

**RANCANG BANGUN *GAME* PERHITUNGAN PADA POKOK
BAHASAN MATA UANG RUPIAH UNTUK ANAK
TUNAGRAHITA**



Disusun Oleh:

N a m a : Fahni Nesa Khulqi
NIM : 13523014

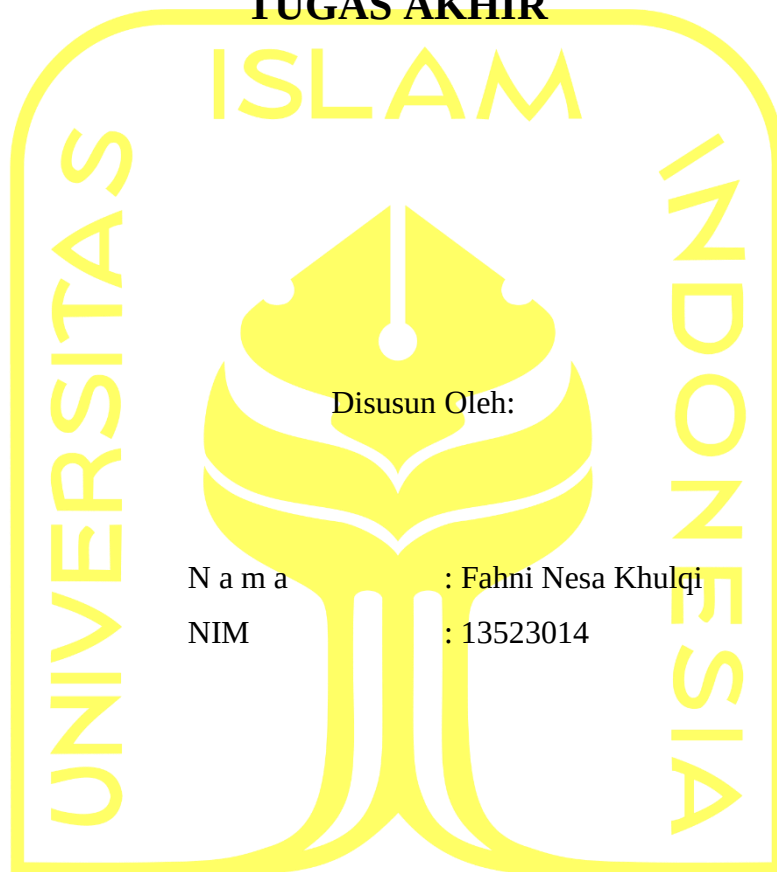
**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**RANCANG BANGUN *GAME* PERHITUNGAN PADA POKOK
BAHASAN MATA UANG RUPIAH UNTUK ANAK
TUNAGRHITA**

TUGAS AKHIR



Yogyakarta, 1 Februari 2018

Pembimbing,

(Izzati Muhimmah, ST., M.Sc., Ph.D.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**RANCANG BANGUN *GAME* PERHITUNGAN PADA POKOK
BAHASAN MATA UANG RUPIAH UNTUK ANAK
TUNAGRAHITA
TUGAS AKHIR**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika
di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, 1 Februari 2018

Tim Penguji

Izzati Muhimmah, ST., M.Sc., Ph.D. _____

Anggota 1

Ari Sujarwo, S.Kom., MIT. _____

Anggota 2

Chandra Kusuma Dewa, S.Kom., M.Cs. _____

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

(Hendrik, S.T., M.Eng.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahni Nesa Khulqi

NIM : 13523014

Tugas akhir dengan judul:

**RANCANG BANGUN *GAME* PERHITUNGAN PADA POKOK
BAHASAN MATA UANG RUPIAH UNTUK ANAK
TUNAGRAHITA**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 1 Februari 2018

(Fahni Nesa Khulqi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan khususnya untuk kedua orang tua tercinta Bapak Rintoni dan Ibu Muhrofah yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa yang tidak pernah putus untuk anaknya agar selalu dilancarkan dan dimudahkan dalam segala hal.

Kakakku mba Fahni Felasuffah, dan Adikku Fahni Faiq Baihaqi yang telah menjadi motivasi penulis dalam mencapai kesuksesan.

Mas Rizki Fajar Utomo yang telah menjadi motivasi dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Fadila Aulia Pritami dan Nur Muhammad yang telah mengajarkan tentang Bahasa Action Script 3.

Teman-teman Abal-Abal yaitu Anggita Fitriana Kurniasari, Anggraeni Dias Saputri, Wahyu Widyaningrum, M.Rizky Alfaraizy, dan Rahmad Subekti yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2013 (Eternity) yang selalu mendukung satu sama lain.

Semoga Allah selalu melindungi kalian dimanapun dan kapanpun.

HALAMAN MOTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah : 5)

*“Yakinlah ada sesuatu yang menantimu selepas banyak kesabaran (yang kau jalani),
yang akan membuatmu terpanah hingga kau lupa pedihnya rasa sakit”*

(Ali Bin Abi Thalib)

*“Ilmu lebih baik daripada harta. Sebab, harta akan habis ketika dipakai tetapi ilmu akan
bertambah ketika diamalkan”*

(Ali Bin Abi Thalib)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan pembuatan aplikasi yang berjudul “Rancang Bangun *Game* Perhitungan pada Pokok Bahasan Mata Uang Rupiah untuk Anak Tunagrahita”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia.

Tidak dipungkiri bahwa dalam proses pengembangan aplikasi ini, penulis banyak mengalami kesulitan. Namun, berkat bantuan, bimbingan, serta pengarahan dari pembimbing, penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat dan rahmat yang telah diberikan kepada penulis.
2. Nandang Sutrisno, SH, LLM, M.Hum, Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
3. Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Hendrik, S.T., M.Eng. selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
5. Izzati Muhimmah, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing serta memberi dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Seluruh staf pengajar dan pegawai, khususnya dosen-dosen Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu selama kuliah di Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia.
7. Ernisa Purwandari, M.Pd. selaku pakar dalam penelitian ini yang sudah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta Bapak Rintoni dan Ibu Muhrofah dengan segala pengorbanan yang luar biasa, serta doa-doa yang tak pernah putus untuk penulis serta nasihat dan petunjuk dari mereka yang menjadi motivasi terbesar bagi penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2013 (Etenity) yang selalu mendukung satu sama lain.
10. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung kelancaran penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih belum sempurna karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman. Oleh karena itu, penulis memohon maaf kepada seluruh pihak serta mengharapkan kritik dan saran untuk hasil yang lebih baik. Penulis berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak utamanya bagi penulis sendiri, dan semoga Allah SWT selalu meridhoi kita semua *Aamiin ya rabbal'alam*.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 26 November 2017

(Fahni Nesa Khulqi)

SARI

Anak-anak berkebutuhan khusus dibedakan menjadi lima yaitu: tunanetra (buta), tunarungu-wicara (tuli-bisu), tunagrahita (cacat mental), tunadaksa (cacat tubuh), dan tunalaras (kenakalan anak-anak). Siswa tunagrahita berada pada posisi paling bawah dalam menerima materi sehingga menyebabkan kesulitan dalam tugas-tugas akademik, karena cacat yang terjadi pada fungsi otaknya. Tunagrahita adalah anak yang memiliki kecerdasan di bawah rata-rata anak normal, mengalami hambatan adaptasi tingkah laku, dan terjadi pada masa perkembangannya. Sehingga siswa tunagrahita kesulitan menyerap semua materi pelajaran, termasuk pelajaran perhitungan yaitu matematika. Padahal Matematika adalah salah satu pelajaran yang penting dalam kehidupan sehari-hari, khususnya penggunaan uang dalam kegiatan jual beli.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, menerapkan teknologi dalam metode pembelajaran dianggap efektif dan menarik bagi siswa tunagrahita. Rancang Bangun *Game* Perhitungan pada Pokok Bahasan Mata Uang Rupiah untuk Anak Tunagrahita dikembangkan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran. Pengembangan aplikasi *game* ini menggunakan Bahasa *Action Script* pada *software* Adobe Animate. Metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini menggunakan diagram *Hierarchy Plus Input Process Output* (HIPO). Pengujian pada penelitian ini menggunakan metode *black box testing*, *beta testing*, uji *multidevice*, *paired t-test* dan observasi.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah aplikasi *game* perhitungan mata uang rupiah berbasis Android dengan materi pembelajaran matematika yang disesuaikan dengan kurikulum siswa tunagrahita sudah tepat sasaran dan menarik bagi siswa tunagrahita. Pengembangan rancang bangun *game* ini dapat meningkatkan hasil pembelajaran bagi siswa tunagrahita khususnya pembelajaran penjumlahan dan pengurangan mata uang rupiah.

Kata kunci: Tunagrahita, Pembelajaran Matematika, *Game* Perhitungan, Mata Uang Rupiah.

GLOSARIUM

<i>Background</i>	Gambar latar.
<i>Credits</i>	Informasi sumber dan orang-orang yang telah berkontribusi terhadap pembuatan sebuah karya.
<i>Debug</i>	Langkah untuk menelusuri kesalahan kode program.
<i>Game</i>	Permainan komputer yang dibuat dengan teknik dan metode animasi.
<i>Gameplay</i>	Sebuah peraturan <i>game</i> , atau juga dapat disebut cara yang digunakan pemain untuk berinteraksi dengan sistem <i>game</i> .
<i>Input</i>	Data yang dimasukkan dalam komputer untuk diproses.
<i>Next</i>	Melanjutkan ke halaman selanjutnya.
<i>Notebook</i>	Komputer jinjing.
<i>Output</i>	Hasil yang dikeluarkan setelah diproses oleh komputer.
<i>Process</i>	Proses yang terjadi di dalam komputer.
<i>Smartphone</i>	Telepon genggam yang memiliki kemampuan seperti komputer.
<i>Software</i>	Perangkat lunak.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI.....	ix
GLOSARIUM.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Anak Tunagrahita.....	5
2.1.1 Pengertian Tunagrahita	5
2.1.2 Klasifikasi Anak Tunagrahita	5
2.1.3 Karakteristik Anak Tunagrahita.....	6
2.1.4 Pembelajaran Anak Tunagrahita.....	7
2.2 <i>Game</i>	8
2.2.1 Pengertian <i>Game</i>	8
2.2.2 <i>Genre Game</i>	10
2.2.3 <i>Game Based Learning</i>	10
2.3 Adobe Animate CC.....	11
2.4 Tinjauan Pustaka	11

BAB III METODOLOGI.....	13
3.1 <i>Gameplay</i>	13
3.2 <i>Genre Game</i>	13
3.3 Gambaran Umum Sistem	14
3.4 HIPO	15
3.4.1 <i>Visual Table of Contents (VTOC)</i>	15
3.4.2 <i>Overview Diagram</i>	15
3.4.3 <i>Detail Diagram</i>	16
3.5 Desain Antarmuka.....	19
3.5.1 Desain Halaman Home/Menu Utama	19
3.5.2 Desain Halaman Materi	20
3.5.3 Desain Halaman Mata Uang	20
3.5.4 Desain Halaman Detail Mata Uang	21
3.5.5 Desain Halaman Cara Menghitung.....	21
3.5.6 Desain Halaman Cara Mengurangi dan Cara Menjumlah	22
3.5.7 Desain Halaman Kuis	23
3.5.8 Desain Halaman Kuis Pengurangan dan Penjumlahan.....	23
3.5.9 Desain Halaman Kuis Menulis	25
3.5.10 Desain Halaman Petunjuk.....	25
3.5.11 Desain Halaman Tentang.....	26
3.5.12 Desain Halaman Keluar	26
3.6 Pertimbangan <i>User Interface (UI)/User Experience (UX)</i>	27
3.7 Materi Pembelajaran dan Target Audiens.....	27
3.7.1 Materi Pembelajaran	27
3.7.2 Target Audiens.....	28
3.8 Rancangan Pengujian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Implementasi	31
4.1.1 Batasan Implementasi	31
4.1.2 Perangkat yang Dibutuhkan.....	31
4.2 Tampilan Antarmuka	32
4.2.1 Tampilan Home/Menu Utama	32
4.2.2 Tampilan Materi.....	32
4.2.3 Tampilan Mata Uang	33

4.2.4	Tampilan Detail Mata Uang.....	33
4.2.5	Tampilan Cara Menghitung	34
4.2.6	Tampilan Cara Menghitung dan Cara Menjumlah	34
4.2.7	Tampilan Kuis.....	35
4.2.8	Tampilan Kuis Pengurangan dan Penjumlahan	36
4.2.9	Tampilan Kuis Menulis.....	38
4.2.10	Tampilan Petunjuk	39
4.2.11	Tampilan Tentang	39
4.2.12	Tampilan Keluar	40
4.3	Proses Pembuatan Aplikasi	40
4.4	Hasil Pengujian	43
4.4.1	<i>Black Box Testing</i>	43
4.4.2	<i>Beta Testing</i>	44
4.4.3	Uji <i>Multidevice</i>	46
4.4.4	Metode <i>Paired T-Test</i> dan Observasi	46
4.4.5	Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi	51
BAB V PENUTUP		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		55

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 <i>Overview</i>	16
Tabel 3. 2 Detail Diagram.....	17
Tabel 3. 3 Kompetensi Inti.....	28
Tabel 3. 4 Kompetensi Dasar.....	28
Tabel 4. 1 <i>Black Box Testing</i>	43
Tabel 4. 2 Skala <i>likert</i> Pengujian	45
Tabel 4. 3 Hasil Lembar Validasi	45
Tabel 4. 4 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	47
Tabel 4. 5 <i>Smartphone</i> yang Digunakan dalam Pengujian.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Gambaran Umum Sistem	14
Gambar 3. 2 Diagram VTOC.....	15
Gambar 3. 3 Desain Halaman <i>Home</i>	20
Gambar 3. 4 Desain Halaman Materi	20
Gambar 3. 5 Desain Halaman Mata Uang	21
Gambar 3. 6 Desain Halaman Detail Diagram	21
Gambar 3. 7 Desain Halaman Cara Menghitung	22
Gambar 3. 8 Desain Halaman Cara Mengurangi	22
Gambar 3. 9 Desain Halaman Cara Menjumlah	23
Gambar 3. 10 Desain Halaman Kuis.....	23
Gambar 3. 11 Desain Halaman Misi Kuis Pengurangan dan Penjumlahan.....	24
Gambar 3. 12 Desain Halaman Pertanyaan Kuis Pengurangan dan Penjumlahan	24
Gambar 3. 13 Desain Halaman Pilihan Ganda Jawaban.....	25
Gambar 3. 14 Desain Halaman Kuis Menulis	25
Gambar 3. 15 Desain Halaman Petunjuk	26
Gambar 3. 16 Desain Halaman Tentang	26
Gambar 3. 17 Desain Halaman Keluar	27
Gambar 4. 1 Tampilan <i>Home</i>	32
Gambar 4. 2 Tampilan Materi.....	33
Gambar 4. 3 Tampilan Mata Uang	33
Gambar 4. 4 Tampilan Detail Mata Uang.....	34
Gambar 4. 5 Tampilan Cara Menghitung	34
Gambar 4. 6 Tampilan Cara Mengurangi	35
Gambar 4. 7 Tampilan Cara Menjumlah	35
Gambar 4. 8 Tampilan Kuis.....	36
Gambar 4. 9 Tampilan Misi Kuis Pengurangan.....	36
Gambar 4. 10 Tampilan Misi Kuis Penjumlahan.....	37
Gambar 4. 11 Tampilan Pertanyaan Kuis Pengurangan	37
Gambar 4. 12 Tampilan Pertanyaan Kuis Penjumlahan	37
Gambar 4. 13 Tampilan Pilihan Ganda Pengurangan.....	38
Gambar 4. 14 Tampilan Pilihan Ganda Penjumlahan.....	38
Gambar 4. 15 Tampilan Kuis Menulis.....	39

Gambar 4. 16 Tampilan Petunjuk	39
Gambar 4. 17 Tampilan Tentang	40
Gambar 4. 18 Tampilan Keluar	40
Gambar 4. 19 Sintaks <i>Random Frame</i>	41
Gambar 4. 20 Sintaks Pemanggilan Pilihan Ganda	42
Gambar 4. 21 Sintaks Pemanggilan Audio	42
Gambar 4. 22 Mengerjakan <i>Prestest</i>	49
Gambar 4. 23 Memberikan Arahan Saat Siswa Bermain	49
Gambar 4. 24 Siswa Bermain Secara Bergantian	49
Gambar 4. 25 Mengerjakan <i>Posttest</i>	50
Gambar 4. 26 Memberikan Lembar Validasi Kepada Guru	50
Gambar 4. 27 Memberikan Lembar Validasi Kepada Pakar	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah hal yang sangat penting bagi kemajuan di segala aspek. Kemajuan pada segi pendidikan akan berpengaruh pada kualitas sumber daya manusia. Sehingga setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan yang layak. Seperti yang tercantum dalam (UU RI No.20 tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional), bahwa setiap warga negara memiliki hak yang sama untuk memperoleh pendidikan dan warga negara yang memiliki kelainan fisik, emosional, mental, intelektual, dan atau sosial berhak memperoleh pendidikan khusus. Pendidikan khusus tersebut adalah pendidikan luar biasa.

