

PENGEMBANGAN GAME UNTUK TERAPI MEMBACA BAGI ANAK DISLEKSIA DAN DISKALKULIA

Agus Purnomo

Fakultas MIPA, Program Studi D3 Teknik Informatika
Universitas Sebelas Maret
Email: agus.purnomo@staff.uns.ac.id

Intan Nur Azizah

Fakultas MIPA, Program Studi D3 Teknik Informatika
Universitas Sebelas Maret
Email: intanna7@gmail.com

Rudi Hartono

Fakultas MIPA, Program Studi D3 Teknik Informatika
Universitas Sebelas Maret
Email: rudi.hartono@staff.uns.ac.id

Hartatik

Fakultas MIPA, Program Studi D3 Teknik Informatika
Universitas Sebelas Maret
Email: hartatik119@staff.uns.ac.id

Sahirul Alim Tri Bawono

Fakultas MIPA, Program Studi D3 Teknik Informatika
Universitas Sebelas Maret
Email: sahirul@staff.uns.ac.id

ABSTRAK

Disleksia adalah kesulitan pada anak terhadap mengenal huruf yang mirip seperti b dan d atau m dengan n. Diskalkulia adalah kesulitan anak mengenal simbol perhitungan. Banyak orang tua atau pendidik tidak tahu bahwa anak-anak sulit untuk membaca dan berhitung karena mereka mengidap disleksia dan diskalkulia. Diskalkulia dan disleksia bukanlah penyakit tanpa ada obat, anak-anak hanya butuh pengertian dan metode ajar yang tepat. Anak disleksia dan diskalkulia kebanyakan mudah bosan jika diajak belajar membaca atau berhitung. Untuk menarik anak disleksia dan diskalkulia untuk belajar maka perlunya disediakan media belajar yang mereka sukai. Model permainan sudah banyak terbukti untuk menarik anak untuk belajar. Banyak anak lebih menyukai *game* dari pada diminta untuk belajar. Maka dari itu konsep pembelajaran membaca dan berhitung khusus untuk anak disleksia dan diskalkulia berbasis *game* perlu dikembangkan. Konsep permainan yang dikembangkan adalah anak diajak untuk mengenal huruf dan angka yang diulang terus menerus yang membuat anak bias membedakannya. Anak diajak untuk menghafalkan huruf dan angka tertentu yang menurut mereka sulit untuk dihafalkan. Dan yang terakhir anak diajak untuk menjawab pertanyaan dan menghitung dengan soal matematika dasar dan kalimat dasar. Pengembangan aplikasi didahului dengan observasi terhadap anak disleksia dan diskalkulia untuk menentukan model *game* yang cocok. Aplikasi *game* dikembangkan dengan aplikasi *unity2d*. Aplikasi *game* yang telah berhasil dibuat diberi nama *game* “Two Dis”. Hasil pengujian perangkat, aplikasi ini secara optimal dapat dijalankan pada perangkat dengan *processor* minimal *dual-core* 1.0 GHz, minimal RAM 512 MB dan layar minimal 4.0 *inches*. Hasil pengujian *interface* dengan 16 responden anak, 100% anak memberi pendapat bahwa aplikasi *game* “two dis” memiliki *interface* yang menarik dan mudah dioperasikan.

Kata kunci: terapi disleksia, terapi diskalkulia, aplikasi *game*, *twodis*.

ABSTRACT

Dyslexia is a difficulty in children to recognize similar letters like b and d or m with n. Diskalkulia is a child's difficulty in recognizing the symbol of calculation. Many parents or educators do not know that children are difficult to read and count because they have dyslexia and discuzulals. Diskalkulia and

dyslexia are not diseases without drugs, children need only the right understanding and teaching methods. Dyslexic children and diskalkulia mostly easily bored if invited to learn to read or count. In order to attract dyslexic and discarded children to learn, the need to provide the learning medium they like. Game models have been proven to attract children to learn. Many children prefer gaming rather than being asked to learn. Therefore the concept of learning to read and special counting for dyslexic children and game-based diskalkulia needs to be developed. The concept of the game developed is the child is invited to recognize the letters and numbers are repeated continue to follow that makes the child bias to distinguish it. Children are invited to memorize certain letters and numbers that they find difficult to memorize. And the last child is invited to answer questions and count with basic mathematics and basic sentences. Application development is preceded by observations of dyslexic and diskalkulia children to determine suitable game models. The game app is developed with the unity3d app. The game app that has been successfully created is named "Two Dis" game. The results of device testing, this application can optimally run on a device with a minimum dual-core processor 1.0 GHz, at least 512 MB RAM and a minimum 4.0 inches screen. Interview test results with 16 respondents children, 100% of children gave the opinion that the game application "two dis" has an interesting interface and easy to operate.

