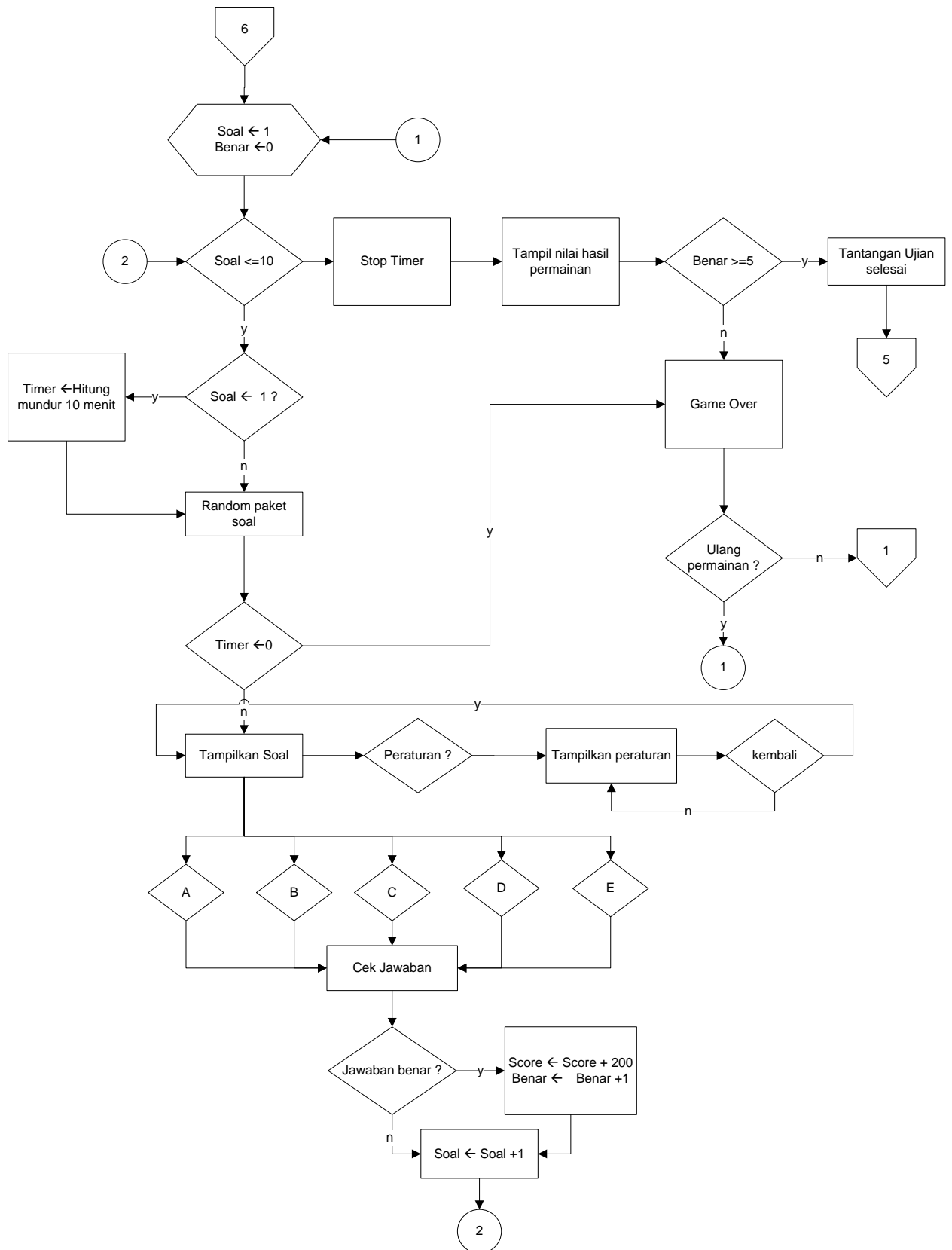
Gameplay visual Novel



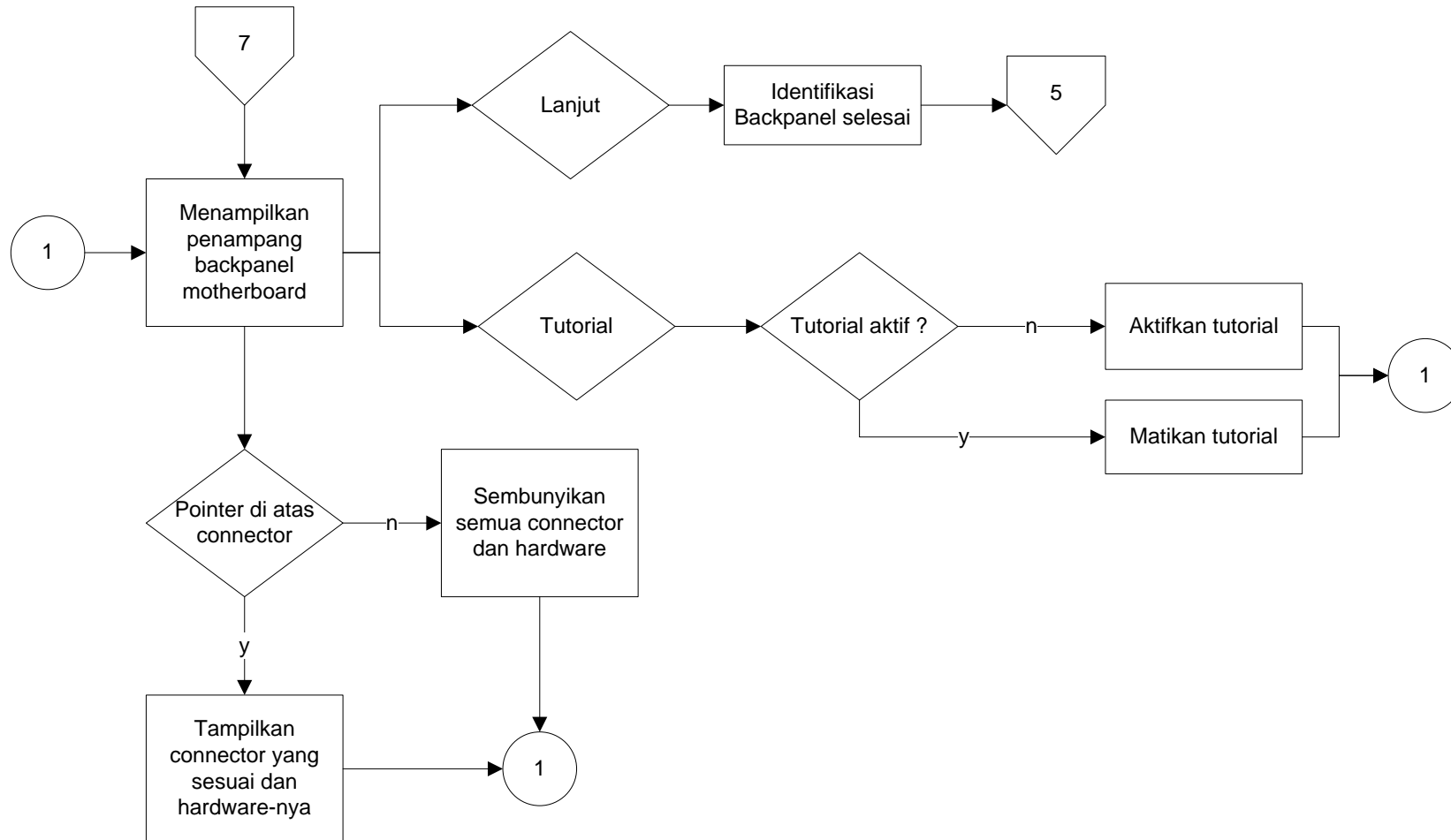
Permainan Mengerjakan PR



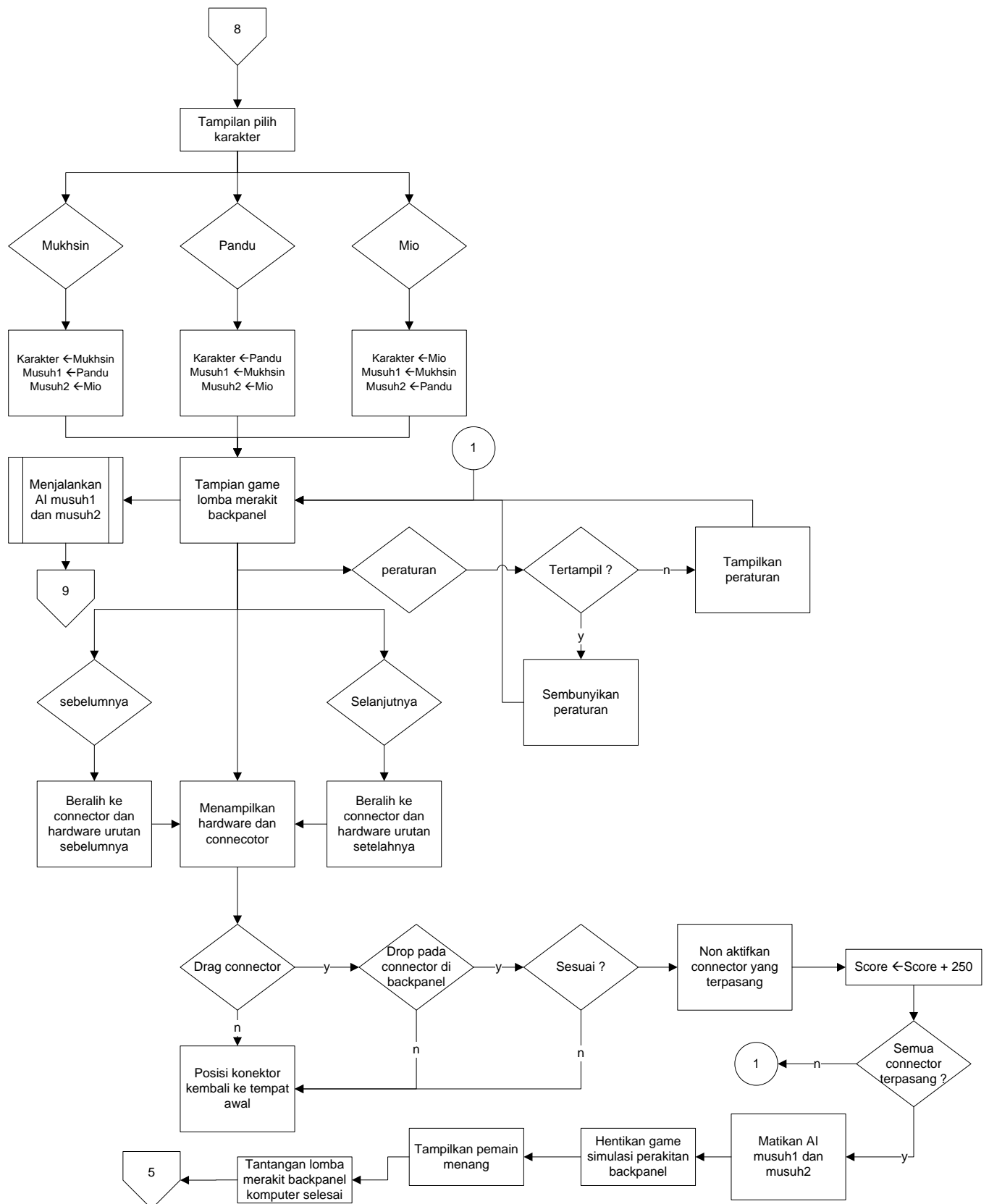
Permainan Mengerjakan Ujian