Pendidikan luar biasa adalah pendidikan yang khusus diselenggarakan untuk anak berkebutuhan khusus yaitu anak yang menyandang kelainan fisik dan/atau mental. Pendidikan luar biasa bertujuan membantu peserta didik yang menyandang kelainan fisik dan/atau mental agar mampu mengembangkan sikap, pengetahuan dan keterampilan sebagai pribadi maupun anggota masyarakat dalam mengadakan hubungan timbal-balik dengan lingkungan sosial, budaya dan alam sekitar serta dapat mengembangkan kemampuan dalam dunia kerja atau mengikuti pendidikan lanjutan, (PP RI No.72 tahun 1991 Tentang Pendidikan Luar Biasa).

Anak-anak berkebutuhan khusus dibedakan menjadi lima yaitu: tunanetra (buta), tunarungu-wicara (tuli-bisu), tunagrahita (cacat mental), tunadaksa (cacat tubuh), dan tunalaras (kenakalan anak-anak). Siswa tunagrahita berada pada posisi paling bawah dalam menerima materi sehingga menyebabkan kesulitan dalam tugas-tugas akademik, karena cacat yang terjadi pada fungsi otaknya. Tunagrahita sendiri adalah anak yang memiliki keterbatasan dalam fungsi fungsi intelektual (kecerdasan) dibawah rata-rata, dimana berkaitan dengan keterampilan adaptif, sehingga anak tunagrahita kesulitan dalam bidang akademik, komunikasi, merawat diri, keterampilan sosial, kesehatan dan keamanan, menurut Hallahan & Kauffman dalam (Amin, 1995).

Karena cacat yang terjadi pada fungsi otaknya, siswa tunagrahita kesulitan menyerap semua materi pelajaran, termasuk pelajaran perhitungan yaitu matematika. Matematika adalah salah satu pelajar yang penting dalam kehidupan sehari-hari, seperti di rumah, di pekerjaan, dan di masyarakat akan selalu menggunakan ilmu matematika khususnya penggunaan uang dalam kegiatan jual beli. Untuk membantu siswa tunagrahita dalam memahami ilmu

matematika khususnya perhitungan mata uang diperlukan media yang interaktif dan menarik, agar siswa tunagrahita lebih termotivasi dan tertarik untuk belajar matematika, selain itu agar materi yang diajarkan lebih dapat dipahami oleh siswa tunagrahita. Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, menerapkan teknologi dalam metode pembelajaran dianggap efektif dan menarik bagi siswa tunagrahita. Apalagi sebagian siswa tunagrahita mengerti dan pernah memainkan *game* android.

Sejauh ini sudah ada penelitian mengenai media *game* untuk meningkatkan hasil belajar matematika pada pokok bahasan mata uang untuk siswa tunagrahita oleh (Fadilah, 2011). Namun penelitian tersebut masih menggunakan media uang mainan dan pertanyaan yang diberikan untuk siswa tunagrahita menggunakan selembar kertas. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah *game* perhitungan pada pokok bahasan mata uang rupiah untuk siswa tunagrahita. Rancang bangun *game* ini berbasis android.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut

- a. Bagaimana merancang *game* yang menarik bagi siswa tunagrahita?
- b. Bagaimana merancang *game* yang sesuai materi agar tepat saran bagi siswa tunagrahita?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian yang akan dilakukan, perlu adanya batasan-batasan dalam perancangan *game*, yaitu:

- a. *Game* dirancang hanya untuk siswa tunagrahita, khususnya tunagrahita ringan.
- b. *Game* memuat materi mata uang rupiah dan pertanyaan seputar jual beli menggunakan mata uang rupiah.
- c. *Game* ini berbasis Android dan hanya dimainkan oleh 1 pemain saja.
- d. *Game* dibangun dalam bentuk 2 dimensi (2D) menggunakan Adobe Animate.
- e. Perhitungan mata uang rupiah maksimal sampai Rp 20.000 dan nilai mata uang bulat.

1.4 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Membuat sebuah rancang bangun *game* perhitungan pada pokok bahasan mata uang rupiah untuk anak tunagrahita.
- b. Memberikan solusi alternatif sebagai media pembelajaran matematika untuk anak tunagrahita khususnya perhitungan mata uang.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, sebagai berikut:

- a. Bagi Penulis
 1. Mengembangkan dan menerapkan ilmu yang telah dipelajari maupun ilmu yang didapatkan selama penelitian sehingga dapat diterapkan dalam proses pembelajaran selanjutnya dan sebagai persiapan di dunia kerja.
 2. Menambah pengalaman dan wawasan dalam disiplin ilmu informatika.
- b. Bagi Pengguna
 1. Meningkatkan minat siswa tunagrahita dalam pembelajaran perhitungan matematika.
 2. Meningkatkan hasil belajar matematika siswa tunagrahita.
- c. Bagi Guru

Dapat dijadikan alternatif bagi guru dalam memilih media yang nantinya akan digunakan di kelas.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini dilakukan agar pembuatan rancang bangun *game* ini dapat lebih terarah, sesuai rencana dan mencapai tujuan pembuatan aplikasi yang diharapkan. Adapun metodologi yang diterapkan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Analisis Kebutuhan

Mencari sumber tentang *game* perhitungan untuk anak tunagrahita yang telah ada sebagai bahan perbandingan.

- b. Perancangan *Game*

Pada proses ini mendesain rancangan yang nantinya diaplikasikan pada sistem, seperti merancang gambaran sistem dan proses-proses yang dikerjakan serta antarmuka yang akan digunakan.

c. Implementasi

Implementasi aplikasi dilakukan setelah perancangan selesai. Pada tahap ini dilakukan pembuatan aplikasi sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat dan melihat proses tercapainya tujuan sehingga dapat diketahui hasil dari pembuatan perancangan aplikasi *game* ini.

d. Pengujian

Pengujian dilakukan dalam dua tahap yaitu pengujian sistem dan pengujian antarmuka pengguna.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran secara menyeluruh mengenai masalah yang akan dibahas dalam penulisan laporan tugas akhir ini, maka sistematika laporan ini dibagi menjadi 5 bab. Adapun penjabarannya sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan laporan Rancang Bangun *Game* Perhitungan pada Pokok Bahasan Mata Uang Rupiah Untuk Anak Tunagrahita.

BAB II Studi Pustaka

Pada bab ini membahas tentang gambaran umum tentang teori yang diterapkan dalam pembuatan Rancang Bangun *Game* Perhitungan pada Pokok Bahasan Mata Uang Rupiah Untuk Anak Tunagrahita .

BAB III Metodologi

Bab ini membahas tentang metode yang dilakukan dalam penelitian. Metode tersebut adalah pengumpulan data, analisis kebutuhan serta perancangan pembangunan sistem dan termasuk didalamnya perancangan pengujian yang dilakukan secara sistematis.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas hasil penelitian dan pengujian aplikasi berupa *screenshoot* hasil implementasi serta penjelasan hasil pengujian rancang bangun *game* ini.

BAB V Penutup

Pada bab ini berisi penutup yang meliputi kesimpulan-kesimpulan dari hasil rancangan yang telah dibuat berupa rangkuman dari hasil analisis kinerja pada bagian sebelumnya serta saran untuk dilaksanakan lebih lanjut guna pengembangan penelitian tugas.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Anak Tunagrahita

2.1.1 Pengertian Tunagrahita

Menurut *American Association Mental Reterdation* (AAMR) dalam (Amin, 1995) tunagrahita adalah anak yang memiliki kecerdasan dibawah rata-rata dan kekurangan adaptasi dalam tingkah laku dalam masa perkembangan. Menurut Hallahan & Kauffman dalam (Amin, 1995) tunagrahita adalah anak yang memiliki keterbatasan dalam fungsi yang mencakup fungsi intelektual (kecerdasan) umum dibawah rata-rata, dimana berkaitan dengan keterampilan adaptif, sehingga anak tunagrahita kesulitan dalam bidang akademik, komunikasi, merawat diri, ketarampilan sosial, kesehatan dan keamanan. Keadaan ini tampak sebelum usia 18 tahun. Ada beberapa istilah mengenai anak tunagrahita, di antaranya dikemukakan Robert P. Ingals dalam (Amin, 1995) yaitu lemah ingatan, lemah otak, lemah pikiran, cacat mental, terbelakang mental dan lemah mental.

2.1.2 Klasifikasi Anak Tunagrahita

Perbedaan individu pada anak tuangrahita bervariasi, demikian juga dalam pengklasifikasian terhadap cara yang sangat bervariasi tergantung dasar pandang dalam pengelompokannya. Berikut adalah klasifikasi dari sudut pandang pendidikan, yang dilihat dari kemampuan anak mengikuti pendidikan. Kalangan *American Association Mental Reterdation* (AAMR) (Amin, 1995) klasifikasi tersebut sebagai berikut:

- a. Mampu didik: anak ini setingkat *mild, borderline, marginally dependent, moron*, dan *debil*. IQ mereka berkisar 50/55-70/75.
- b. Mampu latih: setingkat dengan *morderate, semi dependent, imbesil*. IQ mereka berkisar 20/25-50/55.
- c. Perlu rawat: mereka termasuk *totally dependent or profoundly mentally retarded, severe*, idiot. IQ mereka berkisar 0/5-20/25.

Sedangkan klasifikasi dari sudut pandang sosiologis, yang dilihat dari keterlambatan mental dalam kemampuan mandiri di masyarakat, atau peran yang dapat dilakukan di masyarakat. Menurut AAMR (Amin, 1995) kalsifikasi tersebut sebagai berikut:

- a. Anak tunagrahita ringan: tingkat kecerdasan (IQ) mereka berkisar 50-70, dalam penyesuaian sosial maupun bergaul, mampu menyesuaikan diri pada lingkungan sosial yang lebih luas dan mampu melakukan pekerjaan setingkat semi terampil.
- b. Anak tunagrahita sedang: tingkat kecerdasan (IQ) mereka berkisar 30-50, mampu melakukan keterampilan mengurus diri sendiri, mampu mengadakan adaptasi sosial di lingkungan terdekat, dan mampu mengerjakan pekerjaan rutin yang perlu pengawasan atau bekerja di tempat kerja terlindungi.
- c. Anak tunagrahita berat dan sangat berat: tingkat kecerdasan (IQ) mereka kurang dari 30, mereka sepanjang kehidupannya selalu tergantung bantuan dan perawatan orang lain. Ada yang masih mampu dilatih mengurus sendiri dan berkomunikasi secara sederhana dalam batas tertentu.

2.1.3 Karakteristik Anak Tunagrahita

Karakteristik anak tunagrahita yang tercantum dalam buku yang disusun oleh (Mumpuniarti, 2007) karakteristik tersebut sebagai berikut:

- a. Tunagrahita ringan: memiliki fisik yang tidak jauh berbeda dengan anak normal. Menurut (Astati, 2001) keterampilan motoriknya lebih rendah dari anak normal. Karakteristik fisiknya tidak jauh berbeda dengan anak normal. Sebagian dari mereka mencapai kecerdasan /mental yang sama dengan anak usia 12 tahun ketika mencapai usia kronologis dewasa. Jadi usia mental tunagrahita ringan berkembang tidak sejalan dengan bertambahnya usia kronologis.
- b. Tunagrahita sedang: kategori tunagrahita sedang termasuk dalam kelompok yang kemampuan intelektual dan adaptasi perilaku dibawah tunagrahita ringan. Menurut (Amin, 1995) karakteristik fisik lebih menampakkan kecacatannya karena pada tingkat ini banyak dijumpai tipe *Down's syndrome* dan *Brain Damage* (rusak otak). Pada umur dewasa mereka baru mencapai kecerdasan setaraf anak usia 7 tahun atau 8 tahun. Banyak diantara mereka yang sikap sosialnya kurang baik, rasa etisnya kurang dan nampak tidak mempunyai rasa terima kasih, rasa belas kasihan dan rasa keadilan.

Sedangkan karakteristik anak tunagrahita yang tercantum dalam buku yang disusun oleh (Mangunsong & dkk, 1998), adalah sebagai berikut:

- a. Tunagrahita *mild* (ringan): dari fisiknya mereka tidak memperlihatkan kelainan yang mencolok, walaupun perkembangan fisiknya sedikit agak lambat dari pada anak rata-rata. Mereka kadang-kadang memperlihatkan rasa malu dan pendiam, namun hal ini dapat

berubah jika mereka banyak diikutkan untuk berinteraksi dengan anak lainnya. Beberapa keterampilan yang dapat mereka lakukan sendiri tanpa pengawasan adalah makan, mandi, berpakaian dan sebagainya.

- b. Tunagrahita *moderate* (sedang): mereka menampilkan kelainan fisik yang merupakan gejala bawaan, namun kelainan fisik tersebut tidak seberat yang dialami pada kategori *severe* dan *profound*. Selain itu mereka menampilkan gangguan pada fungsi bicaranya.
- c. Tunagrahita *severe* (mereka yang memperlihatkan banyak masalah): mereka tidak mampu mengurus dirinya, tanpa bantuan orang lain, mereka juga mengalami gangguan bicara. Jika dilihat dari fisiknya mereka seringkali menjulurkan lidahnya dan mengeluarkan air liur, kepala sedikit lebih besar dari biasanya, dan kondisi fisik mereka lemah.
- d. Tunagrahita *profound* (mempunyai masalah yang serius): kategori ini mempunyai masalah yang serius baik segi fisiknya, intelegensi, dan dari segi pendidikan. Kemampuan bicara dan bahasa mereka sangat rendah, kepala lebih besar, dan sering bergoyang-goyang. Penyesuaian dirinya juga sangat kurang.

Dari penjabaran karakteristik diatas, tidak semua karakteristik psikologis dan tingkah laku terdapat pada anak tunagrahita. Banyak keragaman dalam tingkah laku anak tunagrahita, hal ini menunjukkan keunikan dirinya.