Keywords: *dyslexic therapy, diskalkulia therapy, game applications, two dis.*

1. PENDAHULUAN

Kesulitan belajar spesifik adalah suatu keadaan pada seorang anak yang mengalami ketidakmampuan dalam belajar, keadaan ini disebabkan gangguan proses belajar di dalam otak, yang dapat berupa gangguan persepsi (visual atau auditoris), gangguan dalam proses integratif atau gangguan ekspresif [1]. Ada bentuk-bentuk kesulitan akademik yang dialami anak sekolah dasar tingkat pertama diantaranya Disleksia (kesulitan membaca) dan Diskalkulia (kesulitan berhitung). Untuk anak disleksia, mengalami kesulitan dalam membaca susunan kalimat atau dalam menulis tidak dapat membedakan huruf b dan d, M dan N (m dan n), u dan w, p dan f, c dan e, a dan o, R dan P, p dan d. Untuk anak diskalkulia tidak dapat membedakan simbol, tulisan angka misal + dan - atau 7 dan 1, 2 dan 3, 6 dan 9, sering terjadi kesalahan dalam menulis dan membaca soal.

Tidak semua anak yang belum bisa membaca atau berhitung dikategorikan sebagai anak disleksia atau diskalkulia, namun bisa jadi kesulitan mereka dalam belajar membaca ataupun berhitung disebabkan oleh kesulitan membedakan huruf dan angka seperti dijelaskan pada anak penderita disleksia dan diskalkulia. Bukan berarti anak diskalkulia dan disleksia tidak bisa sembuh dan tidak bisa membaca atau berhitung akan tetapi masalah muncul karena kurangnya perhatian terhadap anak yang mengalami kedua gangguan tersebut. Serta kurangnya pemahaman akan kedua gangguan tersebut terhadap anak. Disamping itu belum banyaknya media pembelajaran yang memudahkan dalam terapi membaca untuk anak disleksia dan terapi berhitung untuk anak diskalkulia. Kecenderungan anak enggan untuk belajar membaca dan berhitung maka diperlukannya terobosan media pembelajaran yang memikat anak untuk belajar membaca dan berhitung.

Teknologi pengembangan *game* berbasis *android* sudah berkembang sangat pesat. Banyak *game engine* berbasis *android* yang berbayar maupun gratis yang bisa diakses dengan mudah salah satunya adalah *unity2d* atau *unity3d*. *Game* juga sangat diminati oleh anak-anak. Anak-anak tidak perlu disuruh untuk bermain *game*. Maka dari itu pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis *game android* bisa digunakan sebagai solusi untuk terapi pada anak disleksia dan diskalkulia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pengembangan aplikasi *game* untuk terapi anak disleksia dan diskalkulia dilakukan dengan metode analisa terhadap anak disleksia dan diskalkulia. Tidak mudah untuk mendapatkan anak diskalkulia dan disleksia maka dari itu untuk mempelajari karakter disleksia dan diskalkulia dilakukan studi pustaka. Studi pustaka juga dilakukan untuk mendapatkan model permainan yang mudah dan menyenangkan. Informasi yang telah terkumpul digunakan untuk menentukan isi dari *game* yang akan dikembangkan. *Game* dibuat dengan menggunakan aplikasi *game engine unity2d* dan desain dibuat dengan *software coreldraw*. Tahapan pengembangan *game* meliputi tahapan perancangan perancangan tampilan, tataletak menu, tombol navigasi, dan perancangan pelevelan. Programing yang dipakai dalam pengembangan *game* menggunakan bahasa pemrograman C#. Setelah aplikasi *game* selesai dikerjakan maka tahap pengujian dilakukan. Pengujian aplikasi *game* dengan nama *game* "Two Dis" dilakukan sebelum diimplementasikan ke pengguna. Pengujian meliputi fungsionalitas, pengujian kinerja *game* pada spesifikasi *hardware* yang berbeda dan pengujian *interface* oleh pengguna.

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian dan pengembangan *game* pengenalan objek gambar, huruf dan angka sudah banyak dilakukan oleh para peneliti. Diantaranya adalah *Game Dyslexia Therapy* Appsoleh JTMK PSIS, *Eye Games* oleh *PMQ Software*, *Game Alphabetics* dan *Game KidDylex* oleh *Dyslexia*. Dari ke 4 *game* di atas memiliki konsep yang sama yaitu memperkenalkan huruf dan angka untuk anak disleksia dengan menggunakan bahasa Inggris. Untuk *game* yang dibuat ini ada beberapa perbedaan dari ke 4 *game* tersebut. *Game* yang dibuat ditujukan untuk anak disleksia dan diskalkulia dan anak usia dini yang baru mengenal huruf dan angka dalam bahasa Indonesia. Pada *game* yang dibuat terdapat beberapa kategori permainan yaitu pengenalan huruf dan angka dengan efek suara berbahasa Indonesia, permainan *puzzle* dan permainan penyusunan huruf menjadi sebuah kata dan terdapat pertanyaan matematika dasar.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori yang diambil adalah teori tentang fokus objek yang diteliti dan teknologi yang dipakai dalam pengembangan aplikasi *game* "two dis".