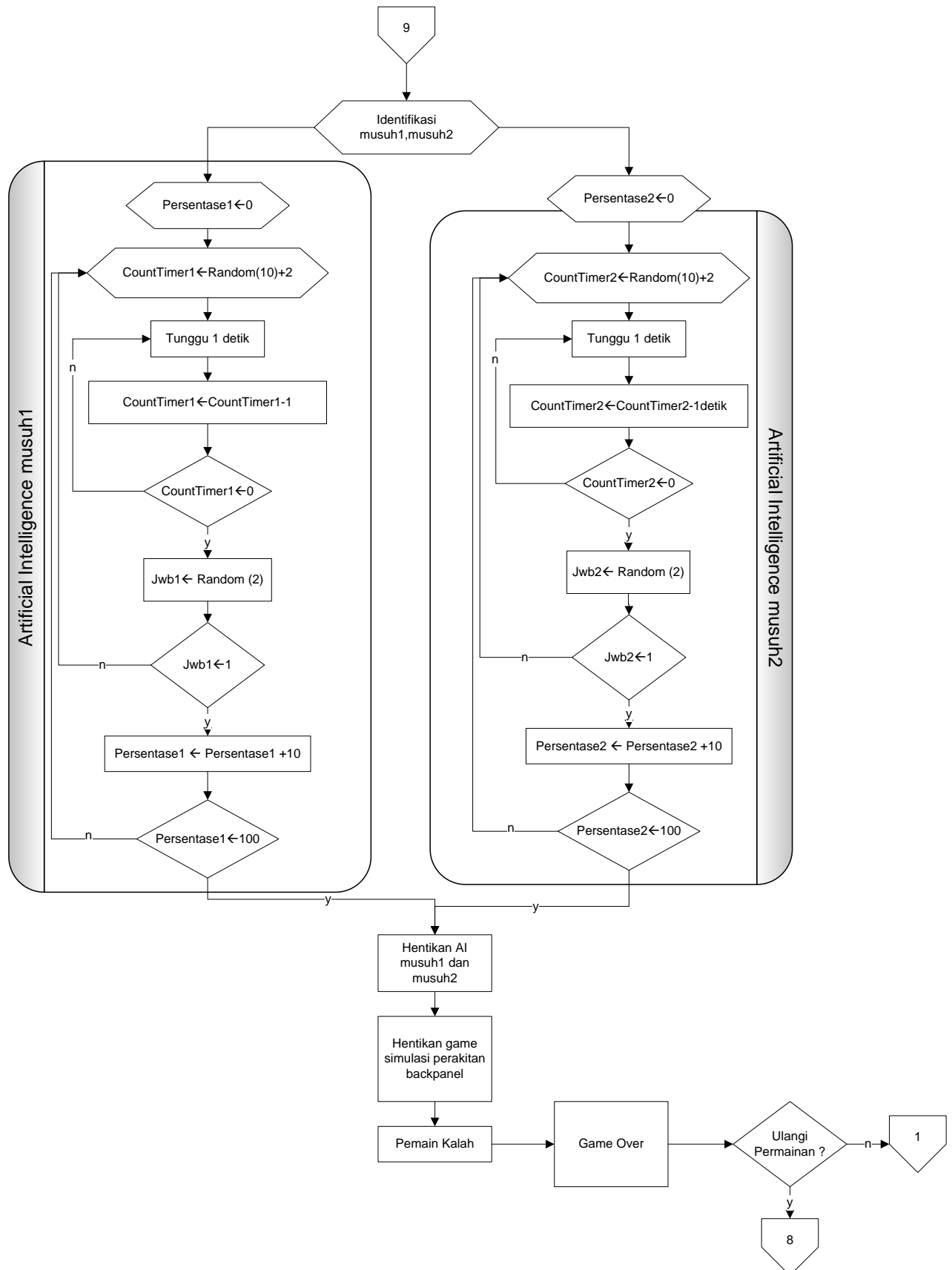
Identifikasi Backpanel Komputer



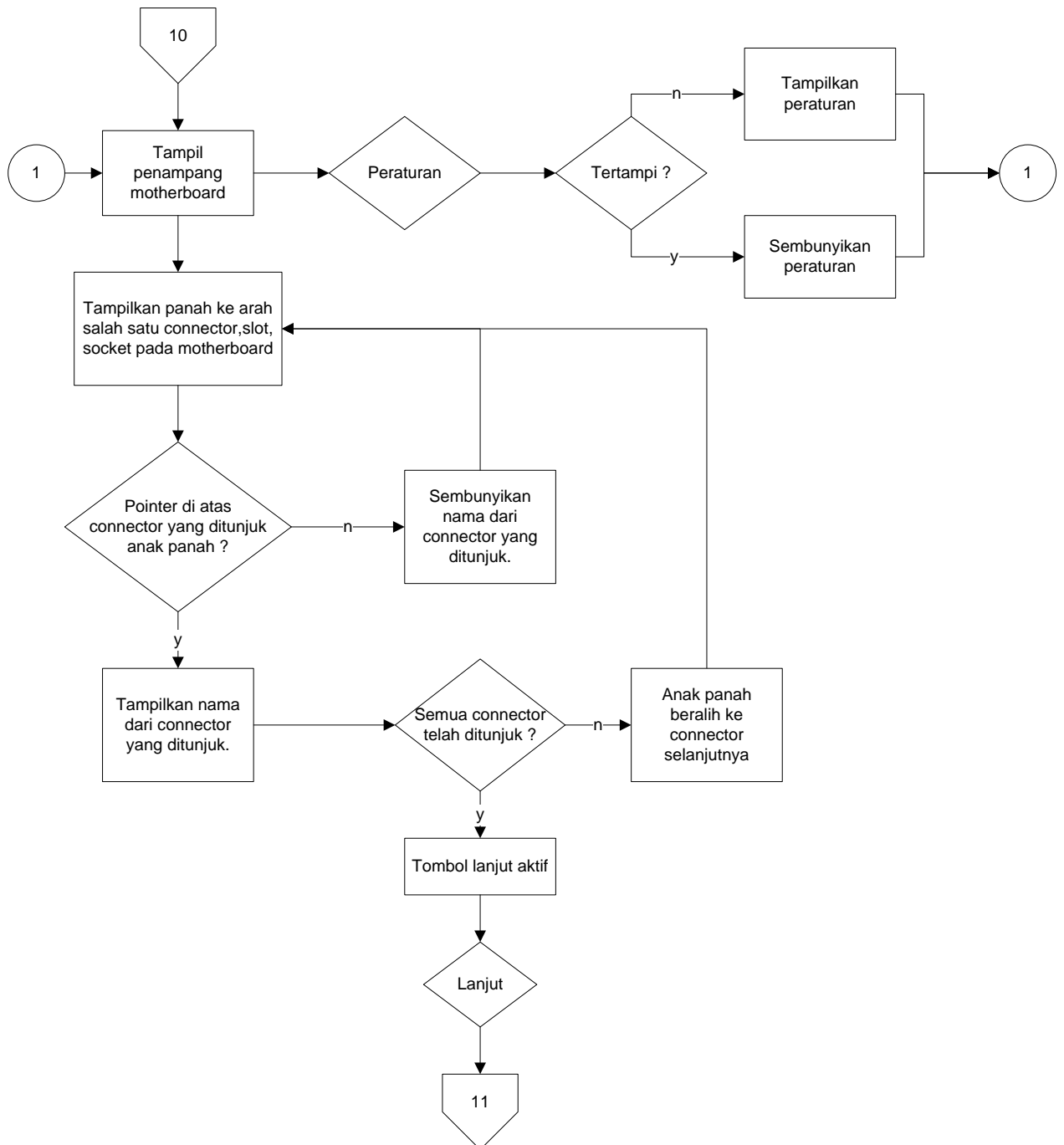
Game Lomba Merakit Backpanel



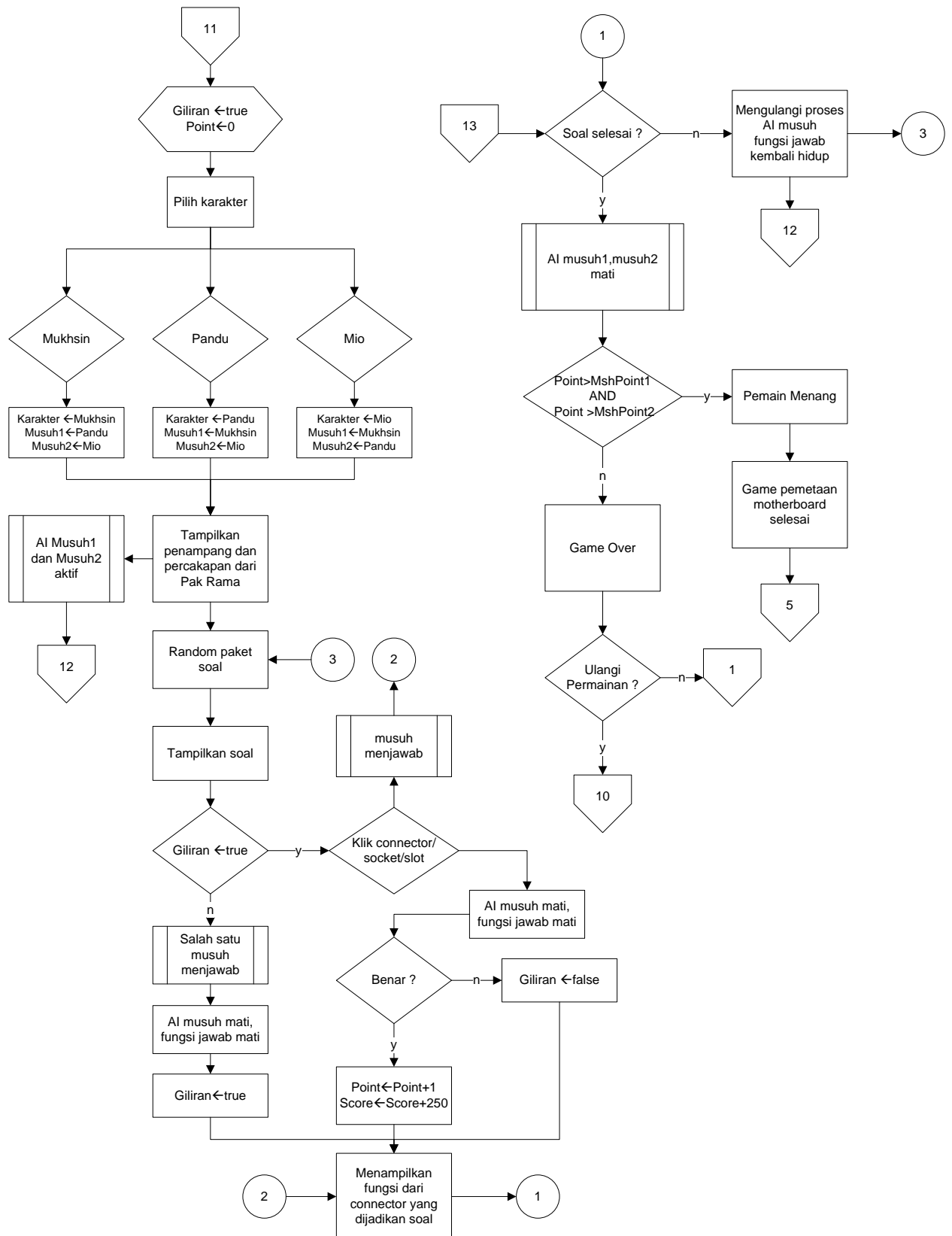