2.1.4 Pembelajaran Anak Tunagrahita

Pembelajaran matematika bagi anak tunagrahita ringan maupun sedang dijelaskan oleh Wehman dan Laughlin dalam (Mumpuniarti, 2007) meliputi:

- a. Menghitung, siswa tunagrahita perlu memiliki keterampilan menghitung dalam rangka pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Agar siswa tunagrahita mampu menggunakan keterampilan menghitung secara cepat dan tepat dalam tugas-tugas kemandirian, maka siswa tunagrahita perlu dibiasakan setiap bidang keterampilan atau program khusus dikaitkan dengan kemampuan menghitung.
- b. Pembelajaran bilangan, pembelajaran bidang ini belajar memberi label yang menandakan suatu susunan elemen-elemen. Siswa tunagrahita harus belajar bidang yang berhubungan dengan angka kardinal (satu, dua, atau tiga bola), angka ordinal (dalam urutan ke satu, ke dua, ke tiga), dan angka rasional (setengahnya, sepertiganya, seperempatnya).
- c. Pengangkaan, pengangkaan adalah proses mengeskpresikan bilangan yang terkait dengan besarnya menggunakan simbol/angka.

- d. Hubungan (*relation*), hubungan melibatkan korespondensi dua atau lebih suatu susunan. Keterampilan ini termasuk konsep sama dan ketidaksamaan, penempatan (di tengah, di belakang, di depan), dan perbandingan (rasio), semua keterampilan ini membutuhkan pembelajaran konsep, dan penanamannya dapat menggunakan bantuan benda konkret dan gambar permainan.
- e. Pengukuran, pengukuran termasuk penggunaan bilangan untuk mendiskripsikan objek dan hubungan tentang waktu, uang, temperatur, cairan, berat dan unit-unit secara linier. Konsep tersebut diperlukan pembelajaran tentang unit-unit yang berbeda-beda.
- f. Pengoperasian angka, pengopersian berkaitan dengan manipulasi angka. Termasuk keterampilan menghitung, menambah, mengurangi, mengalikan, dan membagi. Keterampilan tersebut dapat diajarkan kepada siswa melalui permainan.
- g. Pengoprasian angka rasional, keterampilan ini adalah perluasan dari keterampilan pengoperasian angka dengan bilangan pecahan.
- h. Pemecahan masalah, keterampilan ini melibatkan penggunaan hitung untuk menjelaskan hal-hal yang belum diketahui dalam situasi praktis sehari-hari. Tiga langkah pokok dalam pemecahan masalah meliputi menspesifikan problem, mendapatkan data yang terkait, serta menentukan dan mengaplikasikan.

Delapan bidang hitungan bagi anak tunagrahita tersebut diberikan dengan mempertimbangkan taraf perkembangan kemampuan yang telah dicapai, serta usia mental siswa tunagrahita yang bersangkutan.

2.2 *Game*

2.2.1 *Pengertian Game*

Game berasal dari Bahasa Inggris yang artinya permainan, jenis *game* sangat bervariasi dan disetiap *game* memiliki peraturan yang berda-beda. Menurut (Prayudi, 2008) makna sekilas dari *game* merupakan suatu aktifitas yang tidak dilakukan dengan sungguh-sungguh. Untuk mengetahui apa yang yang disebut dengan *game*, maka ada beberapa perngertian *game* yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat beberapa kategori istilah *game*, yaitu:

- a. *Boad Games* (Permainan Papan)

Game pada kategori ini membutuhkan papan yang terbagi menjadi bagian bagian tertentu dengan garis garis dan didalamnya terdapat sejumlah alat main yang dapat digerakkan. Yang termasuk dalam kategori ini adalah catur. Dua pemain akan saling melawan sesuai

dengan aturan untuk mencapai daerah lawan atau mempertahankan daerah sendiri, dan mengalahkan bidak musuh.

b. *Card Games* (Permainan Kartu)

Game ini memanfaatkan 52 kartu yang terdapat simbol didalamnya, dan terbagi dalam dua faktor: suit(4 nilai) dan rank (13 nilai). Yang termasuk dalam kategori *game* ini adalah kartu bridge/truf. Permainan akan dilakukan dengan membuat kombinasi dari 52 kartu tersebut. Sejumlah ketentuan dibuat untuk mengatur bagaimana cara cara untuk membuat kombinasi.

c. *Athletic Games* (Permainan Atletik)

Permainan *game* ini cenderung pada penggunaan fisik dari pada mental. Sesuai dengan aturan, pemain harus melakukan sejumlah aksi tertentu. Hal yang terkait dengan kekuatan badan, kecepatan, ketepatan, dan kerjasama menjadi bagian utama dari *game* ini. Dua orang yang beradu lari bukanlah termasuk *game* tetapi kompetisi. Perbedaan utama antara *game* dan kompetisi adalah dalam hal interaksi diantara peserta. Pada kompetisi tidak terjadi interaksi diantara pemain, sedangkan pada *game* membolehkan adanya interaksi diantara pemain.

d. *Children Games* (Permainan Anak)

Aktifitas seperti berlari, sembunyi, melepar, dan menangkap adalah menjadi ciri utama *game* anak-anak. Umumnya *game* ini menekankan pada aktifitas kelompok sebagai latihan untuk berkehidupan sosial. Walaupun dalam *game* ini terdapat juga upaya untuk saling mengalahkan secara mental atau fisik, namun tujuan utamanya bukanlah untuk meraih kemenangan seperti pada kategori *game* lain tetapi sebagai gambaran kerjasama dalam kehidupan manusia.

e. *Computer Games* (Permainan Komputer)

Game ini berbeda dengan jenis *game* lainnya, karena tidak menggunakan kekuatan fisik atau interaksi langsung tetapi lewat perantara komputer, karena *game* ini dimainkan dengan bantuan komputer. Software yang dibuat harus dapat menangkap reaksi yang cepat dari interaksi yang dihasilkan dengan pemain. *Game* komputer juga memiliki tujuan dan aturan-aturan permainan sendiri.

2.2.2 Genre Game

Menurut (Prasetyo, 2014) *genre game* merupakan diskripsi konten naratif sebuah *game*. Terdapat beberapa *genre game* yang umum diketahui oleh industri pengembang *game* komputer.

- a. *Action*, jenis *game* ini memiliki ciri khas menawarkan intensitas aksi-aksi sebagai daya tarik utama. Keterampilan utama yang diperlukan adalah respon reflek. Bentuk *game* aksi bisa berupa pertarungan atau tembak-menembak.
- b. *Adventure*, *game adventure* atau petualangan menawarkan pemecahan teka-teki sebagai daya tarik utama. Keterampilan utama yang diperlukan adalah penalaran, kreativitas dan rasa ingin tahu.
- c. *Puzzle*, daya tarik *game* ini adalah teka-teki, contoh *game* puzzle yang sukses dan terkenal adalah tetris.
- d. *Role playing*, *game* ini menawarkan kemampuan bagi pemain untuk melibatkan diri kedalam situasi karakter.
- e. *Simulation*, hal utama dari *game* ini adalah kemampuan untuk menyesuaikan permainan dengan situasi dunia nyata.
- f. *Strategy*, *game* jenis ini menawarkan permainan menghibur melalui analisis dan pemecahan masalah. Contoh *game* strategy adalah Age of Empires.
- g. *Educational*, *game* jenis ini dikenal sebagai *learning game*, yaitu sebuah *game* yang mendefinisikan pembelajaran-pembelajaran tertentu. Contoh *game* educational adalah Tebak Gambar, Mari Belajar (marbel).
- h. *Trivia*, *game* jenis ini menawarkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah, karena *game* ini mengharuskan pemain memilih jawaban benar melalui pilihan ganda.

2.2.3 Game Based Learning

Game-based learning atau pembelajaran berbasis *game* adalah metode pembelajaran yang menggunakan aplikasi permainan yang dirancang untuk membantu proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis *game* dirancang untuk menyeimbangkan materi pembelajaran dengan *game* play dan kemampuan pemain terkait penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis *game* menggambarkan suatu pendekatan dalam pengajaran, dimana siswa mampu mengeksplorasi aspek-aspek relevan dari *game* dalam konteks permainan yang dirancang oleh guru. Proses pembelajaran berbasis *game* memanfaatkan permainan pada komputer sebagai media menyampaikan pembelajaran, meningkatkan kemampuan

pemahaman dan pengetahuan, serta evaluasi mengenai materi suatu disiplin ilmu pengetahuan. Pengembangan aplikasi berbasis *game* mampu menghadirkan lingkungan yang menyenangkan, memotivasi, dan meningkatkan kreativitas (Prasetyo, 2014).

2.3 Adobe Animate CC

Menurut (Moss, 2016) dan (Masruroh, 2016) Adobe Animate CC adalah program multimedia authoring dan animasi komputer yang dikembangkan oleh Adobe Systems. Sesuai dengan namanya Adobe Animate CC dirancang untuk pekerjaan animasi, perangkat lunak ini dapat digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar. Adobe Animate CC ini menggunakan bahasa pemrograman bernama *Action Script*.

Perangkat lunak ini biasanya digunakan untuk membangun efek animasi pada website, selain itu juga digunakan untuk membuat animasi logo, *movie*, *game*, pembuatan navigasi pada situs web, tombol animasi, menu interaktif, *screen saver* dan pembuatan aplikasi-aplikasi lainnya. Keunggulan yang dimiliki Adobe Animate CC adalah *multiplatform support*: HTML5 Canvas, WebGL, Flash (SWF), AIR, video, dan *custom platforms* (seperti SVG) melalui ekstensi. Selain itu dapat ekspor video dengan resolusi untuk tampilan ultra HD dan Hi-DPI terkini. Dan keunggulan lainnya adalah revitalisasi konten lama dengan penyesuaian untuk segala resolusi, seperti ultra HD dan Hi-DPI

Banyak fitur-fitur yang dapat meningkatkan kreatifitas dalam pembuatan isi media dengan memanfaatkan kemampuan aplikasi ini secara maksimal. Didalam aplikasinya juga terdapat alat untuk *men-debug script*. Dengan menggunakan *code hint* untuk mempermudah dan mempercepat pembuatan dan pengembangan *action script* secara otomatis.

2.4 Tinjauan Pustaka

Berikut adalah beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan *game* edukasi matematika dan *game* edukasi untuk siswa tunagrahita yang telah dirangkum sebagai berikut:

- a. Skripsi yang membahas tentang *game* perhitungan mata uang rupiah untuk siswa tunagrahita (Fadilah, 2011).

Skripsi ini masih menggunakan media konvensional, mata uang yang digunakan pada *game* adalah mata uang rupiah mainan. Pada penelitian ini siswa akan menentukan nilai mata uang sampai Rp 5.000,00, menghitung jumlah uang sampai Rp 5.000,00, menghitung jumlah belanjaan sampai Rp 5.000,00, dan menghitung pengurangan uang yang kurang dari Rp 5.000,00. Setelah bermain, siswa mengerjakan soal untuk evaluasi.

- b. Skripsi yang membahas tentang perancangan *game* untuk media pembelajaran Sekolah Menengah Pertama (SMP) (Wibisono & Yulionto, 2010).

Skripsi ini membahas tentang perancangan *game*, namun tidak dibuat *game* digitalnya dan perancangan *game* ini khusus untuk anak Sekolah Menengah Pertama (SMP) bukan untuk anak tunagrahita. Isi perancangan ini adalah terdapat soal dan pilihan jawaban, terdapat pilihan mata pelajaran yang mencakup 5 mata pelajaran yang ada pada Ujian Nasional (IPA, IPS, Matematika, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris).

- c. Skripsi yang membahas tentang peningkatan kemampuan matematika melalui permainan kartu berhitung (Lestari, 2009).

Penelitian ini masih menggunakan media konvensional, media kartu sebagai pembelajaran dikelas, dan pembelajaran dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan. Siswa diberi 1 kartu yang berisi pertanyaan, dan 5 kartu pilihan jawaban, kemudian siswa harus memilih kartu dengan jawaban benar. Soal yang diberikan seputar penjumlahan dan pengurangan.

- d. Skripsi yang membahas tentang pengaruh *game* edukasi berbelanja untuk meningkatkan kemampuan mengenal uang dan penggunaannya untuk anak tunagrahita ringan (Rahmawati, 2013).

Skripsi ini berbasis desktop, dan membahas tentang mengenal uang, memasangkan nilai mata uang, dan membandingkan jumlah harga suatu barang, menghitung uang kembalian. Terdapat suara untuk perintah pada *game*. Namun tidak ada petunjuk permainan.

- e. Skripsi yang membahas tentang meningkatkan kemampuan menjumlah bagi anak tunagrahita (Ariyani, 2013).

Skripsi ini hanya meneliti kemampuan menjumlah saja, tidak meneliti kemampuan mengurangi mata uang rupiah. Penelitian ini menerapkan cara bermain sambil belajar, dengan cara menyusupkan materi belajar kedalam permainan. Hal ini dimaksudkan agar memberikan pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa tunagrahita. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest*, survey interaksi pembelajaran-pengajaran di kelas, dan *interview*. Hasil dari penelitian ini adalah nilai rata rata yang didapat 72, sehingga dapat disimpulkan berbeda signifikan.

BAB III METODOLOGI

3.1 *Gameplay*

Gameplay adalah cara tertentu tentang bagaimana *player* berinteraksi dengan permainan (*game*). Aplikasi *game* pada penelitian ini memiliki *gameplay* sebagai berikut:

- a. Pertama-tama, pemain masuk ke menu utama. Pada menu utama memiliki 6 tombol yaitu materi, kuis, petunjuk, tentang dan keluar. *Gameplay* hanya akan menjelaskan tombol kuis. Tombol lainnya akan dijelaskan pada pembahasan diagram HIPO (*Hierarchy Plus Input-Process-Output*).
- b. Ketika memilih tombol kuis, pemain akan masuk ke sub menu dengan pilihan pengurangan dan penjumlahan.
- c. Setelah memilih jenis kuis, maka pemain akan memulai permainan. Halaman yang muncul setelah memilih jenis kuis adalah halaman misi, pada halaman misi terdapat 3 gambar, pemain harus memilih salah satu gambar sesuai dengan perintah.
- d. Setelah pemain memilih gambar dengan benar, maka otomatis berpindah ke halaman pertanyaan. Setelah pemain membaca pertanyaan, pemain harus menjawab pertanyaan tersebut, dengan klik tombol *next*, maka akan muncul halaman pilihan ganda.
- e. Jika pemain salah menjawab, maka muncul *pop up* salah dengan diiringi suara. Jika pemain menjawab dengan benar, maka muncul *pop up* benar dengan diiringi suara, dan otomatis berganti ke misi dan soal berikutnya.
- f. Misi yang ada pada tombol kuis, keluar secara acak. Pengembang menyediakan 15 misi pada masing-masing jenis kuis, dan yang akan dikeluarkan hanya 5 misi.