2.2.1 Anak Berkebutuhan Khusus

Anak berkebutuhan khusus merupakan populasi kecil dari keseluruhan anak pada umumnya. Mereka mengalami gangguan fungsi salah satu dari gerak, indra, mental, dan perilaku atau kombinasi fungsi-fungsi tersebut. Intensitas gangguan juga ditentukan oleh ketidakberfungsinya keempat komponen tersebut [2].

Reynolds dan Birch mengatakan bahwa Departemen Pendidikan Amerika mengklasifikasikan anak luar biasa sebagai sebutan lain dari anak berkebutuhan khusus dalam sistem label menjadi 10 kelompok, yaitu [3]:

- a) Kesulitan belajar spesifik
- b) Gangguan wicara
- c) Retardasi mental
- d) Gangguan emosi
- e) Gangguan pendengaran
- f) Cacat ganda
- g) Cacat tubuh
- h) Gangguan kesehatan
- i) Gangguan penglihatan, tuli dan buta

Kesulitan belajar spesifik adalah suatu keadaan pada seorang anak yang mengalami ketidakmampuan dalam belajar, keadaan ini disebabkan gangguan proses belajar di dalam otak, yang dapat berupa gangguan persepsi (visual atau auditoris), gangguan dalam proses integratif atau gangguan ekspresif [1]. Bentuk – bentuk kesulitan akademik yang sering ada pada anak berkesulitan belajar spesifik di sekolah dasar tingkat awal, misalkan :

- a) Disleksia (kesulitan membaca)
- b) Diskalkulia (kesulitan berhitung)
- c) Disgrafia (kesulitan menulis)
- d) Dispraksia (kesulitan untuk melakukan gerakan dengan benar)
- e) Disfasia (kesulitan berkomunikasi, menggunakan simbol bahasa)
- f) Gangguan atensi (gangguan perhatian)
- g) Disorthografia (kesulitan mengeja suatu kata)

Dari beberapa bentuk kesulitan akademik yang sering ada pada anak berkesulitan belajar spesifik di atas terutama pada kriteria disleksia dan diskalkulia, dimana kedua kriteria tersebut memiliki masalah antara lain :

- a) Untuk anak disleksia
Anak yang mengalami disleksia dalam membaca soal atau dalam menulis tidak dapat membedakan huruf b dan d, M dan N (m dan n), u dan w, p dan f, c dan e, a dan o, R dan P, p dan d.
- b) Untuk anak diskalkulia
Anak yang mengalami diskalkulia tidak dapat membedakan simbol, tulisan angka misal + dan – atau 7 dan 1, 2 dan 3, 6 dan 9, sering terjadi kesalahan dalam menulis dan membaca soal.

2.2.2 Unity

Unity adalah *game engine* yang cukup terkenal. *Game engine* ini telah banyak digunakan baik dari kalangan pelajar maupun penggiat *game* indie. Anda dapat menggunakan *unity* untuk membuat *game* 2D atau 3D [4].

Editor pada *unity* dibuat dengan *user interface* yang sederhana. *Editor* ini dibuat setelah ribuan jam dihabiskan untuk membuatnya menjadi nomor satu dalam urutan ranking teratas untuk editor *game*. Grafis pada *unity* dibuat dengan grafis tingkat tinggi untuk *OpenGL* dan *directX*. *Unity* mendukung semua format *file*, terutamanya format umum seperti semua format dari *art applications*. *Unity* cocok dengan versi *64-bit* dan dapat beroperasi pada *Mac OS x* dan *windows* dan dapat menghasilkan *Game* untuk *Mac*, *Windows*, *Wii*, *iPhone*, *iPad* dan *Android* [5].

Unity secara rinci dapat digunakan untuk membuat *video game* 3D, *real time* animasi 3D dan visualisasi arsitektur dan isi serupa yang interaktif lainnya. *Editor Unity* dapat menggunakan *plugin* untuk *web player* dan menghasilkan *Game browser* yang didukung oleh *windows* dan *Mac*. *Plugin web player* dapat juga dipakai untuk *widgets Mac*. *Unity* juga akan mendukung *console* terbaru seperti *PlayStation 3* dan *Xbox 360*. Pada tahun 2010, telah memperoleh *Technology Innovation Award* yang diberikan oleh *Wall Street Journal* dan tahun 2009, *Unity Technology* menjadi 5 perusahaan *game* terbesar. Tahun 2006, menjadi juara dua pada *Apple Design Awards*.

2.3 Perancangan Aplikasi

Aplikasi *game* dirancang dimainkan pada layar *touchscreen android* dan menggunakan *control drag* dan *drop* pada objek yang akan dipindahkan. Tampilan latar belakang, tulisan dibuat warna cerah ceria dan segar agar disukai anak-anak. Tidak ada batasan waktu bermain pada setiap *level*.