Artificial Intelligence Karakter Musuh Permainan Lomba Merakit Backpanel



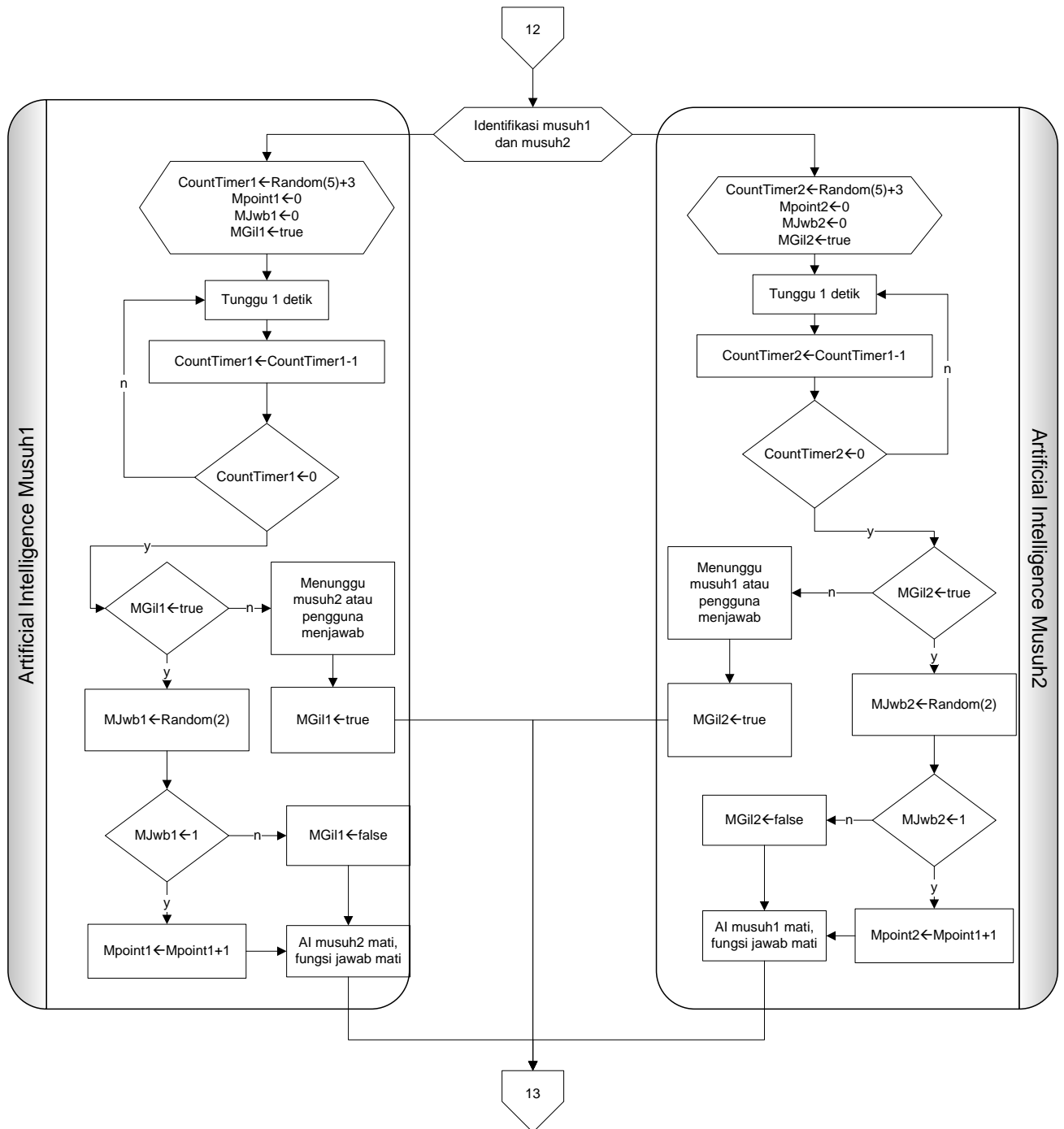
Identifikasi Motherboard Pada Tantangan Pemetaan Motherboard