3.2 *Genre Game*

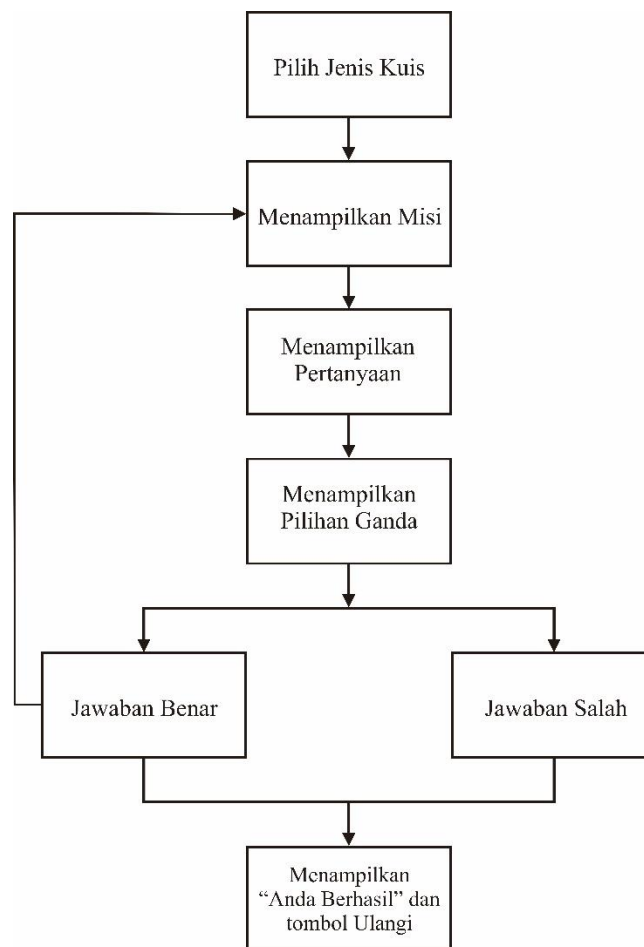
Aplikasi *game* ini memiliki genre sebagai berikut:

- a. *Trivia*
Permainan menyediakan pertanyaan yang diharuskan memilih jawaban benar, pada pengembangan *game* ini jawaban dipilih dari pilihan ganda.
- b. *Educational*
Permainan yang dirancang dengan materi yang mendefinisikan pembelajaran-pembelajaran tertentu. *Genre* ini biasa dikenal sebagai *game learning*. Pada pengembangan

game ini materi yang digunakan adalah perhitungan matematika khususnya mata uang rupiah

3.3 Gambaran Umum Sistem

Gambaran umu sistem adalah alur kerja umum yang dikerjakan oleh perangkat lunak. Pada tahap ini, skema dibangun untuk menunjukkan cara kerja perangkat lunak dari awal hingga akhir. Skema gambaran umum sistem dapat dilihat pada gambar 3.1



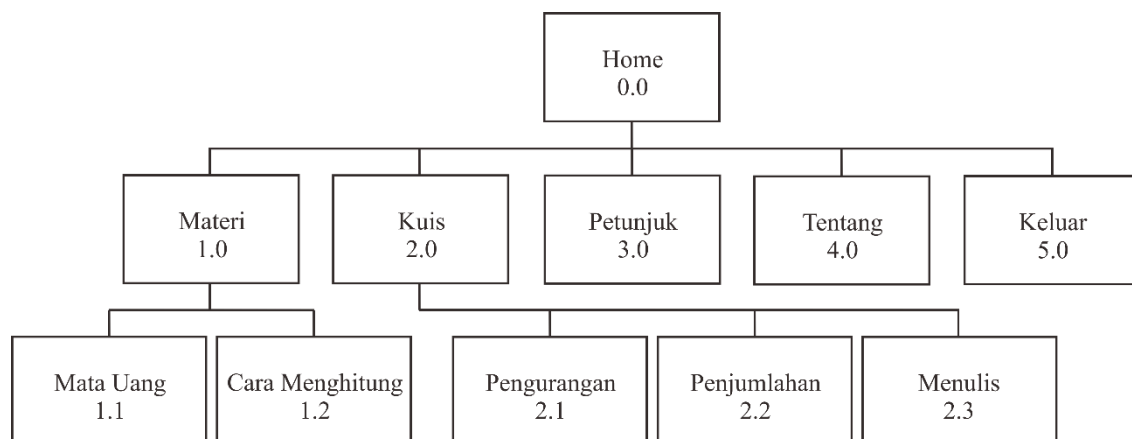
Gambar 3. 1 Gambaran Umum Sistem

3.4 HIPO

Desain aplikasi dalam pembuatan Rancang Bangun *Game* Perbitungan Mata Uang Untuk Anak Tunagrahita ini menggunakan diagram HIPO (*Hierarchy Plus Input-Process-Output*). Diagram HIPO berfungsi agar *user* memahami alur dari aplikasi yang dibuat mulai dari awal aplikasi sampai dengan akhir perjalanan aplikasi. HIPO terdiri dari 3 jenis diagram, yaitu:

3.4.1 Visual Table of Contents (VTOC)

Visual Table of Contents (VTOC) terdiri dari satu diagram hirarki atau lebih. Diagram ini menggambarkan hubungan dari fungsi-fungsi secara berjenjang. VTOC menggambarkan seluruh program HIPO baik rinci maupun ringkasan yang terstruktur. Pada diagram ini nama dan nomor dari program HIPO diidentifikasi. Struktur paket diagram dan hubungan fungsi juga diidentifikasi dalam bentuk hirarki. Keterangan masing-masing fungsi diberikan pada bagian penjelasan yang diikutsertakan dalam diagram ini. Gambaran VTOC dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram VTOC

3.4.2 Overview Diagram

Overview Diagram adalah suatu seri diagram fungsional. Masing-masing diagram dihubungkan dengan salah satu fungsi sistem. *Overview* diagram menunjukkan secara garis besar hubungan dari *input*, *process* dan *output*. Bagian *input* menunjukkan *item-item* data yang digunakan oleh bagian proses. Bagian proses berisi sejumlah langkah-langkah yang menggambarkan proses kerja dari fungsi. Bagian *output* berisi dengan *item* data yang dihasilkan atau dimodifikasi oleh langkah-langkah proses. Berikut merupakan tabel *overview* dari tabel VTOC:

Tabel 3. 1 Overview

Home 0.0	Halaman Home merupakan halaman awal pada <i>game</i> ini. Terdapat 5 menu dalam halaman ini yaitu: Materi, Kuis, Bantuan, Tentang, Keluar.
Materi 1.0	Pada menu Materi terdapat 2 halaman yaitu Mata Uang dan Cara Menghitung.
Mata Uang 1.1	Pada menu ini menampilkan semua mata uang Rupiah baik uang kertas maupun uang koin.
Cara Menghitung 1.2	Pada menu ini menampilkan cara menghitung uang dengan menggunakan penjumlahan dan pengurangan susun
Kuis 2.0	Terdapat jenis pilihan Pengurangan dan Penjumlahan
Pengurangan 2.1	Pada jenis Kuis Penngurangan terdapat perintah untuk membeli alat tulis/makanan, setelah membeli barang tersebut pemain harus menjawab pertanyaan seputar pengurangan dengan menggunakan mata uang.
Penjumlahan 2.2	Pada jenis Kuis Penjumlahan terdapat perintah untuk membeli alat tulis/makanan, setelah membeli barang tersebut pemain harus menjawab pertanyaan seputar penjumlahan dengan menggunakan mata uang.
Menulis 2.3	Pada jenis Kuis Menulis, pemain harus mengetik nilai mata uang sesuai gambar yang muncul.
Petunjuk 3.0	Pada menu Petunjuk berisi petunjuk cara bermain.
Tentang 4.0	Pana menu Tentang berisi informasi pembuat dan kredit lagu pada <i>game</i> .
Keluar 5.0	Pada halaman ini terdapat pertanyaan “Anda ingin keluar?” dan terdapat pilihan Ya atau Tidak. Tombol Ya untuk keluar dari aplikasi <i>game</i> , sedangkan tombol Tidak untuk membatalkan dan otomatis kembali ke menu utama.

3.4.3 Detail Diagram

Detail diagram adalah seri diagram fungsional yang masing-masing diagramnya dihubungkan dengan sebuah sub-fungsi dari sistem. Detail diagram merupakan diagram yang paling rinci yang terdapat dalam HIPO. Detail diagram berisi unsur-unsur paket dasar. Fungsi dari diagram ini adalah menjelaskan fungsi-fungsi khusus, menunjukkan item-item *input* dan *output* yang khusus dan menunjukkan detail diagram lainnya. Detail diagram berikut ini menerangkan tentang tahap *input*, *process* dan *output*. Berikut tabel detail diagram:

Tabel 3. 2 Detail Diagram

Menu	Input	Process	Output
Home 0.0	- Menyentuh tombol Materi.	- Memainkan suara latar. - Memainkan suara tombol. - Menampilkan halaman materi.	- Suara latar. - Suara tombol. - Halaman materi.
	- Menyentuh tombol Kuis.	- Memainkan suara latar. - Memainkan suara tombol. - Menampilkan halaman kuis.	- Suara latar. - Suara tombol. - Halaman Kuis.
	- Menyentuh tombol Pentunjuk.	- Memainkan suara latar . - Memainkan suara tombol. - Menampilkan petunjuk cara bermain.	- Suara latar. - Suara tombol. - Halaman Bantuan.
	- Menyentuh tombol Tentang.	- Memainkan suara latar. - Memainkan suara tombol. - Menampilkan informasi pembuat dan kredit pada <i>game</i> .	- Suara latar. - Suara tombol. - Halaman Tentang.
	- Menyentuh tombol Keluar.	- Memainkan suara latar. - Memainkan suara tombol. - Menampilkan tombol Ya dan Tidak.	- Halaman keluar.
Materi 1.0	- Menyentuh tombol Mata Uang.	- Memainkan suara latar. - Memainkan suara tombol. - Menampilkan mata uang rupiah kertas dan koin.	- Suara latar. - Suara tombol. - Halaman Mata Uang.
	- Menyentuh tombol Cara Menghitung.	- Memainkan suara latar. - Memainkan suara tombol. - Menampilkan tombol cara mengurangi dan cara menjumlah.	- Suara latar. - Suara tombol. - Halaman Cara Menghitung.
Kuis 2.0	- Menyentuh tombol Pengurangan.	- Memainkan suara latar.	- Suara latar.

		<ul style="list-style-type: none"> - Memainkan suara tombol. - Memainkan suara <i>dubbing</i>. - Menampilkan kuis tentang pengurangan mata uang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suara tombol. - Suara <i>dubbing</i>. - Halaman kuis pengurangan.
	- Menyentuh tombol Penjumlahan.	<ul style="list-style-type: none"> - Memainkan suara latar. - Memainkan suara tombol. - Memainkan suara <i>dubbing</i>. - Menampilkan kuis tentang pengurangan mata uang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suara latar. - Suara tombol. - Suara <i>dubbing</i>. - Halaman kuis penjumlahan.
Petunjuk 3.0	- Menyentuh tombol kembali.	- Memainkan suara latar.	<ul style="list-style-type: none"> - Suara latar. - Suara tombol. - Halaman menu utama.
Tentang 4.0	- Menyentuh tombol kembali.	- Memainkan suara latar.	<ul style="list-style-type: none"> - Suara latar. - Suara tombol. - Halaman menu utama.
Keluar 5.0	- Menyentuh tombol Ya.	- Keluar dari aplikasi.	- Aplikasi tertutup.
	- Menyentuh tombol Tidak.	- Kembali ke menu utama.	<ul style="list-style-type: none"> - Suara latar. - Suara tombol. - Halaman menu utama.
Mata Uang 1.1	- Menyentuh gambar mata uang.	<ul style="list-style-type: none"> - Memainkan suara latar. - Memainkan suara tombol. - Menampilkan halaman detail mata uang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suara latar. - Suara tombol. - Halaman detail mata uang.
Cara Menghitung 1.2	- Menyentuh tombol Cara mengurangi.	<ul style="list-style-type: none"> - Memainkan suara latar. - Memainkan suara tombol. - Memainkan suara <i>dubbing</i>. - Menampilkan halaman cara mengurangi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suara latar. - Suara tombol. - Suara <i>dubbing</i>. - Halaman cara mengurangi.
	- Menyentuh tombol Cara Menjumlah.	<ul style="list-style-type: none"> - Memainkan suara latar. - Memainkan suara tombol. - Memainkan suara <i>dubbing</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suara latar. - Suara tombol. - Suara <i>dubbing</i>. - Halaman cara menjumlah.

		- Menampilkan halaman cara menjumlah.	
Pengurangan 2.1	- Menyentuh gambar yang dipilih pemain.	- Menampilkan halaman pertanyaan. - Memainkan suara <i>dubbing</i> .	- Halaman pertanyaan. - Suara <i>dubbing</i> .
Penjumlahan 2.2	- Menyentuh tombol <i>next</i> .	- Menampilkan halaman pilihan ganda jawaban. - Memainkan suara <i>dubbing</i> .	- Halaman pilihan ganda jawaban. - Suara <i>dubbing</i> .
	- Menyentuh jawaban dari pilihan ganda.	- Menampilkan <i>pop up</i> benar atau salah.	- Akses soal berikutnya jika jawaban benar. - Tetap di halaman pilihan ganda jawaban jika jawaban salah.
Menulis 2.3	- Mengetik nilai mata uang - Menyentuh tombol <i>next</i>	- Menampilkan angka - Menampilkan <i>pop up</i> benar atau salah	- Jawaban terisi. - Menampilkan <i>pop up</i> benar dan akses pertanyaan berikutnya jika jawaban benar. - Menampilkan <i>pop up</i> salah jika jawaban salah.

3.5 Desain Antarmuka

Desain antarmuka yang dibutuhkan dalam aplikasi *game* adalah antarmuka mudah dimengerti oleh pengguna, sehingga tidak harus ada petunjuk lebih lanjut dalam menggunakan *game* perhitungan ini. Antarmuka pada *Game* Perhitungan Mata Uang ini harus menarik, agar pengguna nyaman memainkan *game* ini. Berikut adalah antarmuka aplikasi *Game* Perhitungan Mata Uang:

3.5.1 Desain Halaman Home/Menu Utama

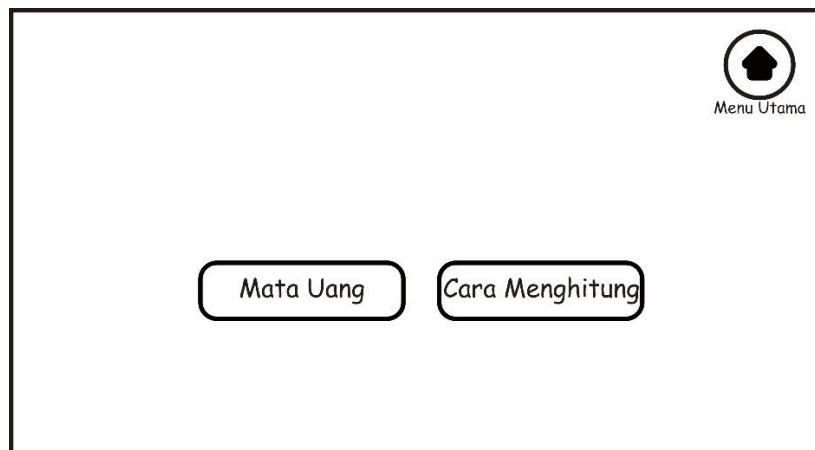
Rancangan antar muka halaman utama *game* perhitungan pada pokok bahasan mata uang rupiah untuk anak tunagrahita kelas VII ditunjukkan pada Gambar 3.3, halaman utama adalah halaman pertama ketika *game* dibuka. Pada halaman ini terdapat 5 tombol yaitu tombol materi, tombol kuis, tombol petunjuk, tombol tentang dan tombol keluar.