2.3.1 Storyboard

Aplikasi *game* ini didesain hanya 3 level permainan. Pada level 1 pemain diajak untuk mencari huruf dan angka yang sesuai dengan petunjuk yang diberikan. pemain diajak berkenalan dengan huruf A sampai Z dan angka 1 sampai 10 dengan memberikan efek suara setiap huruf yang dijawab dan angka yang dijawab. Pada level 2 pemain diajak untuk mengingat huruf, angka dan simbol yang menurut mereka sulit untuk dihafalkan. Tujuan pada level 2 adalah untuk mengetes daya ingat dari anak disleksia dan diskalkulia dalam mencari huruf dan angka yang sama didalam permainan *puzzle*. Level 3 pemain diajak untuk menyusun sebuah kata dan menjawab pertanyaan matematika dasar. Pada level 3 diberikan batasan waktu dalam menyusun huruf menjadi kata yang sesuai dengan gambar yang ditunjukkan dan menjawab soal matematika dasar yang hanya ada pada *Level 3* dalam permainan. Kegunaan dari adanya batas waktu tersebut agar anak diharapkan dapat menjawab pertanyaan pada soal dengan cepat dan benar dan mengajak anak untuk berfikir cepat dalam menjawab pertanyaan pada permainan. Batasan waktu yang digunakan adalah 10 detik saja, sehingga anak diajak menjawab pertanyaan sebelum 10 detik habis.

2.3.2 Fungsional Tampilan Sistem

Berikut ini adalah spesifikasi kebutuhan *game* fungsional dari tampilan sistem dapat dilihat pada Tabel 1 :

Tabel 1. Fungsional tampilan sistem

No	Tampilan Sistem	Keterangan
1	Mulai Bermain	Pada tampilan awal akan terdapat tombol mulai bermain yang digunakan untuk masuk kedalam permainan.
2	Pengaturan	Pada tombol pengaturan akan terdapat 3 tombol yang dapat dimanfaatkan oleh pemain yang terdiri dari tombol credit, tombol pengaturan suara dan tombol tutorial.
3	Keluar	Pada tombol keluar digunakan untuk keluar dari <i>game</i> .
4	Credit	Tombol credit terdapat pada menu pengaturan. Pada menu credit akan terdapat informasi tentang <i>game</i> dan informasi yang membuat <i>game</i> .
5	Tutorial	Tombol tutorial terdapat pada menu pengaturan. Pada menu tutorial akan terdapat animasi penggunaan <i>game</i> .
6	Acak Huruf	Objek huruf yang akan ditampilkan akan diacak tempat

No	Tampilan Sistem	Keterangan
7	Acak Angka	Objek angka yang akan ditampilkan akan diacak tempat sebelumnya.
8	Batasan Waktu	Batas waktu akan ditampilkan pada <i>Level 3</i> .

2.3.3 Fungsional Inputan Pemain

Berikut ini adalah spesifikasi kebutuhan *game* fungsional dari inputan pemain dapat dilihat pada Tabel2 :

Tabel 3.Fungsional input pemain

No	Inputan Pemain	Keterangan
1	<i>Drag</i>	Pemain dapat memindahkan objek jawaban dengan cara menekan objek yang dipilih kemudian digeser.
2	<i>Drop</i>	Pemain dapat meletakkan hasil dari objek yang telah di <i>drag</i> ke tempat yang sudah disediakan sebagai tempat jawaban.
3	Inputan <i>Touch</i>	Pemain menginputkan sentuhan pada saat ingin melanjutkan permainan atau kembali ke menu sebelumnya.

2.3.4 Fungsional Interaksi Objek

Berikut ini adalah spesifikasi kebutuhan *game* fungsional dari interaksi objek dapat dilihat pada Tabel3 :

Tabel 3.Fungsional interaksi objek

No	Inputan Pemain	Keterangan
1	<i>Display salah</i>	Ketika salah menjawab maka akan menampilkan tulisan salah dengan efek suara dimana menandakan bahwa jawaban yang diberikan salah.
2	<i>Display Coba lagi</i>	Scene coba lagi akan ditampilkan jika batas waktu yang diberikan saat menjawab telah habis.
3	Pengaturan suara	Tombol pengaturan suara terdapat pada menu pengaturan. Digunakan untuk mematikan suara <i>backsound</i> dari <i>game</i> .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi *game* terapi anak disleksia dan diskalkulia telah berhasil dibuat dan dikembangkan. Aplikasi *game* ini dapat dimainkan pada perangkat *smartphone*. Memiliki 3 level permainan meliputi permainan *drag* dan *drop* yang mudah dimainkan oleh anak-anak.