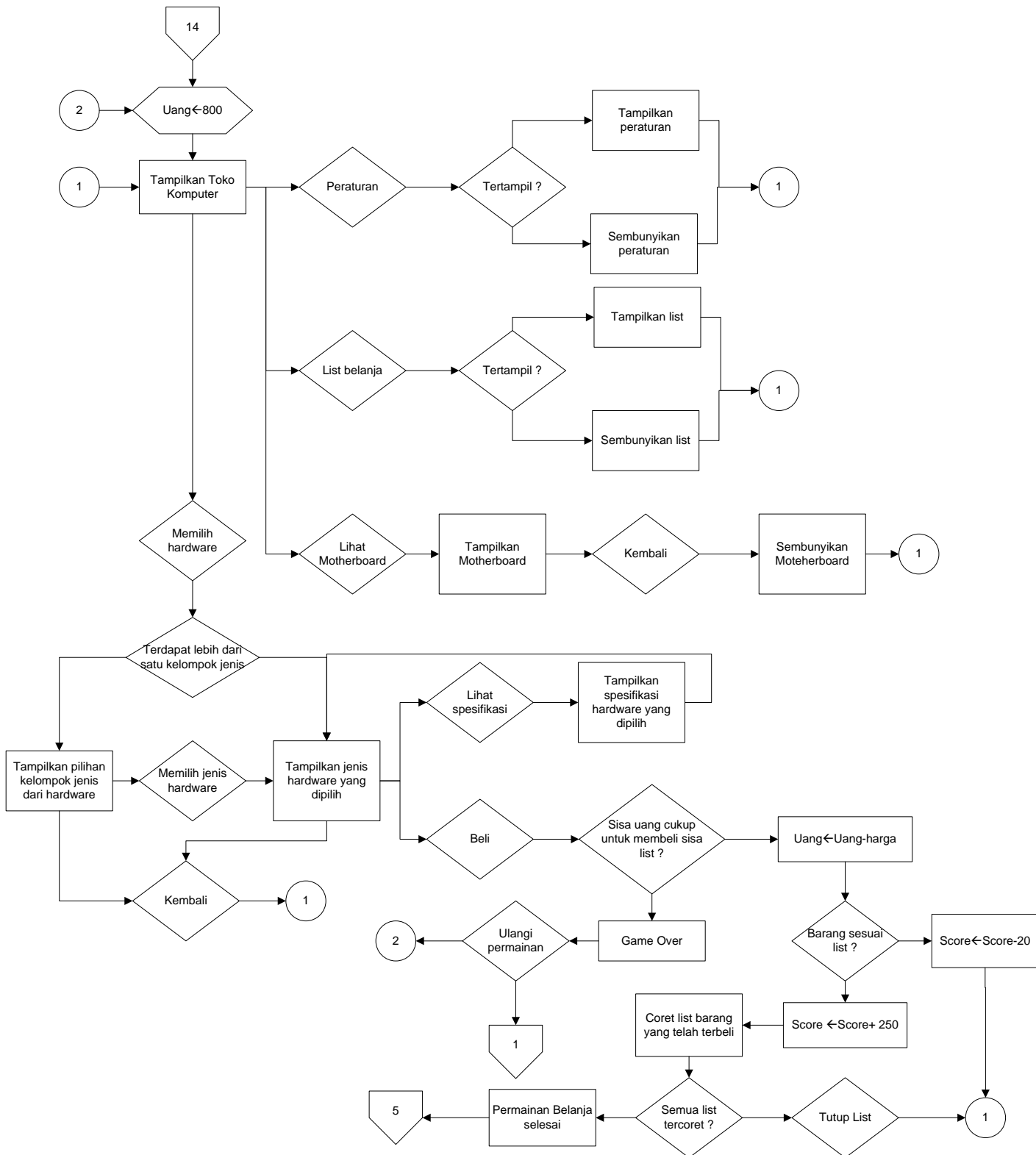
Permainan Lomba Pemetaan Motherboard



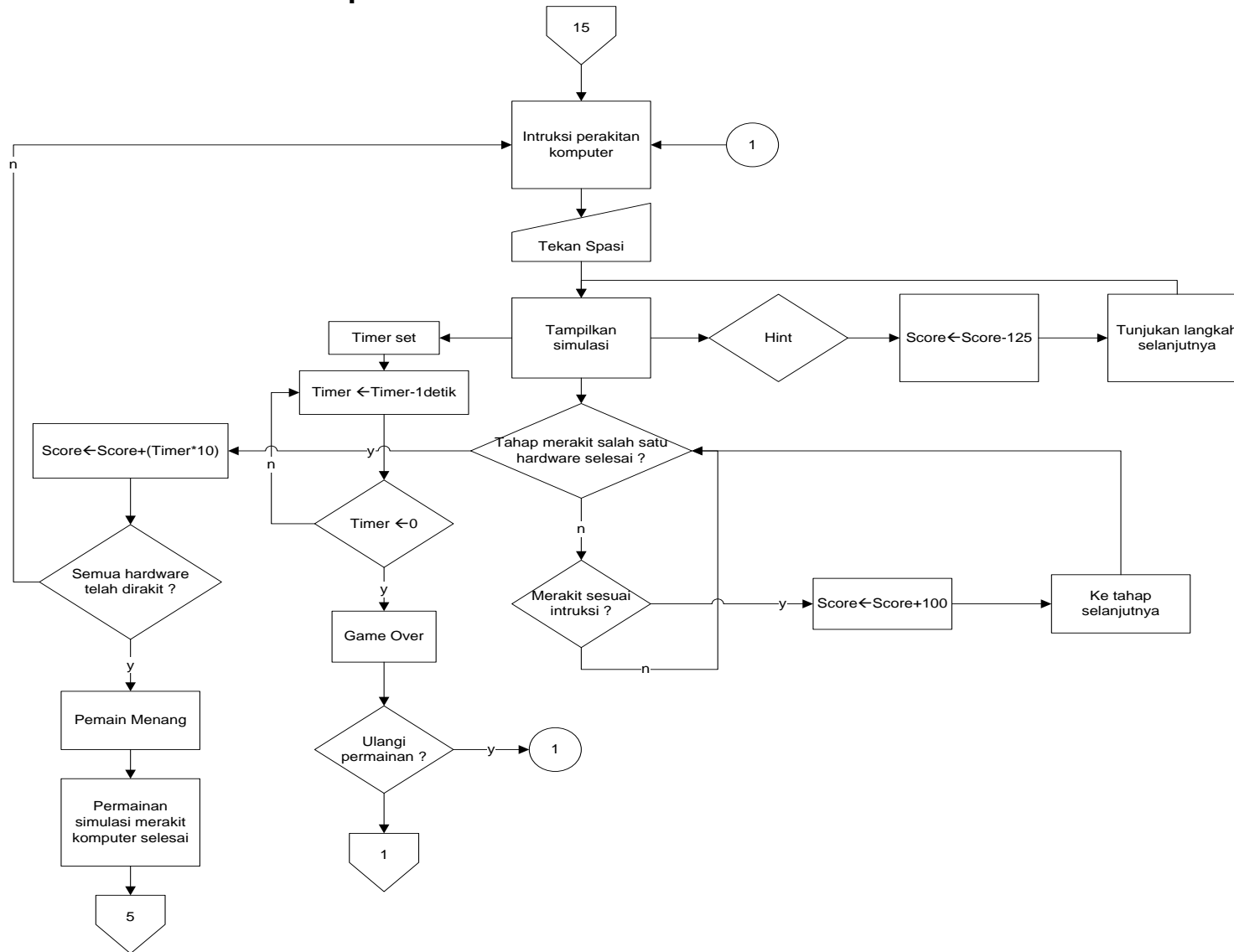
Artificial Intelligence Karater Musuh Pada Tantangan Lomba Pemetaan Motherboard