Gambar 3. 3 Desain Halaman *Home*

3.5.2 Desain Halaman Materi

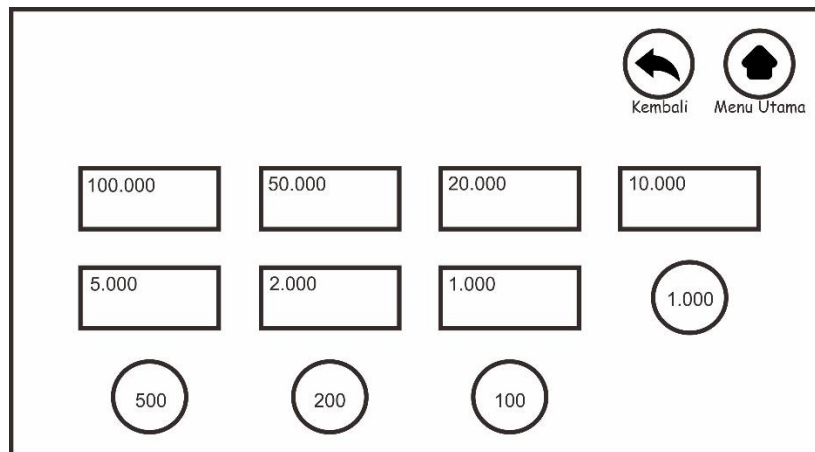
Rancangan antar muka halaman materi ditujukan pada Gambar 3.4, halaman ini terdapat 2 tombol yaitu tombol mata uang dan tombol cara menghitung. Selain itu pada halaman ini juga terdapat tombol menu utama yang berfungsi untuk kembali ke halaman utama seperti pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Desain Halaman Materi

3.5.3 Desain Halaman Mata Uang

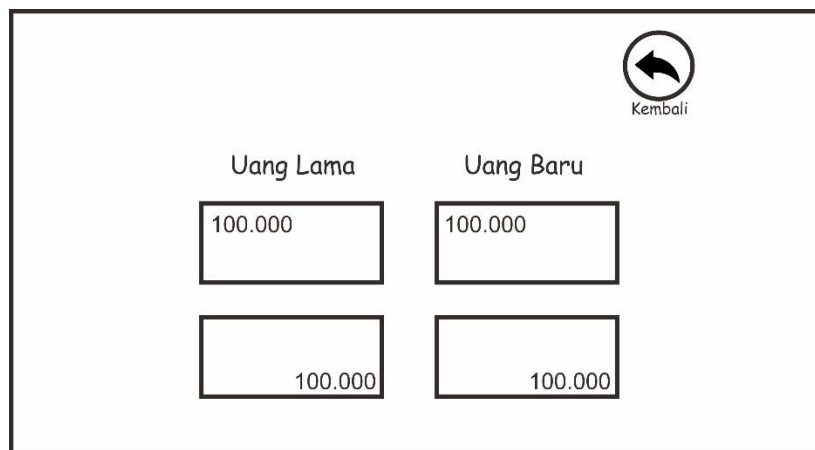
Rancangan antar muka halaman Mata Uang ditunjukkan pada Gambar 3.5. Pada halaman ini terdapat mata uang rupiah dari Rp 100 – Rp 100.000, pada gambar mata uang rupiah jika di klik akan menampilkan halaman detail mata uang.



Gambar 3. 5 Desain Halaman Mata Uang

3.5.4 Desain Halaman Detail Mata Uang

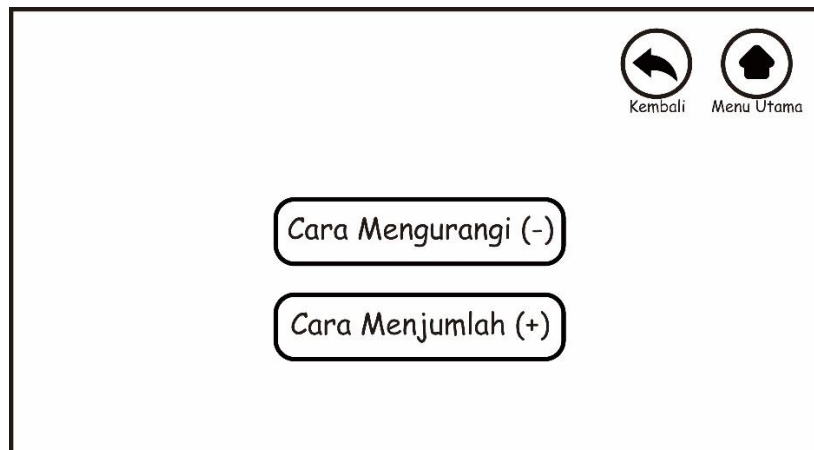
Rancangan antar muka halaman detail mata uang ditunjukkan pada Gambar 3.6. Pada halaman ini memperlihatkan mata uang lama, tampak depan maupun tampak belakang. Dan juga memperlihatkan mata uang baru yaitu tahun emisi 2016, tampak depan maupun tampak belakang.



Gambar 3. 6 Desain Halaman Detail Diagram

3.5.5 Desain Halaman Cara Menghitung

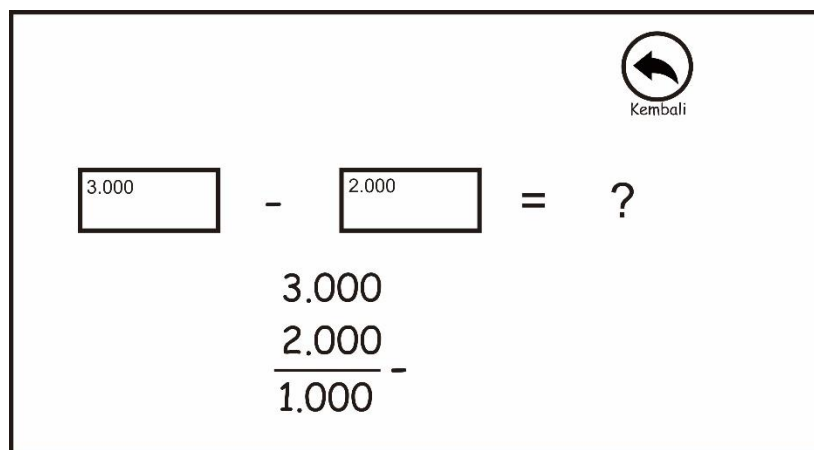
Rancangan antar muka halaman Cara Menghitung ditunjukkan pada Gambar 3.7. Pada halaman ini terdapat 2 tombol yaitu tombol Cara Mengurangi dan Cara Menjumlah. Masing-masing tombol akan menampilkan cara mengurangi dan cara menjumlah dengan menggunakan hitung susun.



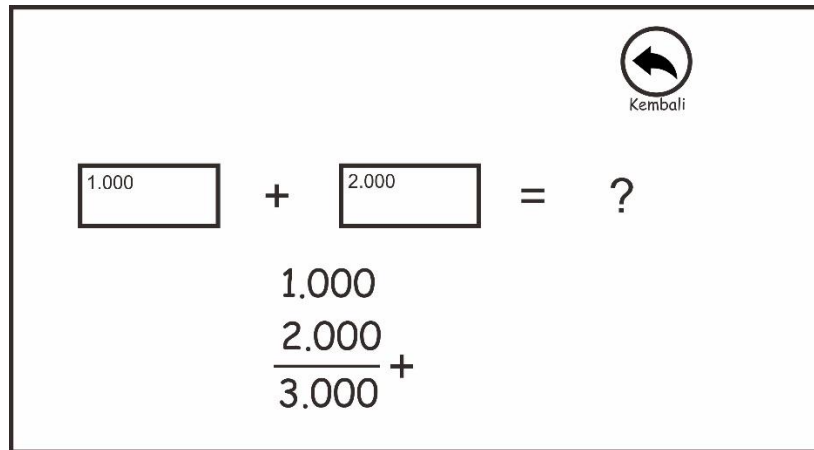
Gambar 3. 7 Desain Halaman Cara Menghitung

3.5.6 Desain Halaman Cara Mengurangi dan Cara Menjumlah

Rancangan antar muka halaman Cara Mengurangi dan Cara Menjumlah ditunjukkan pada Gambar 3.8 dan gambar 3.9. Pada halaman ini menampilkan cara mengurangi dan cara menjumlah sesuai dengan tombol yang dipilih pada halaman cara menghitung, perhitungan dilakukan dengan menggunakan hitung susun.



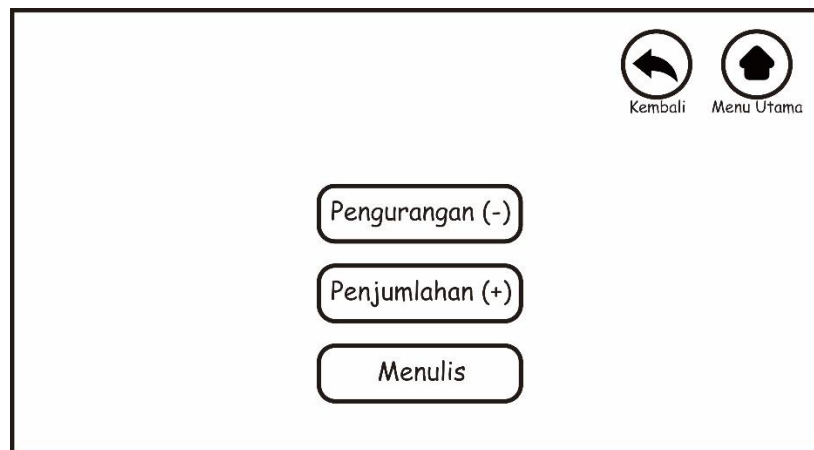
Gambar 3. 8 Desain Halaman Cara Mengurangi



Gambar 3. 9 Desain Halaman Cara Menjumlah

3.5.7 Desain Halaman Kuis

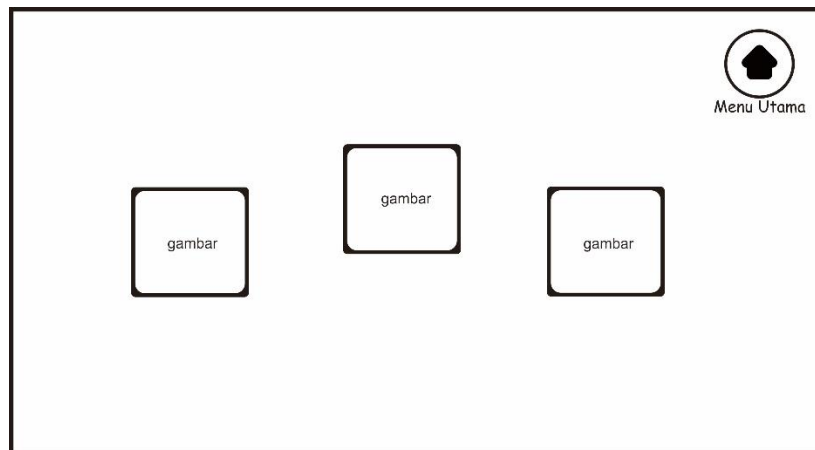
Rancangan antar muka halaman kuis ditunjukkan pada Gambar 3.10. pada halaman ini terdapat 3 pilihan, yaitu tombol Pengurangan, tombol Penjumlahan dan tombol Menulis. Pemain harus memilih salah satu tombol, tombol Pengurangan akan berisi pertanyaan seputar perhitungan pengurangan mata uang rupiah. Tombol Penjumlahan akan berisi pertanyaan seputar perhitungan penjumlahan mata uang rupiah. Tombol Menulis yaitu kuis menebak nilai mata uang sesuai dengan gambar uang yang muncul dengan cara mengetik pada *text box*.



Gambar 3. 10 Desain Halaman Kuis

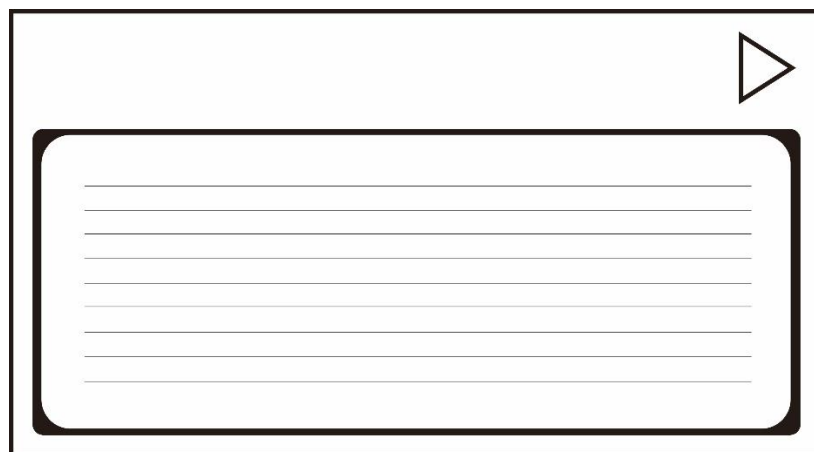
3.5.8 Desain Halaman Kuis Pengurangan dan Penjumlahan

Rancangan antar muka halaman kuis Pengurangan dan kuis Penjumlahan ditunjukkan pada Gambar 3.11. ada halaman ini terdapat 3 pilihan gambar, yang nantinya pemain harus memilih salah satu gambar tersebut sesuai perintah. Pada halaman ini juga terdapat tombol menu utama.



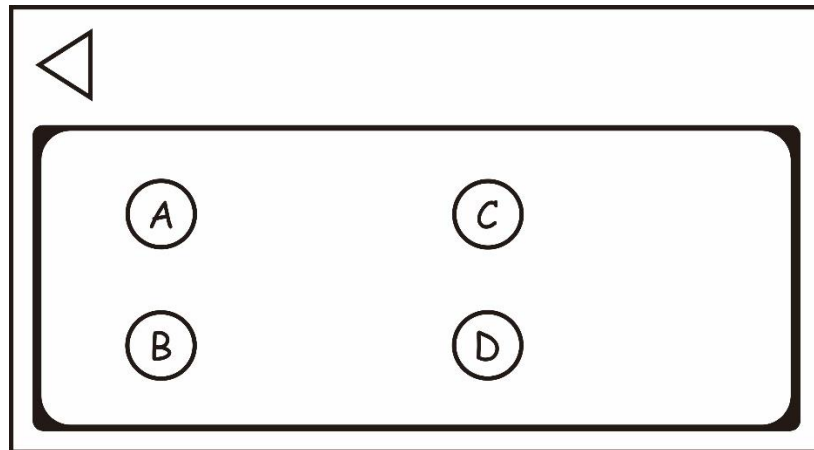
Gambar 3. 11 Desain Halaman Misi Kuis Pengurangan dan Penjumlahan

Setelah memilih salah satu gambar dari 3 pilihan gambar yang sesuai dengan perintah, halaman yang muncul seperti pada Gambar 3.12. halaman ini berisi soal dan disertai gambar mata uang rupiah. Pada halaman ini terdapat tombol *next* yang berbentuk segitiga, tombol ini berfungsi untuk melanjutkan ke halaman berikutnya.



Gambar 3. 12 Desain Halaman Pertanyaan Kuis Pengurangan dan Penjumlahan

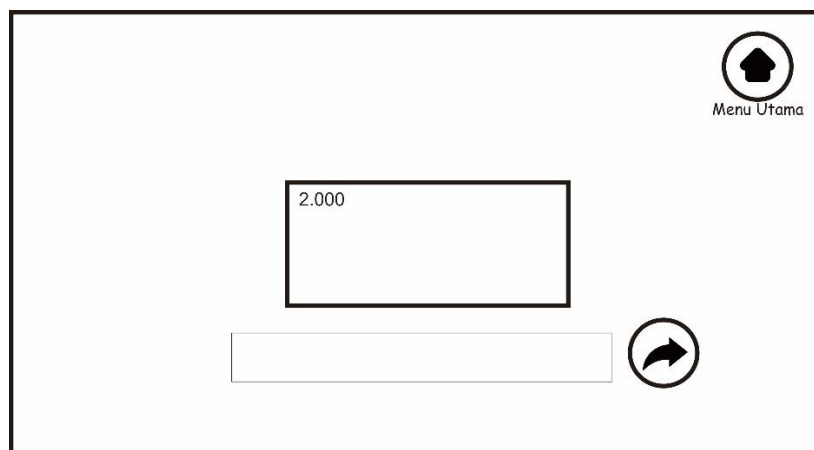
Gambar 3.13 adalah halaman pilihan ganda untuk memilih jawaban yang benar dari pertanyaan pada halaman soal yang ditunjukkan pada Gambar 3.12. pada halaman ini terdapat tombol *back* untuk kembali ke halaman soal.