3.1 Hasil Tampilan Menu Utama

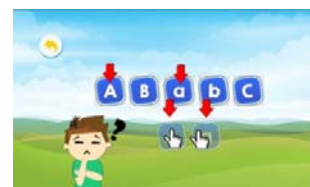
Nama aplikasi *game* yang berhasil dikembangkan adalah *game* “*two dis*”. Pada tampilan utama disajikan judul *game*, *menu play*, dan *icon* anak untuk memeberikan kesan ceria sepertiditunjukkan pada Gambar 1. Disajikan juga halaman pengaturan seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Pada halaman pengaturan, tombol navigasi dibuat dengan simbol yang mudah dipahami oleh anak. Setiap tombol memang tidak dibuat dalam intruksi yang ditulisa dalam kata karena anak belum bisa membaca namun penjelasan disajikan dalam perintah suara. Selain itu disajikan juga halaman panduan untuk memberi contoh cara memainkan seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Halaman panduan disajikan dalam bentuk animasi dan intruksi dalam bentuk suara sehingga anak mudah memahami.



Gambar 1. Halaman utama



Gambar 2. Halaman pengaturan



Gambar 3. Halaman panduan

3.2 Hasil Tampilan Level 1

Pada level 1 disajikan permainan pengenalan huruf dan angka dengan model permainan *drag* dan *drop*. Anak cukup *drag* dan *drop* jawaban atas pertanyaan yang dipandu dalam bentuk suara. Sebelum masuk ke level 1 disajikan halaman leveling bertingkat yaitu tingkat 1,2,3 seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Level 2 dan 3 tidak akan terbuka jika level 1 belum selesai, hal ini bertujuan anak dipaksa untuk belajar mengenal huruf dan angka terlebih dahulu. Jika jawaban anak salah maka akan ditampilkan informasi salah beserta suaranya seperti ditunjukkan pada Gambar 9 dan jawaban benar akan ditunjukkan tampilan seperti ditunjukkan pada Gambar 8. Setiap level ada pilihan mode huruf atau angka seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Jika Gambar 5 dipilih maka akan menampilkan permainan mengenal huruf seperti pada Gambar 6 dan permainan mengenal angka seperti pada Gambar 7. Jika jawaban salah anak bisa mengulang mencari jawaban yang benar. Jika jawaban benar maka akan ditampilkan informasi beserta suaranya seperti ditunjukkan pada Gambar 8 dan akan dilanjutkan ke pertanyaan berikutnya.



Gambar 4. Halaman level



Gambar 5. Halaman huruf atau angka



Gambar 6. Halaman pengenalan huruf level 1



Gambar 7. Halaman Pengenalan angka level 1



Gambar 8. Tampilan jawaban benar



Gambar 9. Tampilan jawaban salah

3.3 Hasil Tampilan Level 2

Pada level 2, anak diajak untuk bermain *puzzle game* dengan menyamakan huruf, angka atau simbol yang menurut anak disleksia dan diskalkulia sangat sulit dihafalkan dan dibedakan. Pada permainan ini hanya huruf, angka dan simbol tertentu saja. Permainan didesain seperti tebak tebakkan. Tujuan pada level ini untuk mengetes ingatan anak disleksia dan diskalkulia. Halaman permainan tidak akan berganti ke halaman lain jika jawaban belum benar dan jika jawaban salah akan diulang terus menerus. Penyajiannya selalu diacak. Tampilan awal adalah simbol tanda tanya seperti ditunjukkan pada Gambar 10. Setelah di klik maka akan muncul tampilan seperti pada Gambar 11. Pada permainan level 2 ini tidak sekali tebak benar butuh pengulangan beberapa kali. Memang konsep permainan level 2 ini adalah tebak-tebakkan. Anak diajak mengingat huruf apa yang muncul dan dimana lokasinya. Jadi kalau anak tidak mau mengingat maka jawaban pasti akan selalu salah.



Gambar 10. Tampilan level 2



Gambar 11. Tampilan jawaban benar level 2

3.4 Hasil Tampilan Level 3

Pada Level 3, pemain diberikan 2 pilihan permainan yaitu pada permainan susun huruf menjadi sebuah kata dan menjawab soal matematika dasar. Permainan susunan huruf menjadi angka juga ditampilkan gambar yang sinergi dengan kata tersebut misalnya kata anggur juga diberikan gambar

anggur seperti ditunjukkan pada Gambar 12. Model ini dimaksudkan untuk merangsang dan memperkuat ingatan anak dan belajar menyusun huruf menjadi kata. Permainan susunan angka di tujukan untuk mengenalkan anak belajar kalkulasi matematika seperti ditunjukkan pada Gambar 14. Permainan ini dipandu dengan intruksi suara yang memudahkan anak untuk mengerti dan memahami. Jika jawaban benar maka akan ditampilkan hasil susunan kata atau angka dan suaranya seperti ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 12. Tampilan level 3



