

Game Edukasi Side-Scrolling Platformer “Petualangan Alfabet” Pengenalan Huruf Untuk Anak Usia 3 -5 Tahun Berbasis Dekstop Dengan Metode *Linear Congruent*

Ingwer Ludwig Benjamin Napitupulu¹, Anita Qoiriah²

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

¹ingwer.19104@mhs.unesa.ac.id

²anitaqoiriah@unesa.ac.id

Abstrak— Perkembangan bahasa pada anak usia 3 sampai 5 tahun merupakan tujuan penting pendidikan. Guru memiliki peran signifikan dalam membantu anak mengembangkan kemampuan berbahasa. Seiring perkembangan teknologi, media seperti game edukasi dapat membantu dalam mengembangkan kemampuan bahasa anak. Salah satu game edukasi yang dikembangkan adalah berjudul "Petualangan Alfabet", sebuah game 2D side-scrolling platformer yang mengajak pemain berpetualang sambil mengumpulkan huruf. Game ini tidak hanya menghibur tetapi juga memberikan pengalaman belajar interaktif, membantu anak mengenal huruf, bunyi, dan hubungan antara bunyi dan bentuk huruf. Selain mengumpulkan huruf, game ini juga dilengkapi dengan kuis untuk melanjutkan ke level berikutnya. Metode pengembangan yang digunakan adalah MDLC (Multimedia Development Life Cycle) versi Luther Sutopo dengan perangkat lunak Unity versi 2022.3.3f1 (LTS). Pengujian data dilakukan menggunakan SPSS Statistics 23. Algoritma Linear Congruence Method (LCM) digunakan untuk menghasilkan pertanyaan kuis acak yang beragam, dan hasil pengujian menunjukkan distribusi soal yang normal (H_0 diterima). Pengujian *pre-test* dan *post-test* pada 15 sampel menunjukkan distribusi data mendekati normal dengan nilai Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk yang sesuai (Pre-Test: $p = 0.200^*$, $p = 0.140$; Post-Test: $p = 0.128$, $p = 0.082$). Hasil kuesioner dari 10 responden menunjukkan bahwa game ini layak dengan nilai persentase sangat baik sebesar 80%. Pengujian black box menunjukkan program berjalan dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

Kata Kunci— *Perkembangan Bahasa, Anak Usia Dini, Game Edukasi, Petualangan Alfabet, MDLC (Multimedia Life Cycle Development), LCM (Linear Congruent Method), Unity, SPSS, Desktop.*

I. PENDAHULUAN

Alat komunikasi yang digunakan masyarakat dalam kehidupan bermasyarakat dalam aktivitas sehari-hari adalah bahasa (Mailani dkk, 2021). Bahasa merupakan bagian penting yang perlu diajarkan kepada anak. Perkembangan bahasa pada anak dapat ditunjukkan pada kemampuan menyebutkan simbol-simbol huruf, mengenal awalan huruf, dan memahami hubungan antara bunyi huruf dan bentuk huruf, yang merupakan landasan awal bagi perolehan keterampilan membaca dan menulis (Dewi, 2017; Maulidya, 2019).

Pendidik memainkan peran kunci dalam membantu anak-anak belajar bahasa secara efektif. Mereka mempunyai kebebasan untuk memilih alat pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan dan minat siswanya. Dalam upaya ini, kreativitas

guru sangat diperlukan untuk mengembangkan indikator hasil pembelajaran yang tepat. Ada beberapa kegiatan yang dapat meningkatkan kemampuan berbahasa anak, salah satunya adalah metode bermain (Hilda, 2018).

Permainan merupakan salah satu aplikasi teknologi yang paling populer bagi anak-anak, sekedar untuk hiburan. Dengan kemajuan teknologi saat ini, banyak sekali jenis permainan yang diciptakan tidak hanya untuk hiburan saja, namun permainan sebagai sarana bermain juga dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran yang disebut permainan edukatif (Rahman, 2016).

Permainan edukasi dirancang khusus untuk mengajarkan berbagai media, termasuk audio, teks, gambar, animasi, dan video, yang membahas topik tertentu (Purnomo, 2020). Seiring berkembangnya teknologi di Indonesia, permainan edukatif menawarkan alternatif yang menyenangkan untuk memperkaya pengalaman belajar anak. Namun seiring berkembangnya teknologi, minat belajar anak pada usia dini akan menurun. Hal ini sering terjadi ketika pembelajaran konvensional dianggap kurang menarik dibandingkan permainan. Selanjutnya dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 137 tahun 2014, disebutkan bahwa salah satu indikator yang perlu dicapai adalah bahasa. Pada anak usia 4-5 tahun, indikator perkembangan literasi yang perlu dikuasai adalah mengenal simbol, mengenal suara binatang/benda disekitarnya, menulis coretan bermakna, meniru (menulis dan mengucapkan) huruf A sampai Z.

Manfaat permainan edukatif bermacam-macam, Selain memotivasi anak dengan pendekatan pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif, permainan juga memungkinkan proses pembelajaran berlangsung dimana saja dan kapan saja (Ridwan, 2017). Permainan juga dapat merangsang pembelajaran melalui unsur interaktif, memberikan pengalaman baru, meningkatkan rasa ingin tahu dan memberikan tantangan yang dapat merangsang minat belajar anak. Selain itu, *game* juga dapat membekali anak dengan pengetahuan teknologi dan membantunya mengembangkan keterampilan komputer. Penelitian juga menunjukkan bahwa bermain game selama 3 jam atau lebih per hari dapat memberikan pengalaman kognitif, sehingga menghasilkan kinerja tes kognitif yang lebih baik (Chaarani et al., 2022).