Gambar 3. 13 Desain Halaman Pilihan Ganda Jawaban

3.5.9 Desain Halaman Kuis Menulis

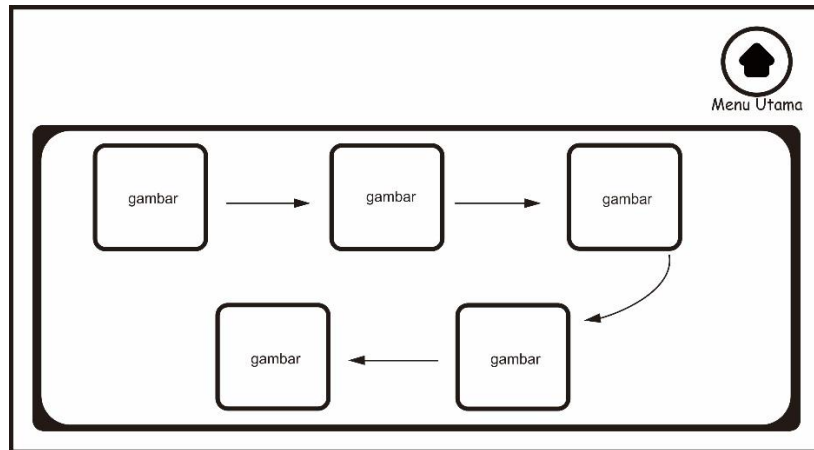
Rancangan antar muka halaman kuis Menulis ditunjukkan pada Gambar 3.14. Pada halaman ini terdapat gambar uang rupiah dan terdapat *text box*. Pemain harus menjawab dengan mengetik pada *text box*, pemain mengetikkan nilai mata uang sesuai dengan gambar mata uang yang muncul. Pada halaman ini juga terdapat tombol menu utama.



Gambar 3. 14 Desain Halaman Kuis Menulis

3.5.10 Desain Halaman Petunjuk

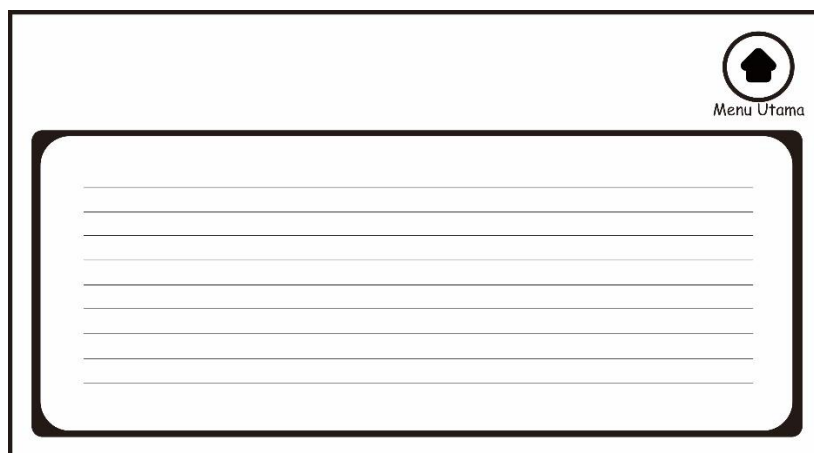
Rancangan antar muka halaman petunjuk ditunjukkan pada Gambar 3.15, halaman ini berisi petunjuk cara bermain pada tombol kuis. Petunjuk tersebut berupa gambar gambar beserta penjelasannya. Pada halaman ini terdapat tombol menu utama yang berfungsi untuk kembali ke halaman utama seperti pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 15 Desain Halaman Petunjuk

3.5.11 Desain Halaman Tentang

Rancangan antar muka halaman Tentang ditunjukkan pada Gambar 3.16. pada halaman ini berisi kredit mengenai pembuat *game* dan sumber musik yang digunakan pada *game*.



Gambar 3. 16 Desain Halaman Tentang

3.5.12 Desain Halaman Keluar

Rancangan antar muka halaman keluar ditunjukkan pada Gambar 3.17. Halaman ini terdapat pilihan Ya dan Tidak. Jika memilih tombol Ya akan langsung keluar dari *game*, jika memilih tombol Tidak akan kembali ke halaman utama.



Gambar 3. 17 Desain Halaman Keluar

3.6 Pertimbangan *User Interface (UI)/User Experience (UX)*

Pertimbangan UI/UX diperlukan dalam perancangan *game*, agar pengguna/pemain dapat dengan mudah memahami tombol-tombol dan perintah yang ada dalam *game*, berikut pertimbangan UI/UX dalam rancangan bangun *game* ini:

- a. Warna: pada *game* ini dipilih warna yang cerah agar menarik bagi siswa, sehingga siswa tidak mudah bosan.
- b. Tombol: tombol-tombol pada rancang bangun *game* ini diberi penjelasan tulisan dan terdapat gambar/*icon* pada tombol tersebut agar mempermudah siswa.
- c. Ukuran tombol: ukuran tombol pada rancang bangun *game* ini dibuat kecil karena isi pada setiap halaman *game* memiliki gambar dan terdapat beberapa tombol, namun tombol tersebut dapat dijangkau oleh siswa sehingga tombol mudah disentuh.
- d. Penempatan tombol: tombol-tombol inti di letakkan di bagian atas layar agar mempermudah siswa mencari tombol tersebut. Tombol-tombol inti tersebut adalah tombol Keluar, tombol Menu Utama, dan tombol Kembali.

3.7 Materi Pembelajaran dan Target Audiens

3.7.1 Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran matematika pada aplikasi ini disesuaikan dengan silabus kurikulum 2013. Adapun peta materi pada mata pelajaran matematika khusus yang mencakup materi mata uang rupiah untuk sekolah luar biasa khususnya siswa tunagrahita sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Kompetensi Inti

Kompetensi Inti (Pengetahuan)	Kompetensi Inti (Keterampilan)
Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati (mendengar, melihat, dan membaca) dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan, Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya dirumah, disekolah, dan tempat bermain.	Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas, sistematis, mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak.

Tabel 3. 4 Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar (Pengetahuan)	Kompetensi Dasar (Keterampilan)
Mengenal operasi penjumlahan dan pengurangan dua angka.	Melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan dua angka.
Mengenal pecahan mata uang Rp 500 s.d Rp 100.000.	Menuliskan pecahan antara mata uang Rp 500 s.d Rp 100.000.
Mengenal harga jual beli.	Melakukan kegiatan jual dan beli dengan mata uang.

3.7.2 Target Audiens

Target audiens merupakan sasaran yang dituju oleh aplikasi ini. Berikut ini merupakan audiens dalam *rancang bangun game perhitungan mata uang rupiah untuk anak tunagrahita*.

a. Ahli Materi/Pakar

Ahli Materi sebagai audiens yang mengetahui anak tunagrahita, sebelum merancang aplikasi *game* ini peneliti sudah melakukan konsultasi mengenai rancang bangun aplikasi *game* ini terlebih dahulu dengan ahli materi untuk mengetahui kesesuaian materi pada aplikasi *game*. Ahli materi tersebut yaitu dosen jurusan Pendidikan Luar Biasa Universitas Negeri Yogyakarta. Setelah melakukan konsultasi, dilakukan pengujian dengan memainkan aplikasi *game* dan mengisi kuisioner.

b. Guru

Guru SLB-C N 1 Yogyakarta sebagai audiens yang mengetahui anak tunagrahita dalam pembelajaran di kelas, sehingga guru turun tangan langsung untuk mendampingi dan mengarahkan siswa dalam memainkan aplikasi *game*, selain itu untuk mengetahui kesesuaian materi pada aplikasi *game* dan selanjutnya guru mengisi kuisioner.

c. Siswa Tunagrahita

Siswa tunagrahita SLB-C N 1 Yogyakarta sebagai audiens utama dalam penelitian ini, *game* dimainkan oleh siswa dan didampingi oleh guru.

3.8 Rancangan Pengujian

- Black box testing*, merupakan cara untuk menguji dan memeriksa proses *input* dan *output* berjalan dengan baik secara fungsional tanpa mengetahui detail proses aplikasi.
- Beta testing*, adalah pengujian secara objektif, atau pengujian secara langsung di lapangan. Pengujian ini menggunakan lembar validasi yang berisi pertanyaan mengenai *game* ini. Untuk mendapatkan hasil dari lembar validasi dihitung dengan rata-rata, rata-rata setiap aspek, dan rata-rata dari total lembar validasi.
- Uji *Multidevice*, pengujian yang dilakukan untuk mengetahui aplikasi *game* ini berjalan pada perangkat apa saja.
- Metode *Paired t-test* dan Observasi

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini digunakan 3 macam instrumenn yaitu: *pretest* dan *posttest* oleh siswa tunagrahita, dan observasi interaksi siswa dengan aplikasi *game*. *Pretest* dan *posttest* dilakukan untuk mengetahui apakah *game* dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam perhitungan mata uang rupiah, dan observasi interaksi siswa tunagrahita dengan aplikasi *game* dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi *game* yang dirancang menarik bagi siswa tunagrahita.

Untuk mengetahui hasil yang valid bahwa hasil dari *pretest* dan *posttest* terjadi perubahan dilakukan dengan metode *paired t-test*. Adapun rumus *paired t-test* yang dapat dilihat pada persamaan (3.1).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$ = Rata-rata sampel sebelum perlakuan.

$\bar{x}_2$ = Rata-rata sampel sesudah perlakuan.

s_1 = Simpangan baku sebelum perlakuan.

s_2 = Simpangan baku sesudah perlakuan.

n_1 = Jumlah sampel sebelum perlakuan.

n_2 = Jumlah sampel sesudah perlakuan.

r = nilai korelasi antara sampel sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan.

Karena nilai yang akan dihitung adalah *pretest* dan *posttest*, maka menggunakan uji dua pihak untuk hipotesisnya. Berikut penjelasan uji dua pihak:

1. Hipotesis

H_0 : tidak terjadi perubahan pengetahuan setelah adanya perlakuan (nilai *pretest* sama dengan nilai *posttest*).

H_1 : terjadi perubahan pengetahuan setelah adanya perlakuan (nilai *pretest* sama dengan nilai *posttest*).

2. Signifikansi

$$\alpha = 5\%$$

Daerah kritis:

Tolak H_0 jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$

3. Statistik Uji

$$t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Bagian ini membahas tentang hasil dari metodologi yang digunakan dalam perancangan sebelumnya. Implementasi aplikasi bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dibangun dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan rancangan.

4.1.1 Batasan Implementasi

Batasan-batasan implementasi pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Aplikasi *game* dirancang untuk tunagrahita ringan, siswa yang sudah bisa membedakan mata uang rupiah dan dapat melakukan perhitungan.
- b. Aplikasi *game* hanya dimainkan oleh 1 pemain saja.
- c. Perhitungan mata uang rupiah maksimal sampai Rp 20.000 dan nilai mata uang bulat.
- d. Aplikasi dapat berjalan pada Android versi 3.0 (*Honeycomb*) keatas.

4.1.2 Perangkat yang Dibutuhkan

Perangkat yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi, yaitu:

- a. Perangkat keras
 1. Notebook
 - Lenovo Ideapad 100
 - Processor Intel Core i3
 - VGA Nvidia Geforce
 - RAM 4 GB
 - HDD 500 GB
 - Sistem operasi Windows 10
 2. *Smartphone* Andoid
 - Lenovo A6010
 - Processor Quad-core 1.2 GHz
 - RAM 2 GB
 - Memori internal 16 GB
 - Sistem operasi Android versi 5.0 (Lollipop)

b. Perangkat lunak

1. Adobe Animate
2. CorelDraw X7
3. Adobe Photoshop CS6

4.2 Tampilan Antarmuka

Format paragraf tampilan UI merupakan tampilan dari aplikasi yang akan dioperasikan oleh pengguna. Tampilan UI dibuat berdasarkan rancangan yang dibahas pada bab sebelumnya.

4.2.1 Tampilan Home/Menu Utama

Halaman home memiliki 5 tombol, yaitu tombol Materi, tombol Kuis, tombol Petunjuk, tombol Tentang, dan tombol Keluar. Tombol Materi merujuk ke halaman menu pilihan yaitu tombol mata uang dan tombol cara menghitung. Tombol Kuis merujuk ke menu pilihan yaitu tombol Pengurangan dan tombol Penjumlahan. Tombol Petunjuk merujuk ke halaman petunjuk tentang cara bermain. Tombol Tentang merujuk ke halaman *credits* atau informasi pengembang.



Gambar 4. 1 Tampilan *Home*

4.2.2 Tampilan Materi

Pada halaman Materi, terdapat 3 tombol yaitu tombol Mata Uang, Tombol Cara Menghitung, dan tombol kembali. Tombol Mata Uang berisi mata uang rupiah dari Rp 100 – Rp 100.000. Tombol Cara Menghitung berisi cara menghitung dengan menggunakan hitung susun. Dan tombol kembali yang berbentuk bulat dan terdapat gambar seperti panah merujuk ke halaman sebelumnya yaitu halaman Materi.



Gambar 4. 2 Tampilan Materi

4.2.3 Tampilan Mata Uang

Pada halaman Mata Uang menampilkan mata uang rupiah dari Rp 100 – Rp 100.000, pada gambar mata uang rupiah jika di klik akan menampilkan halaman Detail Mata Uang. Selain itu terdapat tombol kembali yang berbentuk bulat dan terdapat gambar seperti panah merujuk ke halaman sebelumnya yaitu halaman Materi.



Gambar 4. 3 Tampilan Mata Uang

4.2.4 Tampilan Detail Mata Uang

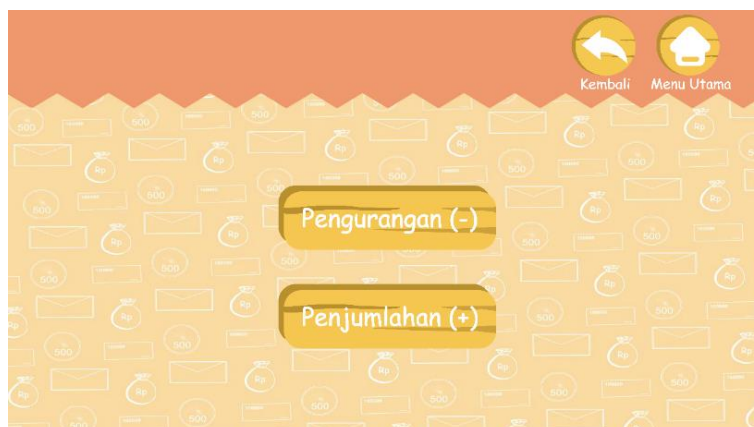
Pada halaman Detail Mata Uang memperlihatkan mata uang lama, tampak depan maupun tampak belakang. Dan juga memperlihatkan mata uang baru yaitu tahun emisi 2016, tampak depan maupun tampak belakang. Pada halaman ini terdapat tombol kembali yang berbentuk bulat dan terdapat gambar seperti panah merujuk ke halaman sebelumnya yaitu halaman Materi.