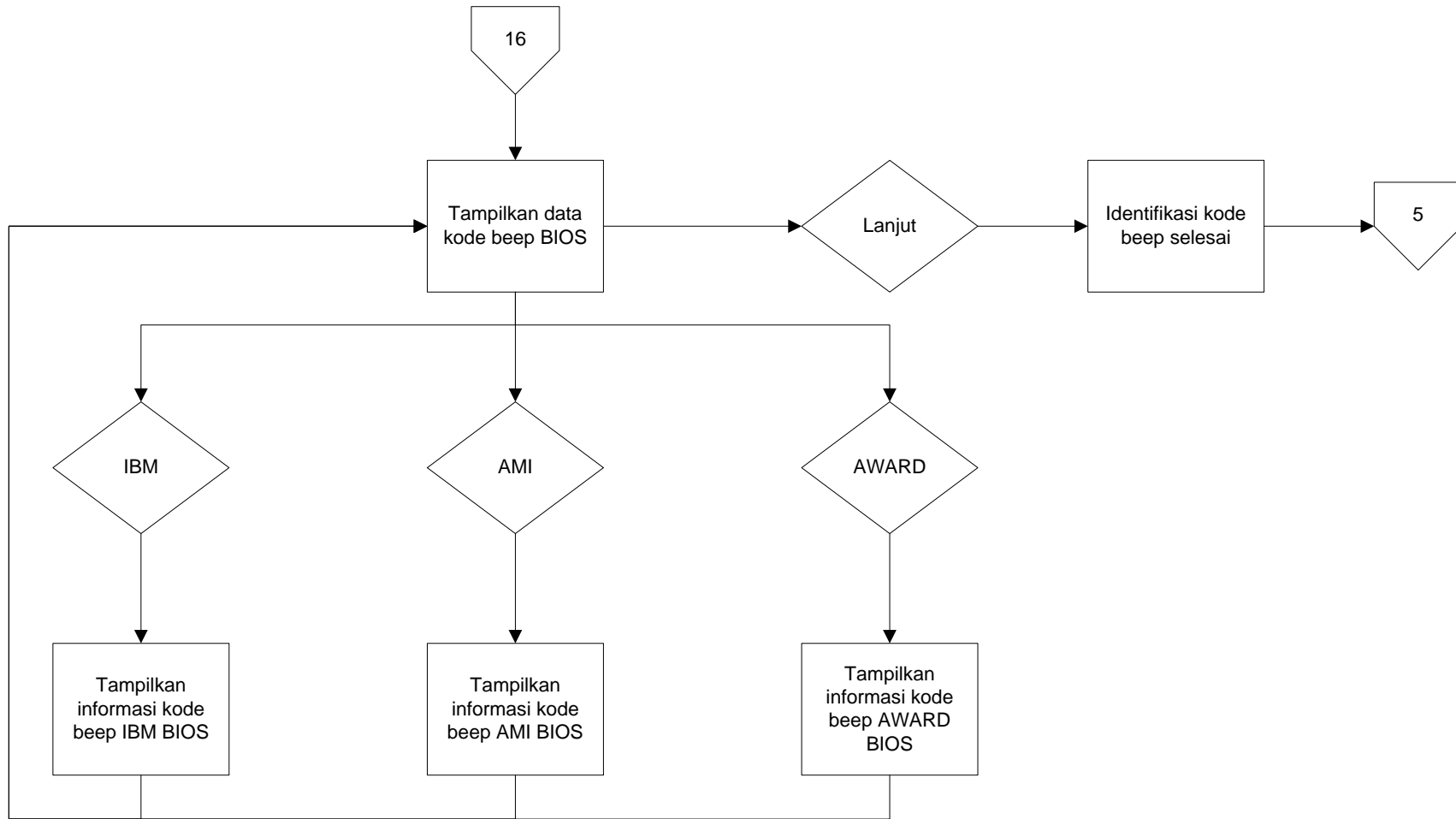
Permainan Berbelanja Perangkat Keras



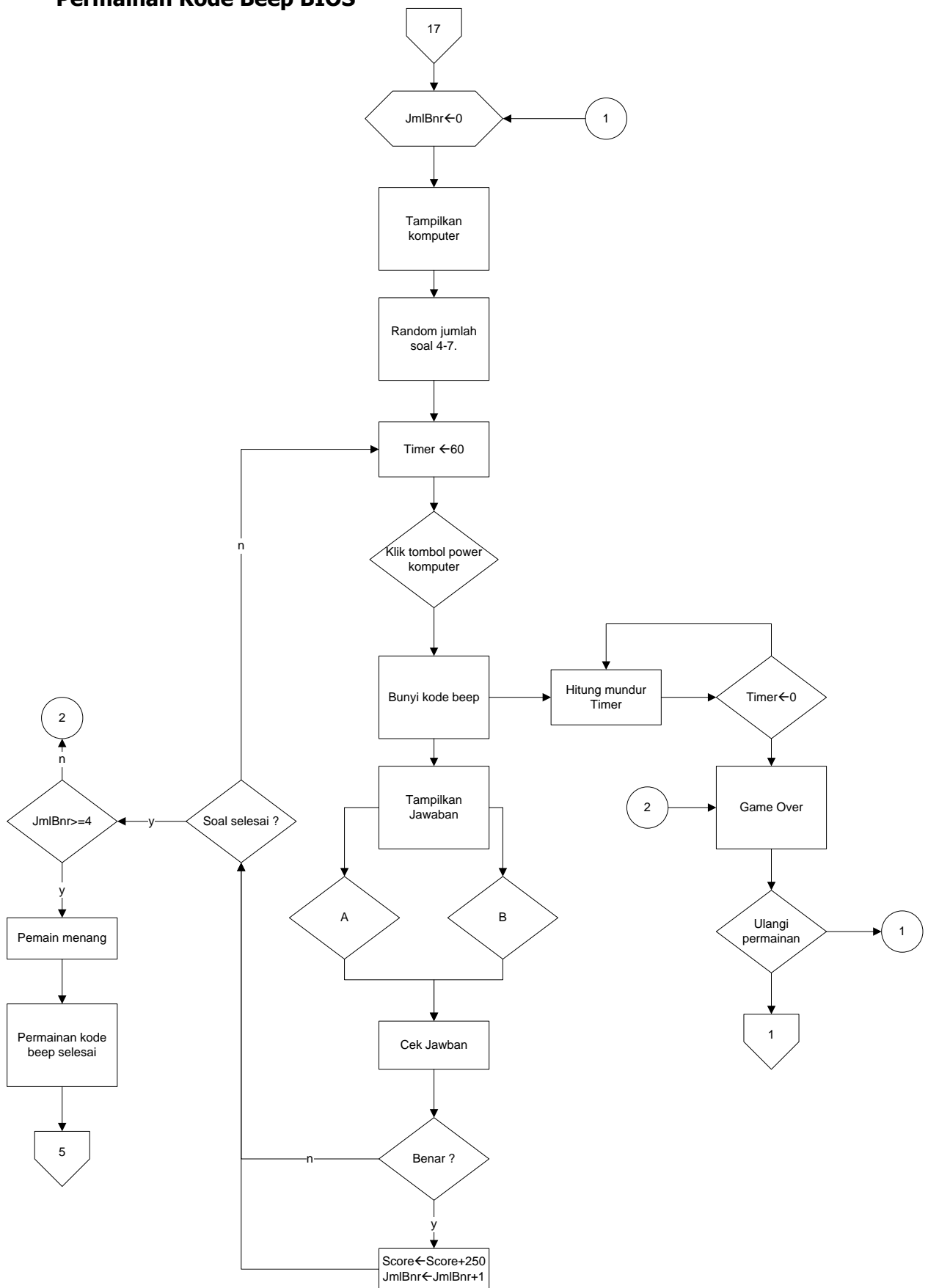
Permainan Simulasi Perakitan Komputer



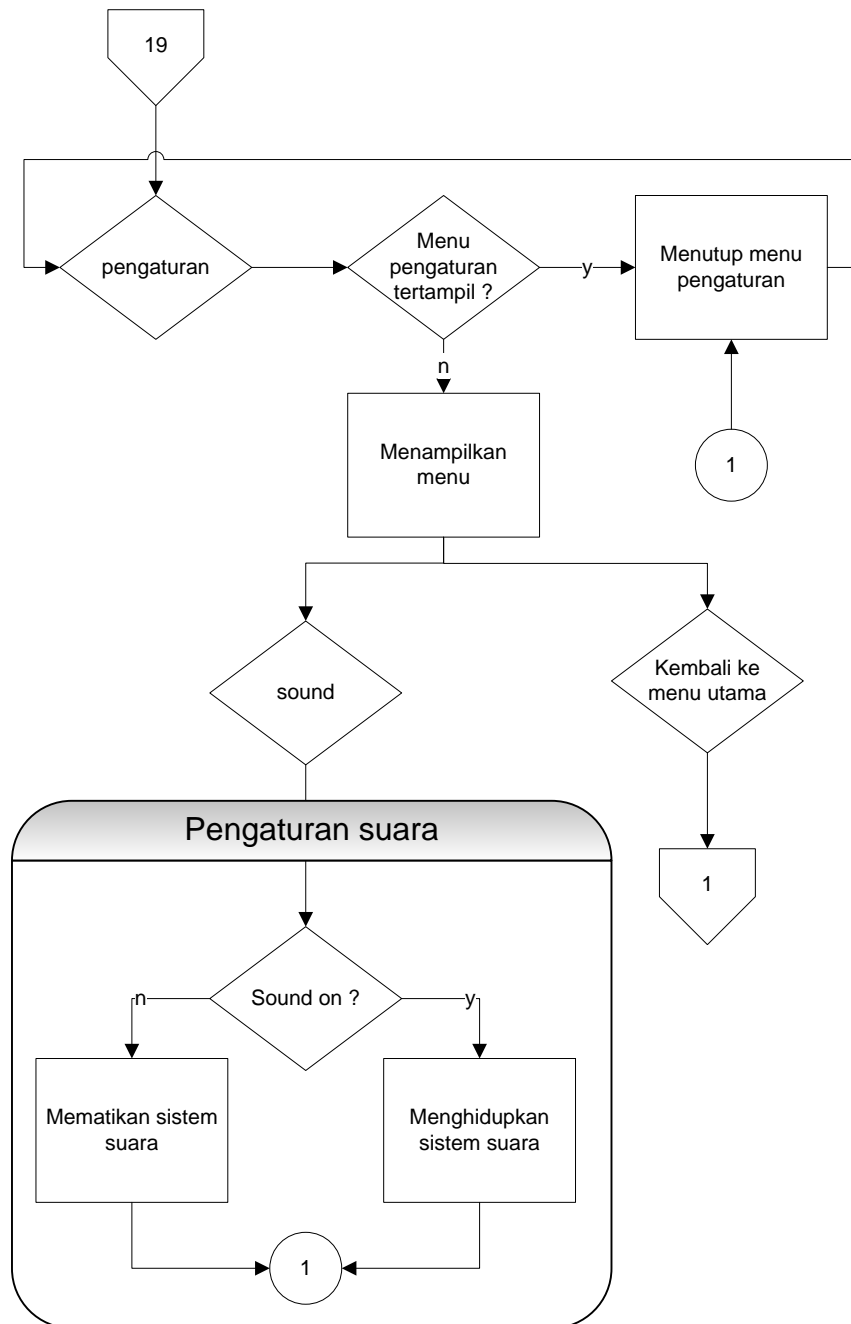
Identifikasi Kode Beep BIOS



Permainan Kode Beep BIOS



Menu Pengaturan Di Dalam Gameplay



13. Game Flow

Level 1(Apa Itu Komputer)