Gambar 13. Tampilan jawaban benar level 3



Gambar 14. Tampilan level 3 model angka

3.5 Pengujian Alikasi Game Dengan Metode Blackbox

Untuk mendapatkan informasi kinerja aplikasi *game* “two dis” dilakukan pengujian *blackbox*. Teknik pengujian *blackbox* adalah pengujian untuk menemukan kesalahan terhadap fungsifungsi yang salah atau hilang, kesalahan interface, kesalahan dalam struktur data atau kesalahan inisialisasi dan terminasi. Beberapa penelitian telah menggunakan pengujian ini seperti pada S. Boukhris, et. all. Mengkombinasikan dengan algoritma genetika sebagai pembuat skenario pengujian [6], oleh L. Mariani, et. all. melakukan surver terhadap pengujian *blackbox* secara otomatis dari tahun 2010-2014 [7], Oleh C. J. Villagra-Arnedo et. all. menggunakan *blackbox* testing untuk memperdiksi performa siswa [8], Oleh T. Yumoto et. all. melakukan analisis terhadap metode pengujian *blackbox* dengan AUT (Application Under Test) dan Fault Knowledge [9] dan yang terakhir oleh E. Rogstad melakukan pengujian *blackbox* untuk pengujian regresi pada aplikasi database [10]. Dalam pengujian ini menggunakan perangkat *smartphone* dengan spesifikasi yang bervariasi seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Daftar perangkat keras untuk pengujian

No	Versi OS	Processor	RAM	Layar	Keterangan
1	Android Ice Cream Sandwich v4.0.4	Dual-core 1.0 GHz Cortex-A9	512 MB	4.0 Inches	Berhasil
2	Android Jellybean v4.1.2	DualCore 1 Ghz Armv7	512 MB	4.0 Inches	Berhasil
3	Android Jellybean	Dual Core 1.3 Hz	1 GB	4.0 Inches	Berhasil
4	Android OS v4.4.2 KitKat	Prosesor Dual-core 1.2 GHz	512 MB	4.0 inches	Berhasil
5	Android OS v4.4.2 KitKat	Quad Core 1.3GHz	1 GB	4.0 inches	Berhasil
6	Android OS, v4.4.4 (KitKat)	Quad-core 1.2 GHz Cortex-A53	1 GB	4.5 inches	Berhasil
7	Android OS 4.4.4 KitKat	CPU Quad-core 1.2 GHz Cortex-A53	1.5 GB	5.0 inches	Berhasil
8	Android OS 4.4.2 KitKat	Dual-core 2 GHz (Z2580)/ 1.6 GHz (Z2560)	2 GB	5.0 inches	Berhasil
9	Android OS, v5.0.2 (Lollipop)	Octa-core 2.0 GHz Cortex-A53	3 GB	5.5 inches	Berhasil

Pengujian dilakukan dengan cara membuat table *check list* yang berisi daftar fungsi-fungsi pada aplikasi kemudian diuji satu persatu lalu diberikan keterangan mengenai hasil test. Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian scene menu utama

<i>No</i>	<i>Komponen</i>	<i>Skenario Uji Coba</i>	<i>Keterangan</i>
1	Tombol Bermian	Mulai Ketika dipilih maka akan ke scene menu <i>Level</i> yang terdapat beberapa <i>Level</i> permainan.	Berhasil
2	Tombol Pengaturan	Ketika dipilih maka akan ke scene menu pengaturan yang didalamnya terdapat 3 pilihan yang terdiri dari credit, pengaturan suara dan tutorial.	Berhasil
3	Tombol Keluar	Ketika dipilih maka akan keluar dari aplikasi permainan.	Berhasil
4	<i>Sound</i>	<i>Sound</i> yang diberikan berhasil dijalankan.	Berhasil

Tabel 6. Pengujian scene menu level 1

<i>No</i>	<i>Komponen</i>	<i>Skenario Uji Coba</i>	<i>Keterangan</i>
1	Tombol Huruf	Ketika dipilih maka akan main ke scene <i>Level 1</i> permainan huruf.	Berhasil
2	Tombol Angka	Ketika dipilih maka akan main ke scene <i>Level 1</i> permainan angka.	Berhasil
3	Tombol <i>Home</i>	Ketika dipilih maka akan kembali ke scene main menu.	Berhasil
4	Tombol Keluar	Ketika dipilih maka akan kembali ke scene menu <i>Level</i> .	Berhasil
5	Tombol Selanjutnya	Ketika dipilih maka akan lanjut ke scene selanjutnya dari permainan.	Berhasil
6	<i>Drag and Drop</i>	Ketika menggunakan <i>drag and drop</i> objek yang akan dipindah berhasil dipindah.	Berhasil
7	Berhasil Menjawab	Ketika jawaban benar maka akan pindah ke scene hasil.	Berhasil
8	Salah Menjawab	Ketika salah menjawab maka akan muncul gambar salah.	Berhasil
9	<i>Sound Effect</i> Huruf	<i>Sound effect</i> berhasil dijalankan.	Berhasil
10	<i>Sound Effect</i> Angka	<i>Sound effect</i> berhasil dijalankan.	Berhasil
11	<i>Sound</i>	<i>Saound</i> berhasil dijalankan.	Berhasil