Gambar 4. 4 Tampilan Detail Mata Uang

4.2.5 Tampilan Cara Menghitung

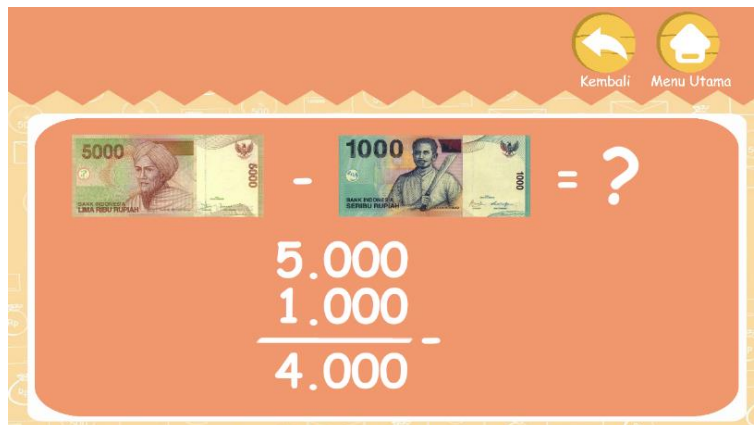
Pada halaman Cara Menghitung terdapat 2 tombol pilihan yaitu tombol Cara Mengurangi dan Cara Menjumlah. Masing-masing tombol akan memperlihatkan cara mengurangi dan cara menjumlah dengan menggunakan hitung susun. Dan terdapat tombol kembali yang berbentuk bulat dan terdapat gambar seperti panah, tombol ini merujuk ke halaman sebelumnya yaitu halaman Materi.



Gambar 4. 5 Tampilan Cara Menghitung

4.2.6 Tampilan Cara Menghitung dan Cara Menjumlah

Pada halaman Cara Mengurangi dan Cara Menjumlah menampilkan cara mengurangi dan cara menjumlah sesuai dengan tombol yang dipilih pada halaman cara menghitung, perhitungan dilakukan dengan menggunakan hitung susun. Pada halaman ini hanya terdapat tombol kembali yang berbentuk bulat dan terdapat gambar seperti panah, tombol ini merujuk ke halaman sebelumnya yaitu halaman Cara Menghitung.



Gambar 4. 6 Tampilan Cara Mengurangi



Gambar 4. 7 Tampilan Cara Menjumlah

4.2.7 Tampilan Kuis

Pada halaman Kuis menampilkan 3 pilihan tombol yang dapat dilihat Gambar 4.8, yaitu tombol Pengurangan, tombol Penjumlahan, dan tombol Menulis. Tombol Pengurangan berisi pertanyaan seputar perhitungan pengurangan mata uang rupiah. Tombol Penjumlahan berisi pertanyaan seputar perhitungan penjumlahan mata uang rupiah. Tombol Menulis berisi gambar uang rupiah dan terdapat *text box* untuk mengetik jawaban.



Gambar 4. 8 Tampilan Kuis

4.2.8 Tampilan Kuis Pengurangan dan Penjumlahan

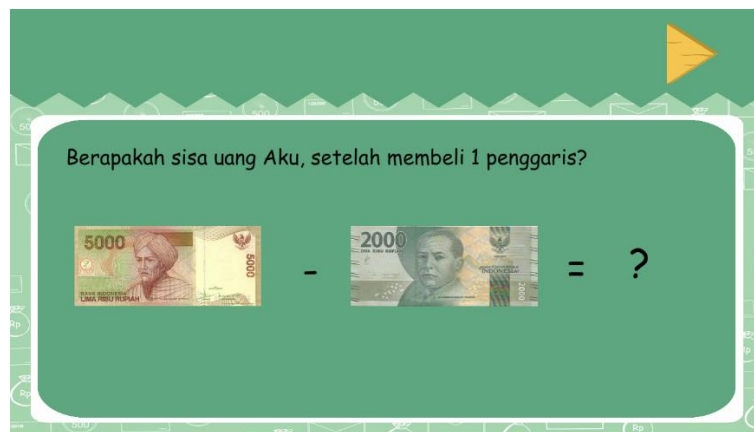
Tombol Penjumlahan, berisi pertanyaan seputar perhitungan penjumlahan mata uang rupiah. Pada masing-masing pilihan kuis Pengurangan dan Penjumlahan terdapat misi bagi pemain berupa membeli barang sesuai perintah, dan barang-barang tersebut sudah tertera harganya. Setelah pemain melakukan misi maka akan otomatis berpindah ke halaman pertanyaan seputar pengurangan atau penjumlahan, kemudian pada pojok kanan atas terdapat tombol seperti panah ke kanan, tombol tersebut berfungsi berpindah ke halaman pilihan ganda jawaban. Jika pemain salah memilih jawaban maka akan keluar *pop up* Salah, jika pemain memilih jawaban yang benar maka akan keluar *pop up* Benar dan setelah *pop up* benar muncul akan otomatis berganti halaman misi baru.



Gambar 4. 9 Tampilan Misi Kuis Pengurangan



Gambar 4. 10 Tampilan Misi Kuis Penjumlahan



Gambar 4. 11 Tampilan Pertanyaan Kuis Pengurangan



Gambar 4. 12 Tampilan Pertanyaan Kuis Penjumlahan



Gambar 4. 13 Tampilan Pilihan Ganda Pengurangan



Gambar 4. 14 Tampilan Pilihan Ganda Penjumlahan

4.2.9 Tampilan Kuis Menulis

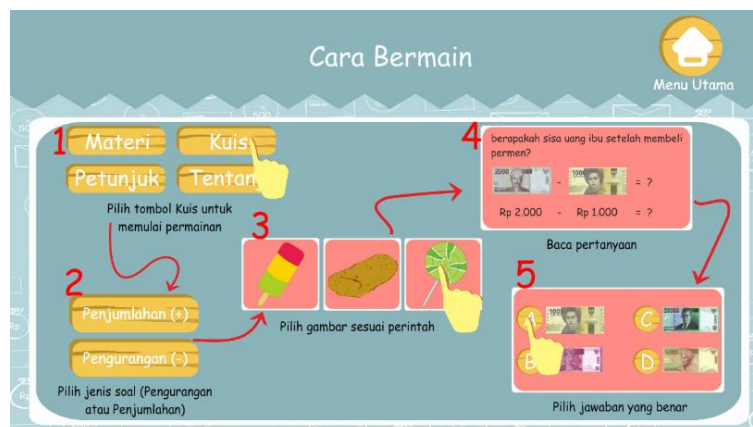
Pada halaman ini terdapat gambar uang rupiah dan terdapat *text box*. Pemain harus menjawab dengan mengetik pada *text box*, pemain mengetikkan nilai mata uang sesuai dengan gambar mata uang yang muncul. Setelah mengetikkan jawaban, pemain harus menyentuh tombol *next* untuk mengetahui jawaban tersebut benar atau salah. Jika salah muncul *pop up* Salah, jika benar muncul *pop up* Benar dan akan otomatis berpindah ke pertanyaan selanjutnya.



Gambar 4. 15 Tampilan Kuis Menulis

4.2.10 Tampilan Petunjuk

Halaman Petunjuk berisi informasi bagaimana cara bermain *game* ini. Pada halaman ini didesain banyak gambar-gambar agar pemain tertarik dan terdapat suara dubbing untuk menjelaskan petunjuk cara bermain.



Gambar 4. 16 Tampilan Petunjuk

4.2.11 Tampilan Tentang

Halaman Tentang, menampilkan informasi sumber musik pada *game* dan informasi pengembang aplikasi. Pada halaman ini hanya terdapat tombol menu utama untuk kembali ke menu utama.



Gambar 4. 17 Tampilan Tentang

4.2.12 Tampilan Keluar

Halaman Keluar menampilkan pilihan tombol Ya dan Tidak untuk mengkonfirmasi pemain yang ingin mengakhiri *game* atau tidak. Jika memilih tombol Ya, maka aplikasi *game* akan ditutup. Sedangkan jika memilih tombol Tidak, maka aplikasi *game* akan kembali ke manu utama.



Gambar 4. 18 Tampilan Keluar

4.3 Proses Pembuatan Aplikasi

Proses pembuatan aplikasi diawali dengan membuat aset-aset yang dibutuhkan seperti background, tombol, gambar makanan, dan gambaran alat tulis. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan aplikasi adalah proses *random frame* untuk mengacak soal, proses pemanggilan pilihan ganda, proses pemanggilan audio.

a. *Random frame*

```

stop();

import flash.events.MouseEvent;

var EmptyArray = [];
var fillArray = [37, 44, 51, 58, 65, 72, 77, 82, 87, 92, 98, 104, 110, 116, 122];

function fungsi_level1(e:MouseEvent):void
{
    SoundMixer.stopAll();
    fungsi_suara_tombol(null);
    tokoh1.gotoAndPlay("tkh");
    tokoh1.visible = true;

    var Num1 = fillArray.length;
    var Num2 = Math.floor(Math.random()*Num1)
    var frameNo = fillArray[Num2];

    if(EmptyArray.length <= 4){
        EmptyArray.push(frameNo);
        fillArray.splice(Num2,1);
        gotoAndStop(frameNo);
        trace(EmptyArray);
    } else {
        gotoAndStop(129);
        myChannel_Awal3 = mySound_Awal3.play(0, 999)
    }
}

var ArrayKosong = [];
var IsiArray = [146, 152, 158, 164, 170, 176, 182, 188, 194, 200, 207, 214, 221, 228, 235];

function fungsi_level2(e:MouseEvent):void
{
    SoundMixer.stopAll();
    fungsi_suara_tombol(null);
    tokoh2.gotoAndPlay("tkh2");
    tokoh2.visible = true;

    var Nomer1 = IsiArray.length;
    var Nomer2 = Math.floor(Math.random()*Nomer1)
    var frameNomer = IsiArray[Nomer2];

    if(ArrayKosong.length <= 4){
        ArrayKosong.push(frameNomer);
        IsiArray.splice(Nomer2,1);
        gotoAndStop(frameNomer);
        trace(ArrayKosong);
    } else {
        gotoAndStop(246);
        myChannel_Awal3 = mySound_Awal3.play(0, 999)
    }
}

```

Gambar 4. 19 Sintaks *Random Frame*

b. Pemanggilan pilihan ganda

```
A_level1_1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, fungsi_A_level1_1);
function fungsi_A_level1_1(event:MouseEvent):void
{
    SoundMixer.stopAll();
    fungsi_suara_benar(null);
    pop_up_BS.gotoAndPlay("berhasil_benar");
    setTimeout(fungsi_level1, 2000, null);
}

B_level1_1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, fungsi_B_level1_1);
function fungsi_B_level1_1(event:MouseEvent):void
{
    fungsi_suara_salah(null);
    pop_up_BS.gotoAndPlay("berhasil_salah");
}

C_level1_1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, fungsi_C_level1_1);
function fungsi_C_level1_1(event:MouseEvent):void
{
    fungsi_suara_salah(null);
    pop_up_BS.gotoAndPlay("berhasil_salah");
}

D_level1_1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, fungsi_D_level1_1);
function fungsi_D_level1_1(event:MouseEvent):void
{
    fungsi_suara_salah(null);
    pop_up_BS.gotoAndPlay("berhasil_salah");
}
```

Gambar 4. 20 Sintaks Pemanggilan Pilihan Ganda

c. Pemanggilan audio

```
stop();
import fl.motion.MotionEvent;

var mySound_Awal3: Sound = new Awal3();
var myChannel_Awal3: SoundChannel = new SoundChannel();
myChannel_Awal3 = mySound_Awal3.play(0, 999);

function fungsi_suara_tombol(e:MouseEvent):void
{
    var mySound_Tombol2: Sound = new Tombol2();
    var myChannel_Tombol2: SoundChannel = new SoundChannel();
    myChannel_Tombol2 = mySound_Tombol2.play(0, 1);
}

function fungsi_suara_benar(e:MouseEvent):void
{
    var mySound_Benar: Sound = new Benar();
    var myChannel_Benar: SoundChannel = new SoundChannel();
    myChannel_Benar = mySound_Benar.play(0, 1);
}

function fungsi_suara_salah(e:MouseEvent):void
{
    var mySound_Salah: Sound = new Salah();
    var myChannel_Salah: SoundChannel = new SoundChannel();
    myChannel_Salah = mySound_Salah.play(0, 1);}
```

Gambar 4. 21 Sintaks Pemanggilan Audio

4.4 Hasil Pengujian

Hasil pengujian merupakan hasil yang didapat dari pengujian kepada siswa tunagrahita SLB N 1 Yogyakarta, guru SLB N 1 Yogyakarta, dan ahli materi yaitu dosen Pendidikan Luar Biasa Universitas Negeri Yogyakarta. Metode pengujian pada penelitian ini menggunakan metode *black box testing*, *beta testing*, uji *multidevice* dan sampling dan observasi.

4.4.1 Black Box Testing

Black box testing merupakan cara untuk menguji dan memeriksa proses *input* dan *output* berjalan dengan baik secara fungsional tanpa mengetahui detail proses aplikasi. Penelitian ini didasarkan pada detail diagram HIPO (*Hierarchy Plus Input-Process-Output*) pada bagian perancangan. Hasil uji *black box* dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 *Black Box Testing*

Menu	Input	Output	Hasil
Home 0.0	- Menyentuh tombol Materi	- Suara latar - Suara tombol - Halaman materi	Valid
	- Menyentuh tombol Kuis	- Suara latar - Suara tombol - Halaman Kuis	Valid
	- Menyentuh tombol Pentunjuk	- Suara latar - Suara tombol - Halaman Bantuan	Valid
	- Menyentuh tombol Tentang	- Suara latar - Suara tombol - Halaman Tentang	Valid
	- Menyentuh tombol Keluar	- Halaman keluar	Valid
Materi 1.0	- Menyentuh tombol Mata Uang	- Suara latar - Suara tombol - Halaman Mata Uang	Valid
	- Menyentuh tombol Cara Menghitung	- Suara latar - Suara tombol - Halaman Cara Menghitung	Valid
Kuis 2.0	- Menyentuh tombol Pengurangan	- Suara latar - Suara tombol - Suara <i>dubbing</i> - Halaman kuis pengurangan	Valid
	- Menyentuh tombol Penjumlahan	- Suara latar - Suara tombol - Suara <i>dubbing</i> - Halaman kuis penjumlahan	Valid

Petunjuk 3.0	- Menyentuh tombol kembali	- Suara latar - Suara tombol - Halaman menu utama	Valid
Tentang 4.0	- Menyentuh tombol kembali	- Suara latar - Suara tombol - Halaman menu utama	Valid
Keluar 5.0	- Menyentuh tombol Ya	- Aplikasi tertutup	Valid
	- Menyentuh tombol Tidak	- Suara latar - Suara tombol - Halaman menu utama	Valid
Mata Uang 1.1	- Menyentuh gambar mata uang	- Suara latar - Suara tombol - Halaman detail mata uang	Valid
Cara Menghitung 1.2	- Menyentuh tombol Cara mengurangi	- Suara latar - Suara tombol - Suara <i>dubbing</i> - Halaman cara mengurangi	Valid
	- Menyentuh tombol Cara Menjumlah	- Suara latar - Suara tombol - Suara <i>dubbing</i> - Halaman cara menjumlah	Valid
Pengurangan 2.1 Penjumlahan 2.2	- Menyentuh gambar yang dipilih pemain	- Halaman pertanyaan - Suara <i>dubbing</i>	Valid
	- Menyentuh tombol <i>next</i>	- Halaman pilihan ganda jawaban - Suara <i>dubbing</i>	Valid
	- Menyentuh jawaban dari pilihan ganda	- Akses soal berikutnya jika jawaban benar - Tetap di halaman pilihan ganda jawaban	Valid

4.4.2 Beta Testing

Beta testing adalah pengujian secara objektif, atau pengujian secara langsung di lapangan. Pengujian ini menggunakan lembar validasi yang terdiri dari 14 pertanyaan yang dibagi menjadi aspek pembelajaran terdapat 9 pertanyaan dan aspek komponen umum *game* terdapat 5 pertanyaan, lembar validasi tersebut diberikan kepada 3 responden yaitu 1 dosen Pendidikan Luar Biasa Universitas Negeri Yogyakarta sebagai ahli materi/pakar dan 2 guru SLB N 1 Yogyakarta, dengan menggunakan skala *likert* 1 sampai 5.