1. Game dimulai dari cerita Mukhsin (salah satu dari karakter utama) memperkenalkan diri dengan latar belakang halaman sekolah. Mukhsin bercerita tentang dirinya dan akan bercerita tentang pengalaman belajar merakit komputer di masyarakat.
2. Latar beralih ke dalam kelas saat seorang guru sedang mengajar. Guru ini memberikan sebuah pekerjaan rumah (PR) dan memberi tahu bahwa akan diadakan ujian.
3. Mio (salah satu karakter utama) mengajak Pandu (salah satu karakter utama) dan Mukhsin untuk mengerjakan PR bersama di rumah Pandu.
4. Latar tempat beralih ke rumah Pandu. Mio, Mukhsin, dan Pandu mengerjakan tugas yang diberikan. Pada permainan ini *user* menjadi Mukhsin dan bertugas untuk menyelesaikan 5 soal pilihan ganda yang diberikan oleh guru. Dalam mengerjakan soal *user* diberikan fasilitas untuk melihat materi dari tugas yang diberikan. Peraturannya adalah *user* harus dapat menjawab 4 soal dengan benar. Jika *user* tidak memenuhi peraturan tersebut, maka akan "*game over*" dan dapat berhenti atau mengulangi permainan. Jika mengulangi permainan, maka mungkin soal yang diberikan akan berbeda dengan sebelumnya.
5. Setelah mengerjakan tugas, latar tempat akan beralih kembali ke ruang kelas. Pada saat ini waktu diibaratkan telah melewati 1 minggu sehingga pemain harus siap dengan ujian yang diberikan oleh guru. Ujian yang diberikan terdiri dari 10 soal pilihan ganda dengan batas waktu 10 menit.

Berbeda dengan permainan sebelumnya pada saat ini pemain tidak dapat melihat materi, sehingga pemain harus dapat menjawab pertanyaan dengan mengingat materi yang ada di permainan sebelumnya. Peraturannya adalah pemain harus dapat menjawab dengan benar minimal 5 soal yang diberikan.

Level 2 (Backpanel dan Connector)

1. Guru memberikan tugas untuk belajar perakitan komputer dengan langsung terjun ke masyarakat dan didampingi oleh seorang guru pendamping. Mukhsin, Mio, dan Pandu menjadi satu kelompok dengan Pak Rama menjadi guru pendamping.
2. Pak Rama memberikan tugas untuk merakit *backpanel* komputer dengan *connector* dan jenis *hardware* yang tepat. Sehingga diajak ke bengkel komputer sehingga latar tempat berganti ke bengkel komputer.
3. Sebelum benar-benar merakit *backpanel* komputer, Pak Rama mempersilahkan Mukhsin, Mio, dan Pandu untuk mengidentifikasi *backpanel* dengan *connector* yang tepat. Pada tahap ini pengguna dapat ikut mengidentifikasi dengan meletakkan pointer di atas *connector* yang berada di *backpanel* komputer. Sebaiknya *user* mengafal dan memahami dari semua jenis *connector* pada indentifikasi ini karena akan berguna pada permainan selanjutnya.
4. Mukhsin, Pandu, dan Mio menggagas ide untuk melakukan lomba dalam merakit *backpanel*. Pada permainan ini *user* harus memilih karakter utama (Mukhsin, Mio, atau Pandu) yang ingin dimainkan. Karakter yang tidak dipilih maka otomatis menjadi lawan. *User* harus merakit semua *connector* pada *backpanel* dengan cara *me-drag and drop connector hardware* ke arah

connector dari *backpanel* dengan tepat. *User* harus merakit semua connecotor sebelum indikator perakitan lawan sampai 100%.

Level 3 (Banyak Tahu Itu Penting)

1. (Setting tempat masih di bengkel komputer) Pak Rama mendapat kiriman surat dari Pak Sardi untuk merakitkan komputer sesuai dengan list spesifikasi yang diinginkan Pak Sardi.
2. Pak Rama, Mukhsin, Pandu, dan Mio melakukan diskusi tentang apa saja yang perlu disiapkan sebelum merakit komputer.
3. Pak Rama menugaskan Mukhsin, Pandu, dan Mio untuk mengidentifikasi motherboard yang akan dirakit.
4. *User* diminta untuk mengarahkan pointer ke arah socket, slot, atau connector yang akan diidentifikasi. Saat pointer di atas socket, slot, atau connector yang ditentukan maka nama dari socket, slot, atau connector tersebut akan keluar. *User* lebih baik menghafalkan bentuk dan nama konektor tersebut untuk permainan selanjutnya.
5. Setelah indentifikasi selesai, maka permainan pemetaan *motherboard* dimulai. Pada awal permainan ini *user* dapat memilih karakter yang dimainkan (Mukhsin, Pandu, atau Mio). Karakter yang tidak terpilih maka akan menjadi lawan *user*. Peraturan pada permainan ini *user* harus dapat memilih socket, slot, atau connector yang sesuai dengan yang disebutkan Pak Rama dengan benar. Jika *user* salah maka akan kehilangan satu giliran, dan jika benar mendapat 1 point. *User* harus mendapatkan point lebih banyak dari lawan untuk dapat memenangkan permainan ini.

6. Setelah memenangkan permainan pemetaan komputer, maka Mukhsin, Pandu, dan Mio siap untuk membeli hardware sesuai dengan permintaan Pak Sardi. Pada permainan ini *user* harus dapat memilih barang sesuai dengan *list* spesifikasi hardware yang diberikan. *User* harus menekan salah satu hardware yang dijual untuk melihat berbagai jenis dari *hardware* yang dipilih tersebut. Setelah itu *user* dapat menekan tombol dengan logo “i” untuk melihat informasi spesifikasi tentang *hardware* yang dimaksud. Jika spesifikasi cocok dengan list yang diberikan *user* dapat membelinya dengan menekan tombol beli. Catatan pada list kemudian akan tercoret secara otomatis jika hardware yang dibeli benar. Jika yang dibeli ternyata salah, maka uang dari *user* akan tetap berkurang dan skor yang telah dikumpulkan berkurang 20 point. *User* akan memenangkan permainan jika semua barang yang ada pada *list* telah terbeli semua. Sebaliknya jika sisa uang tidak dapat membeli keseluruhan *hardware* yang diminta maka permainan dianggap kalah.

Level 4 (Ayo Mulai Merakit)

1. (Latar tempat masih di bengkel komputer) Pak Rama secara jelas menugaskan merakit komputer milik Pak Sardi dengan spesifikasi yang telah terbeli pada level sebelumnya.
2. Selanjutnya *user* akan memasuki permainan simulasi merakit komputer. Sebelum permainan selalu diberikan intruksi tahap-tahap tertentu dalam merakit komputer. Setelah *user* dirasa memahami intruksi, *user* dapat menekan tombol spasi untuk melanjutkan ke dalam simulasi permainan. Pada simulasi pertama *user* diminta untuk dapat mempersiapkan *chasing box*

komputer dari melepas hingga memasang *motherboard* pada *chasing* sebelum waktu habis. Waktu yang diset tidak lebih dari 30 detik untuk menyelesaikan tahap ini. Pada tantangan merakit komputer terdapat fasilitas "*hint*" untuk membantu *user* dalam melakukan langkah yang akan dirakit selanjutnya. Fungsi "*hint*" akan mengurangi skor sebesar 125 point. Berikut tahap-tahap menyelesaikan tantangan memasang *motherboard* pada *chasing box*:

- a. Klik tombol *rotate* hingga posisi *chasing box* menghadap ke belakang.
 - b. Klik 3 skrup penutup pada *chasing box* untuk melepaskannya.
 - c. Drag skrup *stand off* ke arah indikator pada *chasing box* hingga semua skrup terpasang.
 - d. Drag *motherboard* ke arah *chasing box*.
 - e. Drag skrup dari *motherboard* ke arah indikator yang terletak pada *motherboard* hingga semua terpasang.
3. Selanjutnya *user* dapat memilih *hardware* (*RAM, PSU, fan, VGA card, processor, hardisk, dan connector front panel*) yang ingin dipasang pada *motherboard* dengan cara klik indikator pada tempat pemasangan. Berikut langkah-langkah menyelesaikan masing-masing *hardware* tersebut :
- a. Processor

Memiliki batas waktu untuk menyelesaikan tantangan merakit *processor* adalah 25 detik.

 - 1) Klik pengait socket processor untuk membuka pengait tersebut.
 - 2) Drag processor ke arah socket.
 - 3) Klik pengait socket untuk menutup dan mengunci.