Tabel 7. Pengujian Scene Menu Level 2

<i>No</i>	<i>Komponen</i>	<i>Skenario Uji Coba</i>	<i>Keterangan</i>
1	Tombol <i>Home</i>	Ketika dipilih maka akan kembali ke scene main menu.	Berhasil
2	Tombol Kembali	Ketika dipilih maka akan kembali ke scene menu <i>Level</i> .	Berhasil
3	Tombol Selanjutnya	Ketika dipilih maka akan lanjut ke scene selanjutnya dari permainan.	Berhasil
4	Berhasil Menjawab	Ketika jawaban benar maka akan pindah ke scene hasil.	Berhasil
5	<i>Sound Effect</i>	<i>Sound effect</i> berhasil dijalankan.	Berhasil
6	<i>Sound</i>	<i>Sound effect</i> berhasil dijalankan.	Berhasil

Tabel 8. Pengujian scene menu level 3

<i>No</i>	<i>Komponen</i>	<i>Skenario Uji Coba</i>	<i>Keterangan</i>
1	Tombol Huruf	Ketika dipilih maka akan main ke scene <i>Level 3</i> permainan huruf.	Berhasil
2	Tombol Angka	Ketika dipilih maka akan main ke scene <i>Level 3</i> permainan angka.	Berhasil
3	Tombol <i>Home</i>	Ketika dipilih maka akan kembali ke scene main menu.	Berhasil

No	Komponen	Skenario Uji Coba	Keterangan
4	Tombol Kembali	Ketika dipilih maka akan kembali ke scene menu <i>Level</i> .	Berhasil
5	Tombol Selanjutnya	Ketika dipilih maka akan lanjut ke scene selanjutnya dari permainan.	Berhasil
6	<i>Drag and Drop</i>	Ketika menggunakan <i>drag and drop</i> objek yang akan dipindah berhasil dipindah.	Berhasil
7	Berhasil Menjawab	Ketika jawaban benar maka akan pindah ke scene hasil.	Berhasil
8	Salah Menjawab	Ketika salah menjawab maka akan muncul gambar salah.	Berhasil
9	Menampilkan Waktu	Berhasil menampilkan batas waktu dalam menjawab.	Berhasil
10	Kehabisan Waktu	Ketika kehabisan waktu dalam menjawab maka akan muncul scene coba lagi.	Berhasil
11	<i>Sound Effect</i> Huruf	<i>Sound effect</i> berhasil dijalankan.	Berhasil
12	<i>Sound</i>	<i>Saound</i> berhasil dijalankan.	Berhasil

Tabel 9. Pengujian scene pengaturan

No	Komponen	Skenario Uji Coba	Keterangan
1	Tombol <i>Credit</i>	Ketika dipilih maka akan pindah ke scene <i>credit</i> .	Berhasil
2	Tombol Tutorial	Ketika dipilih maka akan pindah ke scene tutorial.	Berhasil
3	Tombol Pengaturan Suara	Ketika dipilih maka akan mematikan dan menghidupkan <i>backsound</i> dari permainan.	Berhasil
4	Tombol Kembali	Ketika dipilih maka akan kembali ke scene main menu.	Berhasil
5	Animasi Tutorial	Berhasil menampilkan animasi tutorial.	Berhasil
6	<i>Sound</i>	<i>Sound</i> berhasil dijalankan.	Berhasil

Tabel 10. Pengujian scene coba lagi

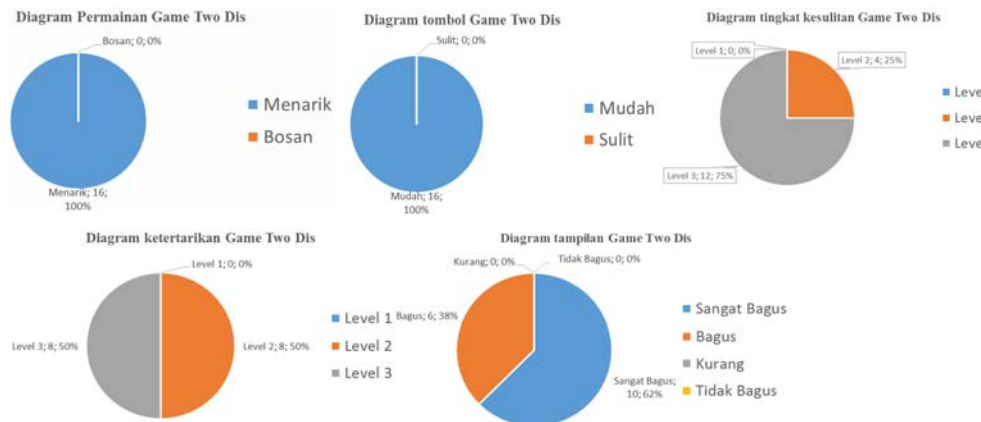
No	Komponen	Skenario Uji Coba	Keterangan
1	Tombol Home	Ketika dipilih maka akan pindah ke scene main menu.	Berhasil
2	Tombol Coba Lagi	Ketika dipilih maka akan kembali ke permainan ketika kehabisan waktu.	Berhasil
3	<i>Sound Effect</i>	<i>Sound effect</i> berhasil dijalankan.	Berhasil
4	<i>Sound</i>	<i>Sound</i> berhasil dijalankan.	Berhasil