Tabel 4. 2 Skala *likert* Pengujian

No.	Keterangan
1.	Tidak Baik
2.	Kurang Baik
3.	Cukup Baik
4.	Baik
5.	Sangat Baik

Untuk mendapatkan hasil dari lembar validasi dihitung dengan RR =rata-rata, RRA =rata-rata setiap aspek, dan RRT =rata-rata dari total lembar validasi.

Tabel 4. 3 Hasil Lembar Validasi

Aspek		Kriteria yang Dinilai	Validator ke-			RR	RRA
			1	2	3		
Aspek Pembelajaran	1.	Kesesuaian materi dengan komponen inti	4	4	5	4,33	4,37
	2.	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	4	4	5	4,33	
	3.	Kesesuaian materi dengan indikator	5	4	5	4,67	
	4.	Penyajian materi	4	4	5	4,33	
	5.	Kejelasan materi	4	4	5	4,33	
	6.	Cakupan materi pembelajar	4	4	4	4	
	7.	Kaitan materi dengan perilaku adaptif siswa	5	4	5	4,67	
	8.	Kejelasan uraian materi melalui aplikasi <i>game</i>	4	4	5	4,33	
	9.	Kejelasan tugas dalam aplikasi <i>game</i>	4	4	5	4,33	
Aspek Komponen Umum <i>Game</i>	10.	Kemenarikan tampilan <i>game</i>	4	4	4	4	4
	11.	Kesesuaian komposisi <i>game</i> dengan karakteristik siswa	4	4	4	4	
	12.	Kesesuaian warna pada <i>game</i> dengan karakteristik siswa	4	4	4	4	
	13.	Kemudahan penggunaan media	4	4	4	4	
	14.	Kejelasan audio pada <i>game</i>	4	4	4	4	
			4,14	4	4,57	RRT=4,22	

Hasil lembar validasi tersebut untuk mengetahui respon dari ahli materi/pakar dan guru. Dari hasil lembar validasi pada Tabel 4.3 media *game* dikatakan valid, karena rata-rata total validitas media yang diberikan oleh tiga validator mencapai 4,22 (pada interval 1,00-5,00). Sehingga rancang bangun *game* ini dikatakan sudah sesuai materi yang dibutuhkan karena mengacu pada kurikulum dan sesuai dengan karakteritik siswa tunagrahita.

4.4.3 Uji Multidevice

Uji *multidevice* adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui aplikasi *game* ini berjalan pada perangkat dan jenis android apa saja. *Game* ini dapat berjalan pada *smartphone* dan tablet. Ukuran *game* pada *smartphone* *fullscreen*, namun pada tablet masih belum *fullscreen* pada bagian atas dan bawahnya. *Game* ini dapat dijalankan pada android versi 3.0 (*Honeycomb*) keatas.

4.4.4 Metode Paired T-Test dan Observasi

Sasaran dari pengujian rancang bangun *game* perhitungan pada pokok bahasan mata uang rupiah ini adalah siswa tunagrahita ringan. Pengujian dilakukan di salah satu sekolah luar biasa di daerah Yogyakarta yaitu SLB-C N 1 Yogyakarta. Jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) pada sekolah tunagrahita di kelompokkan menjadi kelas keterampilan. Kelas keterampilan yang ada di SLB-C N 1 Yogyakarta adalah kelas Membatik, kelas Pertanian, kelas Laundry, kelas Kecantikan/Salon dsb. Pada jenjang SMP dan SMA tidak hanya diajarkan pelajaran keterampilan saja namun diajarkan pelajaran akademis juga. Proporsi Mata pelajaran akademis 40% dan mata pelajaran ketrampilan 60%.

Kelas Membatik di sekolah ini dianggap guru sebagai kelas yang siswanya tergolong pintar dibanding kelas lainnya. Di kelas ini berjumlah 10 siswa, usia siswa di kelas ini yaitu 12-17 tahun. Di kelas Membatik selain diajarkan keterampilan membatik, juga diajarkan pelajaran akademis yaitu Matematika, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, PPKN, Seni Budaya, Agama, IPA, IPS, dan Olahraga, pelajaran tersebut mengikuti kurikulum 2013 untuk anak tunagrahita.

Salah satu materi yang ada pada pelajaran Matematika adalah materi berhitung, mengenal mata uang rupiah, dan mengenal harga jual beli. Materi tersebut diajarkan guru dengan cara melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan, menunjukkan langsung mata uang rupiah asli sehingga siswa dapat mengenali mata uang rupiah, menuliskan pecahan mata uang rupiah dan melakukan kegiatan jual beli menggunakan mata uang rupiah di kelas. Materi ini bertujuan agar siswa mampu mengenal dan mampu menghitung mata uang rupiah dalam kehidupan sehari-hari.

Responden pada pengujian ini dipilih siswa kelas membatik karena sesuai dengan kriteria yaitu siswa yang sudah bisa membedakan mata uang rupiah dan dapat melakukan perhitungan pengurangan dan penjumlahan. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas Membatik. Sampel sebanyak 10 tersebut diambil dari hasil *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* masing-masing berisi 10 pertanyaan yaitu 5 soal pengurangan mata uang dan 5

soal penjumlahan mata uang. Berikut adalah hasil jawaban benar dari *pretest* dan *posttest* siswa.

Tabel 4. 4 Hasil *Pretest* dan *Posttest*

No.	Subjek Peneliti	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1.	Siswa 1	10	10
2.	Siswa 2	10	10
3.	Siswa 3	10	10
4.	Siswa 4	10	10
5.	Siswa 5	10	10
6.	Siswa 6	8	10
7.	Siswa 7	8	10
8.	Siswa 8	7	10
9.	Siswa 9	7	9
10.	Siswa 10	6	9
	Jumlah Total	86	98
	Rata-rata	8,6	9,8

Pretest dan *posttest* dilakukan untuk mengetahui apakah *game* dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam perhitungan mata uang rupiah. Dari hasil *pretest* dan *posttest* pada Tabel 4.4 menunjukkan adanya perubahan nilai. Untuk mengetahui hasil yang valid bahwa hasil dari *pretest* dan *posttest* terjadi perubahan, dilakukan dengan metode *paired t-test*. Maka perhitungannya adalah:

$$t = \frac{8,6 - 9,8}{\sqrt{\frac{1,578^2}{10} + \frac{0,424^2}{10} - 2,0,701 \left(\frac{1,578}{\sqrt{10}} \right) \left(\frac{0,424}{\sqrt{10}} \right)}}$$

$$t = \frac{-1,2}{\sqrt{\frac{2,669}{10} - 1,402 \left(\frac{0,669}{9,985} \right)}}$$

$$t = \frac{-1,2}{\sqrt{0,173}}$$

$$t = -2,89$$

a. Hipotesis

H_0 : tidak terjadi perubahan pengetahuan setelah adanya perlakuan (nilai *pretest* sama dengan nilai *posttest*).

H_1 : terjadi perubahan pengetahuan setelah adanya perlakuan (nilai pretest berbeda dengan nilai posttest).

b. Signifikansi

$$\alpha = 5\%$$

Daerah kritis:

Tolak H_0 jika t hitung $> t$ tabel.

c. Statistik Uji

t hitung $-2,89 > t$ tabel $2,306$, jadi tolak H_0 (terjadi perubahan pengetahuan setelah adanya perlakuan (nilai pretest berbeda dengan nilai posttest)).

d. Kesimpulan

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% didapatkan hasil tolak H_0 yang artinya ada perubahan *pretest* terhadap *posttest*, dan ada peningkatan rata-rata dari *pretest* ke *posttest*.

Terdapat 3 buah *smartphone* yang digunakan saat pengujian. Adapun spesifikasi masing-masing *smartphone* yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 *Smartphone* yang Digunakan dalam Pengujian

Jenis <i>Smartphone</i>	RAM	Memori Internal	Versi Android
Lenovo A6010 Processor Quad-core 1.2 GHz	2 GB	16 GB	Android Versi 5.0 (Lollipop)
Asus Zenfone 5 Processor Dual-core	2 GB	16 GB	Android Versi 4.4.2 (Kit Kat)
Advan G1 Processor Quad-core	2 GB	16 GB	Android Versi 6.0 (Marshmallow)

Berikut adalah foto-foto pelaksanaan pengujian rancang bangun *game* terhadap siswa SLB-C N 1 Yogyakarta, guru SLB-C N 1 Yogyakarta dan Dosen Jurusan Pendidikan Luar Biasa Universitas Negeri Yogyakarta:



Gambar 4. 22 Mengerjakan *Prestest*



Gambar 4. 23 Memberikan Arahan Saat Siswa Bermain



Gambar 4. 24 Siswa Bermain Secara Bergantian



Gambar 4. 25 Mengerjakan *Posttest*



Gambar 4. 26 Memberikan Lembar Validasi Kepada Guru



Gambar 4. 27 Memberikan Lembar Validasi Kepada Pakar

Pengujian terhadap siswa tunagrahita dilakukan dengan 3 tahap, *pretest*, bermain *game*, dan *posttest*. *Pretest* dan *posttest* dilakukan bersama-sama, namun saat bermain *game* dilakukan secara bergantian. Sebagian siswa pernah bermain *game*, sehingga tidak kebingungan saat bermain *Game Hitung Uang* ini. Namun dalam pengujian ini guru tetap ikut mendampingi siswa secara langsung. Berdasarkan hasil observasi, siswa tampak antusias dalam bermain, siswa fokus melihat *game* dan mendengarkan perintah pada *game*. Bahkan saat soal sudah habis siswa ingin mengulanginya lagi walaupun sebagian siswa membutuhkan pendampingan dari guru. Selain itu saat temannya bergantian bermain, siswa tersebut mencoba membantu mengerjakan soal pengurangan dan penjumlahan mata uang rupiah. Dan ada catatan dari ahli materi/pakar yaitu “perhatikan kemampuan awal siswa ketika akan menerapkan *game* berikut”. Jadi aplikasi *game* ini masih harus menyesuaikan kempuan siswa, sehingga saat guru mendampingi siswa perlu pendampingin yang lebih intensif.

Dapat disimpulkan *Game Hitung Uang* ini menarik bagi siswa tunagrahita. Yang menunjukkan aplikasi *game* ini menarik bagi siswa adalah:

- a. Siswa antusias dalam bermain.
- b. Saat bermain siswa fokus melihat *game* dan mendengarkan perintah pada *game*.
- c. Saat permainan habis siswa ingin mengulangi, walaupun sebagian siswa membuthkan pendampingin.
- d. Siswa mencoba membantu saat temannya bermain.

4.4.5 Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi

Setelah dilakukan pengujian terhadap aplikasi, terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan pada aplikasi.

- a. Kelebihan aplikasi
 1. Pemain tidak memerlukan keahlian khusus dalam bermain.
 2. Aplikasi membantu siswa untuk belajar matematika khususnya perhitungan mata uang rupiah.
 3. Desain aplikasi *game* dibuat menarik sehingga siswa tunagrahita tidak cepat bosan dalam bermain.
- b. Kekurangan aplikasi
 1. Ukuran aplikasi *game* ini belum *fullscreen* pada perangkat tablet.
 2. Aplikasi *game* ini masih harus menyesuaikan kemampuan awal siswa.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian aplikasi Rancang Bangun *Game* Perhitungan pada Pokok Bahasan Mata Uang Rupiah untuk Anak Tunagrahita Kelas VII, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Aplikasi *game* ini menarik bagi siswa tunagrahita.
- b. Materi yang ada pada aplikasi *game* tepat sasaran, karena mengacu pada kurikulum 2013 untuk anak tunagrahita.

5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan dan kekurangan pada aplikasi *game* ini, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

- a. Pada pengembangan berikutnya, aplikasi *game* dibuat agar dapat *fullscreen* pada semua perangkat.
- b. Pada pengembangan berikutnya, karena aplikasi *game* masih harus menyesuaikan kemampuan awal siswa jadi harus adanya pendampingan dari guru lebih intensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. (1995). *Ortopedagogik Anak Tunagrahita*. Bandung: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pendidikan Tenaga Guru.
- Ariyani, N. I. (2013). Meningkatkan Kemampuan Menjumlah bagi Anak Tunagrahita Ringan di SLB-C Demak Melalui Media *Game* Edukasi Matematika.
- Fadilah, A. (2011). Pengembangan Media *Game* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika pada Pokok Bahasan Mata Uang bagi Siswa Tunagrahita Kelas VII Semester II.
- Irsyadi, F. Y., & Nugroho, Y. S. (2015). *Game* Edukasi Pengenalan Anggota Tubuh dan Pengenalan Angka untuk Anak Berkebutuhan Khusus Tunagrahita Berbasis Kinect. 13-20.
- Lestari, S. (2009). Peningkatan Kemampuan Matematika Melalui Media Permainan Kartu Berhitung bagi Anak Tunagrahita Ringan Kelas VII SLB Negeri Kota Gajah. 1-48.
- Mangunsong, F., & dkk. (1998). *Psikologi dan Pendidikan Anak Luar Biasa*. Jakarta: Lembaga Pengembangan Sarana Pengukuran dan Pendidikan Psikologi (LPSP3) UI.
- Masruroh, F. (2016). *Adobe Hentikan Flash Profesional dan Luncurkan Animate CC*. Diambil kembali dari [bpptik.kominfo.go.id: https://bpptik.kominfo.go.id/2016/06/14/2085/adobe-rilis-pengganti-flash-professional](https://bpptik.kominfo.go.id/2016/06/14/2085/adobe-rilis-pengganti-flash-professional)
- Moss, B. (2016). *First Look At Adobe's Animate CC*. Diambil kembali dari [www.webdesainerdepot.com: https://www.webdesainerdepot.com/2016/02/first-look-at-adobes-animate-cc/](https://www.webdesainerdepot.com/2016/02/first-look-at-adobes-animate-cc/)
- Mumpuniarti. (2007). *Pendekatan Pembelajaran bagi Anak Hambatan Mental*. Yogyakarta: Kanwa Publisher.
- Prasetyo, D. D. (2014). *Digital Game-base Learning*. Diambil kembali dari [komunikasi.um.ac.id: http://komunikasi.um.ac.id/2014/12/digital-game-based-learning/](http://komunikasi.um.ac.id/2014/12/digital-game-based-learning/)
- Prayudi. (2008). *Pengertian Game*. Diambil kembali dari <http://dokumen.tips/documents/pengertian-game-komputer.html>
- Rahmawati, L. (2013). Pengaruh *Game* Edukasi Interaktif Berbelanja untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Uang dan Pengaruh pada Anak Tunagrahita Ringan.

- Republik Indonesia. (1991). Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 1991 tentang Pendidikan Luar Biasa.
- Republik Indonesia. (2003). Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Wibisono, W., & Yulianto, L. (2010). Perancangan *Game* Edukasi untuk Media Pembelajaran Sekolah Menengah Pertama. 37-42.

LAMPIRAN