- 4) Drag pasta ke arah *processor* untuk memberikan pasta pada *processor*.
- 5) Drag *heatsink* ke arah *processor*.
- 6) Klik *heatsink* setelah terpasang di *processor*.
- 7) Klik secara terus menerus tombol klik *power* hingga tenaga terisi penuh. Jika tenaga terisi penuh maka *heatsink* akan terkunci dengan *processor*.
- 8) Drag *connector heatsink* pada *connector* yang terletak pada *motherboard*.
- 9) Simulasi pemasangan *processor* selesai.

b. RAM

Memiliki batas waktu untuk menyelesaikan tantangan merakit *processor* adalah 15 detik.

- 1) Klik 2 kait pengunci slot RAM untuk membuka.
- 2) Drag RAM ke slot untuk memasangkan RAM
- 3) Klik secara terus menerus tombol klik *power* hingga tenaga terisi penuh. Jika terisi penuh maka RAM akan terpasang hingga kait akan mengunci RAM.
- 4) Simulasi pemasangan RAM selesai

c. Power Supply (PSU)

Memiliki batas waktu untuk menyelesaikan tantangan merakit *processor* adalah 30 detik.

- 1) Drag *PSU* ke arah *motherboard*.

- 2) Klik tombol *rotate* untuk memutar *chasing* hingga menghadap belakang.
- 3) Drag skrup ke arah tempat mengunci *PSU* yang ditandai dengan indikator lingkaran kuning.
- 4) Klik tombol *rotate* lagi, maka penampang akan kembali ke arah semula.
- 5) Drag *connector* ATX 4 pin ke ATX 20 pin pada *PSU* hingga terpasang dengan benar.
- 6) Drag *connector* ATX 20+4 pin dari *PSU* ke *connector* yang ada pada *motherboard*.
- 7) Simulasi pemasangan *PSU* selesai

d. VGA card

Memiliki batas waktu untuk menyelesaikan tantangan merakit *processor* adalah 15 detik.

- 1) Klik skrup pengunci yang bagian atas dari penutup *backpanel motherboard* untuk melepas skrup.
- 2) Klik penutup *chasing backpanel* untuk membukanya.
- 3) Drag VGA card ke arah *motherboard*.
- 4) Klik secara terus menerus tombol klik *power* hingga tenaga terisi penuh maka VGA card akan terpasang pada PCI Express X16.
- 5) Drag skrup ke arah skrup pengunci yang tadi telah dibuka untuk mengunci VGA card.
- 6) Simulasi pemasangan *VGA card* selesai

e. Hardisk

Memiliki batas waktu untuk menyelesaikan tantangan merakit *processor* adalah 35 detik. Untuk memasang hardisk, *user* harus memasang PSU terlebih dahulu.

- 1) Drag kedua *hardisk* ke arah tempat *hardisk* pada *chasing box*.
- 2) Drag semua skrup ke arah tempat pengunci *hardisk* pada *chasing* yang ditandai dengan lingkaran kuning.
- 3) Klik *IDE hardisk*.
- 4) Drag *connector power HDD* dari *PSU* ke arah *hardisk power*.
- 5) Drag *connector IDE* ke arah *hardisk*.
- 6) Drag salah satu *connector IDE* ke arah *hardisk*, sedangkan sisi lain ke arah *motherboard*.
- 7) Klik *SATA hardisk*.
- 8) Drag *connector power HDD* dari *PSU* ke arah *hardisk power*.
- 9) Drag *connector SATA* ke arah *hardisk*.
- 10) Drag salah satu *connector SATA* ke arah *hardisk*, sedangkan sisi lain ke arah *motherboard*.
- 11) Simulasi pemasangan *hardisk* selesai.

f. Fan (kipas)

Memiliki batas waktu untuk menyelesaikan tantangan merakit *processor* adalah 25 detik. Untuk memasang hardisk, *user* harus memasang PSU terlebih dahulu.

- 1) Drag kipas ke arah *chasing box*.
- 2) Klik *rotate* untuk memutar *chasing* ke arah belakang.

- 3) Drag skrup ke arah tempat pengunci kipas pada belakang *chasing* yang ditandai dengan lingkaran kuning.
- 4) Klik *rotate* kembali untuk memperlihatkan *chasing* ke arah semula.
- 5) Drag *connector power* 4 pin dari kipas ke arah kanan sampai *connector* tidak dapat bergerak.
- 6) Drag *connector power* 4 pin dari *PSU* ke arah kiri hingga terpasang dengan *connector power* dari kipas.
- 7) Simulasi pemasangan *hardisk* selesai.

g. Connector front panel

Memiliki batas waktu untuk menyelesaikan tantangan merakit *processor* adalah 15 detik.

- 1) Drag semua *connector* dari *chasing box* ke arah *front panel motherboard* sesuai dengan yang ada di peta *front panel*.
 - 2) Simulasi pemasangan *front panel* selesai.
4. Setelah semua hardware telah dipasang pada motherboard, maka langkah selanjutnya adalah *user* harus menutup *chasing box*. Berikut langkah-langkah menutup *chasing box* :
- 1) Drag penutup ke arah *chasing box*.
 - 2) Klik *rotate* untuk memutar *chasing box*.
 - 3) Drag semua sekrup pengunci ke arah belakang pengunci penutup *chasing* yang ditandai dengan lingkaran kuning.
 - 4) Simulasi menutup *chasing box* selesai.

5. Setelah semua telah terakit maka back panel komputer juga harus dirakit.

Berikut langkah-langkahnya:

- 1) Drag hardware yang ada pada kotak pilihan, maka akan tertampil konektor yang sesuai dengan hardware yang dipilih.
 - 2) Drop ke arah connector pada komputer yang sesuai termasuk connector kabel listrik.
 - 3) Jika memilih monitor, maka drop pada connector VGA yang ada di bawah yang terletak pada VGA card.
6. Tahap terakhir dalam simulasi ini adalah menyalakan komputer. Pasangkan semua connector kabel listrik ke arah stop kontak yang tersedia. Kemudian klik tombol power yang ada pada komputer sehingga komputer dapat menyala, maka level 4 tentang simulasi perakitan komputer selesai.

Level 5 (Beep.. Beep..)

1. Pelanggan datang mengungkapkan terdapat masalah pada komputer miliknya. Permasalahannya adalah saat menyalakan komputer selalu disertai bunyi beep dan komputer tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya. Mukhsin yang menerima komplain menerima komputer yang bermasalah untuk diperbaiki.
2. Mukhsin menyatakan permasalahan tersebut pada Pak Rama, yang akhirnya Pak Rama memberi tugas kepada Mukhsin, Pandu, dan Mio untuk belajar tentang kode beep.
3. Saat belajar kode beep, *user* sebaiknya memahami dan mengfalkan kode beep yang tertera karena akan menjadi meteri yang akan digunakan dalam

permainan selanjutnya. Saat telah merasa paham *user* dapat menekan tombol lanjut untuk melanjutkan ke permainan kode beep.

4. Permainan ini memiliki *gameplay* hampir seperti mengerjakan PR pada level pertama, hanya saja terdapat beberapa perbedaan. Berikut langkah-langkah untuk memainkan permainan ini :

- 1) Klik tombol power untuk mengetahui kode beep yang keluar sebagai soal dan mengeluarkan pilihan jawaban.
- 2) Klik salah satu dari 2 pilihan jawaban yang benar sebelum waktu selesai.
- 3) *User* harus menjawab minimal 4 soal dengan benar untuk dapat memenangkan permainan.

5. Setelah selesai bermain game kode beep, *user* akan langsung dibawa ke sekolah. Pada saat itu diasumsikan bahwa telah selesai melakukan praktik perakitan komputer di masyarakat. Guru akhirnya menutup pelajarannya.

6. TAMAT.

14.Asset List

Art

a. Model & Texture List

Nama	Diskripsi	Parameter	Animation	Status	Format
Mukhsin	1 dari 3 karakter yang dapat dimainkan player	Karakter Utama	Mengganti ekspresi wajah	Selesai	.png
Mio	1 dari 3 karakter yang dapat dimainkan player	Karakter Utama	Mengganti ekspresi wajah	Selesai	.png
Pandu	1 dari 3 karakter yang dapat dimainkan player	Karakter Utama	Mengganti ekspresi wajah	Selesai	.png
Pak Mahmud	Guru kelas pelajaran perakitan komputer	NPC	Mengganti ekspresi wajah	Selesai	.png
Pak Rama	Guru pendamping di lapangan	NPC	Mengganti ekspresi wajah	Selesai	.png
Pelanggan	Pelanggan perbaikan komputer	NPC	Mengganti ekspresi wajah	Selesai	.png

b. Equipment/Gadgets

Nama	Diskripsi	Parameter	Animation	Status	Format
List barang belanja	Surat berisikan daftar barang belanja (hardware) yang akan dirakit	<i>Item</i>	Membuka & menutup list	Selesai	.png
Motherboard	Digunakan pada identifikasi motherboard dan perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
Processor intel P4	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
VGA Card	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
Hardisk SATA	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
Hardsik IDE	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
Kipas	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
RAM	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
Speaker	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
Mouse	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
Keyboard	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
PSU	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
LCD	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png
Chasing Box	Digunakan dalam perakitan	<i>Item</i>	-	Selesai	.png

c. Enviromental Objects

Nama	Diskripsi	Parameter	Animation	Status	Form at
Menu Backgraound	Digunakan pada Menu utama, Mulai bermain, lanjut permainan, dan pengaturan.	Background	-	Selesai	.png
Kota	Digunakan saat pengenalan awal karakter	Background	-	Selesai (http://ingauhou.com/wordpress/wp-content/uploads/2012/05/BG012.jpg)	.png
Ruang Kelas	Digunakan saat Pak Mahmud tampil	Background	-	Selesai (http://s1289.photobucket.com/user/Mussyinhah/media/saladeaula_zpsc5812782.png. html)	.png
Rumah	Digunakan saat akan belajar bersama mengerjakan PR	Background	-	Selesai (http://static.dezeen.com/uploads/2012/08/dezeen_Taoyuanju-Office-by-Vector-Architects_3.jpg)	.png
Kamar	Digunakan pada saat tantangan mengerjakan PR	Background	-	Selesai (http://www.conceptart.org/forums/showthread.php/267820-need-critique-enviroment-background-for-visual-novel)	.png
Kantor	Digunakan saat pertama kali bertemu Pak Rama	Background	-	Selesai (http://fc07.deviantart.net/fs71/f/2014/180/5/9/princpals_office_by_undefinedwrx-d7ojxst.jpg)	.png