3.6 Pengujian Terhadap Pengguna

Dalam pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui respon pengguna. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan wawancara langsung setelah responden mencoba aplikasi *game* “*two dis*”. Responden adalah anak sekolah dasar kelas 1. Dalam penelitian ini belum memiliki kesempatan untuk mencoba pada responden yang mengalami disleksia dan diskalkulia. Hal ini disebabkan tidak mudah untuk mendapatkan responden tersebut. Total responden yang diambil adalah 16 anak dengan rincian 7 anak laki-laki dan 9 anak perempuan. Pada tahap ini anak satu persatu mencoba *game* yang sudah di *install* pada *handphone* Android. Adapun beberapa tahap saat mencoba permainan sebagai berikut ini :

- Anak mencoba permainan dari awal membuka aplikasi *game* sampai selesai dalam permainan.
- Anak mencoba beberapa tombol navigasi yang ada pada permainan.
- Anak menjalankan permainan mulai dari *Level* 1 sampai *Level* 3.

Hasil wawancara dari responden ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik Pengujian Terhadap Pengguna

Dari grafik yang ditunjukkan pada Gambar 15 menunjukkan dari hasil pengujian pengguna dengan respon 16 anak dikasikan 100% anak memberi pendapat bahwa aplikasi game "two dis" menarik, mudah dimainkan. 25% dari responden mengatakan bahwa permainan yang paling sulit adalah level 2. Dari segi interface, 62% berpendapat penyajian interface mudah dimainkan dan mudah dimengerti oleh anak-anak karena tidak banyak menggunakan intruksi tulisan namun dengan menyajikan simbol dan intruksi suara.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dan pengujian bawah desain aplikasi game "two dis" memberikan nuansa bermain dan belajar. Mudah untuk dimainkan dan memiliki daya menarik anak-anak untuk memainkannya. Hal ini dibuktikan dari hasil pengujian pengguna dengan respon 16 anak dihasilkan 100% anak memberi pendapat bahwa aplikasi game "two dis" menarik. Cukup mudah untuk dimainkan dibuktikan dengan 100% anak memberi penilaian mudah. 62% berpendapat penyajian interface mudah dimainkan dan mudah dimengerti oleh anak-anak karena tidak banyak menggunakan intruksi tulisan namun dengan menyajikan simbol dan intruksi suara. Ternyata anak-anak banyak menyukai permainan pada permainan level 1 dan level 3. Game "Two Dis" dapat berjalan di perangkat android pada beberapa versi operating system, seperti Ice Cream Sandwich, Jellybean, KitKat dan Lollipop. Spesifikasi minimal perangkat smartphone android dapat menjalankan aplikasi game "two dis" secara optimal adalah n processor Dual-core 1.0 GHz, minimal RAM 512 MB dan layar minimal 4.0 Inches.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk Prodi D3 Teknik Informatika FMIPA dan Universitas Sebelas Maret telah mendukung dalam kegiatan pengembangan aplikasi game "two dis"

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suharmuni Tin, *Psikologi Anak Berkebutuhan Khusus*. Yogyakarta: Kanwa Publisher, 2009.
- [2] Purwanta Edi, *Modifikasi Perilaku (Alternatif Penanganan Anak Berkebutuhan Khusus)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset, 2012.
- [3] Maynard Clinton Reynolds, *Teaching exceptional children in all America's schools*. Reston: Council for Exceptional Children, 1982.
- [4] Winarno Edy, Zaki Ali, and Community SmitDev, *Membuat game Android dengan Unity 3D*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2015.
- [5] Rickman Roedavan, *Tutorial Game Engine*. Bandung: Informatika, 2014.
- [6] Salah Boukhris, Anneliese Andrews, Ahmed Alhaddad, and Rinku Dewri, "A case study of black box fail-safe testing in web applications," *Journal of Systems and Software*, 2017.
- [7] Leonardo Mariani, Mauro Pezze, and Daniele Zuddas, "Chapter Four - Recent Advances in Automatic Black-Box Testing," *Advances in Computers*, 2015.
- [8] Carlos J. Villagra-Arnedo et al., "Improving the expressiveness of black-box models for predicting student performance," *Computers in Human Behavior*, 2017.
- [9] Tsuyoshi Yumoto, Toru Matsuodani, and Kazuhiko Tsuda, "A Test Analysis Method for Black Box Testing Using AUT and Fault Knowledge," in *Procedia Computer Science*, vol. 22, 2013.
- [10] Eric Rogstad, Lionel Briand, and Richard Torkar, "Test case selection for black-box regression testing of database applications," *Informatic and Software Technology*, 2013.