Bengkel_1	Digunakan saat karakter utama sedang belajar perakitan di masyarakat	Background	-	Selesai (http://i4.ofpof.com/content/fp0i3tankt/eve-girince-uzerimizdekileri-yerine-asmak-mi-yere-firlatmak-mi_728x409-3.jpg)	.png
Bengkel_2	Digunakan saat karakter utama sedang belajar perakitan di masyarakat	Background	-	Selesai	.png
Toko Komputer	Digunakan saat tantangan berbelanja perangkat keras	Background	-	Selesai (http://img1.adsttc.com/media/images/5008/5c29/28ba/0d50/da00/01a8/large_jpg/stringio.jpg?1414075184)	.png
Chat Box	Digunakan saat karakter sedang berbicara	Object	-	Selesai	.png
Bubble Chat	Digunakan sebagai tempat text chat atau menunjukkan suatu detail	Object	-	Selesai	.png
Kertas	Digunakan sebagai latar saat tantangan mengerjakan PR dan Ujian	Object	-	Selesai	.png
Thumb	Digunakan saat menang	Object	-	Selesai	.png

	(obj. diarahkan ke atas) atau kalah (obj. diarahkan ke bawah)				
BIOS	Digunakan untuk sebagai detail pada permainan menjawab soal identifikasi kode beep BIOS	Object	-	Selesai	.png
Obeng	Digunakan saat memasang skrup di permainan simulasi perakitan komputer	Object	Memasang Skrup	Selesai	.png
Tangan	Digunakan saat memasang/ membuka skrup di simulasi perakitan komputer	Object	Memasang Skrup	Selesai	.png
Centang/Silang	Sprite digunakan saat menjawab soal kode beep (jika benar centang, jika salah silang)	Object	Zoom out	Selesai	.png

d. Interface Art List

Nama	Diskripsi	Parameter	Animation	Status	Format
Tombol Localization (Indonesia)	Digunakan untuk memilih bahasa Indonesia	Button	RollOver: Tranparant 100%, animasi up/down RollOut: tranparant 50%	Selesai	.png
Tombol Internationalization (Inggris)	Digunakan untuk memilih bahasa Inggris	Button	RollOver: Tranparant 100%, animasi up/down RollOut: tranparant 50%	Selesai	.png
Mulai Bermain	Menuju halaman mulai bermain	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula	Selesai	.png
Permainan Baru	Berada di halaman mulai bermain. Menuju game level 1 awal	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula	Selesai	.png
Lanjut Permianan	Berada di halaman mulai bermain. Menuju halaman Lanjut Permianan	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant	Selesai	.png

			50%, kembali ke posisi semula		
Level 1	Berada di halaman Lanjut Permianan. Menuju game level 1	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula	Selesai	Text
Level 2	Berada di halaman Lanjut Permianan. Menuju game level 2	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula	Selesai	Text
Level 3	Berada di halaman Lanjut Permianan. Menuju game level 3	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula	Selesai	Text
Level 4	Menuju game level 4	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula	Selesai	Text
Level 5	Berada di halaman Lanjut Permianan.	Menu	RollOver: Transparant 100%,	Selesai	Text

	Menuju game level 5		berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula		
Pengaturan	Berada di halaman Lanjut Permianan. Menuju halaman Pengaturan	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula	Selesai	.png
Sound On	Berada di halaman pengaturan. Menghidupkan suara	Button	RollOver: Icon sound membesar RollOut: icon sound kembali ke ukuran awal	Selesai	.png
Sound OFF	Berada di halaman pengaturan. Mematikan suara	Button	RollOver: Icon sound membesar RollOut: icon sound kembali ke ukuran awal	Selesai	.png
Fullscreen	Berada di halaman pengaturan. Untuk mengubah ke mode fullscreen	Button	RollOver: Icon sound membesar RollOut: icon sound kembali ke ukuran awal	Selesai	.png
Windowed	Berada di halaman pengaturan. Untuk mengubah ke mode windowed	Button	RollOver: Icon sound mengecil RollOut: icon sound kembali ke ukuran awal	Selesai	.png

Reset	Berada di halaman pengaturan. Untuk menghapus data save.	Button	RollOver: Icon sound membesar RollOut: icon sound kembali ke ukuran awal	Selesai	Text
Tujuan Pembelajaran	Menuju ke halaman pembelajaran	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula	Selesai	.png
Credit	Menuju ke halaman Credit	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula	Selesai	.png
Keluar	Keluar software.	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula	Selesai	.png
Kembali	Kembali ke halaman sebelumnya.	Menu	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi	Selesai	.png

			semula		
Pengaturan di gameplay	Tampilkan button menu sound on/off dan kembali ke menu utama	Button	RollOver: Icon berputar RollOut: icon berputar Click: menampilkan/ menyembunykan button sound on/off dan kembali ke menu utama	Selesai	.png
Sound ON/OFF di gameplay	Menghidupkan/ mematikan suara	Button	RollOver: animasi up/down. Click : Icon sound off (jika suara hidup) Icon sound on (jika suara mati)	Selesai	.png
Kembali ke menu utama	Menuju ke halaman menu utama	Menu	RollOver: animasi icon bergerak. RollOut: icon diam	Selesai	Text
Lanjut	Melanjutkan ke tahap permainan setelahnya	Button	RollOver: Transparant 100%, berjalan 100px ke kanan. RollOut: Transparant 50%, kembali ke posisi semula	Selesai	Text
Tombol Power	Terdapat pada simulasi perakitan komputer. Klik berulang-ulang hingga power menjadi penuh.	Button	Click:tombol tertekan dan kembali ke semula	Selesai	.png
Tombol Power komputer	Untuk menyalakan	Button	Click:tombol tertekan dan	Selesai	.png

	komputer pada tantangan simulasi perakitan dan menjawab soal kode beep.		kembali ke semula		
--	---	--	-------------------	--	--

Audio

a. Sound Effect

Nama	Diskripsi	Duration	Looping	Status	Format
Button RollOver sound	Suara saat pointer ke arah suatu tombol	1 detik	tidak	Selesai (www.soundbible.com)	.wav
Button Click sound	Suara saat tombol menu ditekan	1 detik	tidak	Selesai (www.soundbible.com)	.wav
Win	Suara saat menang, atau 1 tahapan perakitan selesai	3 detik	tidak	Selesai (www.soundbible.com)	.wav
Game Over	Suara saat game over	5 detik	tidak	Selesai (www.soundbible.com)	.wav
Beep	Suara kode beep yang terdengar saat menjawab soal kode beep	1 detik	tidak	Selesai (www.soundjay.com/)	.wav
HurryUp	Suara saat: lawan mencapai 80% di permainan merakit backpanel	10 detik	tidak	Selesai (www.soundbible.com)	.wav

	timer menunjukkan kurang dari 10 detik terakhir				
--	---	--	--	--	--

b. Music

Nama	Diskripsi	Duration	Looping	Status	Format
Music splash screen	Musik yang ada pada splash screen	3 detik	tidak	Selesai (http:// www.gamethemesongs .com)	.wav
Musik menu utama	Musik yang ada pad menu utama, pengaturan, credit, mulai bermain.	27 detik	ya	Selesai (http:// www.gamethemesongs .com)	.wav
28-opening-1-normal-1-_01	Musik pada game	48 detik	ya	Selesai (http:// www.gamethemesongs .com)	.wav
03-summer_01	Musik pada game	32 detik	ya	Selesai (http:// www.gamethemesongs .com)	.wav
63-balloon-racing-minigame_01	Musik pada game	36 detik	ya	Selesai (http:// www.gamethemesongs .com)	.wav
19-town_01	Musik pada game	48 detik	ya	Selesai (http:// www.gamethemesongs .com)	.wav
03-world-1-the-mushroom-plains_01	Musik pada game	21 detik	ya	Selesai (http:// www.gamethemesongs .com)	.wav
07-sma1-yoshi-egg-challenge_01	Musik pada game	25 detik	ya	Selesai (http:// www.gamethemesongs .com)	.wav

15. Dokumentasi