Side-Scrolling Platformer, salah satu jenis game platform adalah salah satu subgenre genre aksi terpopuler di dunia video game. Genre ini biasanya mengikuti petualangan protagonis mengatasi berbagai rintangan dan platform untuk mencapai tujuan akhir. Karakter utama dalam permainan

platform sering kali harus melompat dari satu platform ke platform lainnya, menghindari rintangan dan mengumpulkan item tertentu di sepanjang jalan. Game platform biasanya memiliki tingkat kesulitan yang semakin meningkat, dengan kesulitan yang meningkat seiring pemain mendekati akhir permainan. Genre ini mempunyai daya tarik tersendiri karena selain untuk hiburan, juga dapat mengasah kemampuan motorik pemain, koordinasi tangan-mata, dan kemampuan memecahkan masalah.

Aspek penting dalam pengembangan game edukasi adalah penggunaan algoritma. Dalam game ini, algoritma memiliki beberapa pengaruh penting terhadap pengalaman bermain game dan efisiensi pembelajaran. Salah satu algoritma yang digunakan dalam permainan ini yaitu algoritma *Linear Congruent Method* (LCM). *Linear Congruent Method* merupakan algoritma acak yang menghasilkan nilai acak, dan nilai acak tersebut mempunyai pola tersendiri yang tidak akan menemui pengulangan pola yang sama, tidak monoton dan tidak lebih beragam.

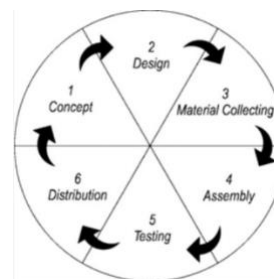
Sebagai perbandingan, metode bilangan acak (pseudorandom number) yang setara dengan LCM adalah Mersenne Twister. Pengujian dilakukan oleh (Fadillah, 2019), yang membandingkan algoritma *Linear Congruent Method*, Blum Blum Shub dan Mersenne Twister, khususnya algoritma *Linear Congruent Method* yang menonjol dalam hal eksekusi lebih cepat, eksekusi mudah, dan efisien dalam penggunaan memori. Algoritma Mersenne Twister memiliki siklus bilangan acak yang tinggi dan mudah diterapkan sehingga cocok untuk berbagai aplikasi. Selain itu, Blum Blum Shub, juga merupakan algoritma bilangan acak, menonjol karena tingkat keamanannya yang tinggi dan kualitas bilangan acak yang luar biasa, menjadikannya pilihan bijak dalam hal enkripsi. Perlu dipahami bahwa LCM mempunyai pola tertentu pada nilai acaknya, yang bergantung pada nilai konstanta yang digunakan dalam algoritma. Oleh karena itu, penggunaan LCM dalam permainan edukatif dapat menghadirkan variasi dan kekayaan pada soal yang diajukan kepada anak.

Berdasarkan dari permasalahan diatas, maka perlu dikembangkan permainan untuk meningkatkan kemampuan mengenal huruf pada anak usia dini. Dengan game pengenalan huruf *desktop* ini, diharapkan dapat membantu pengguna memainkan game edukasi pengenalan huruf alfabet dengan lebih mudah. Aplikasi ini juga menerapkan algoritma *Linear Congruent Method* untuk memperkaya pengalaman belajar anak.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam pengembangan game 2D ini menggunakan model penelitian *Multimedia Development Life Cycle* atau MDLC. Model penelitian ini digunakan dan dipilih karena tahapan yang dimiliki dalam model penelitian yang sederhana, berurutan dan mencakup semua aspek dalam pengembangan sehingga mudah diterapkan. Dalam model yang dipilih, penelitian yang dilakukan peneliti melalui beberapa tahapan antara lain, konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pemasangan

element multimedia, pengujian dan testing/ Alur MDLC ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1 Alur Penelitian MDLC

Pada *Gambar 1* dijelaskan alur penelitian yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini. Penelitian ini menggunakan metode MDLC Luther Sutopo yang dimana tahap awal penelitian ini dimulai dengan Konsep aplikasi yang akan dibuat, setelah itu dilakukan *design* atau perancangan game yang dibuat. Selanjutnya tahap mengumpulkan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *game*. Setelah sudah dikumpulkan, digabungkan dan dilakukan pengujian apakah *game* hasil sesuai *design* dan fungsinya. Tahap akhir yaitu distribusi, aplikasi akan dibagikan melalui sebuah platform website atau aplikasi distribusi digital.

A. *Multimedia Life Cycle Development*

1) *Concept* : merupakan tahap penentuan ide dan konsep kasar dari game yang akan dibuat. Pada fase ini juga dilakukan persiapan kebutuhan pengembangan game dengan melakukan studi terkait permainan *platformer*, penggunaan algoritma LCM dan user experience dari suatu game.

2) *Design* : merupakan tahap desain yang berfokus pada gambaran umum *game*, *gameplay*, mekanisme game, tantangan, desain visual dan prototype game yang dibuat serta logika dan aturan permainan.

3) *Material Collecting* : merupakan tahap desain yang berfokus pada gambaran umum *game*, *gameplay*, mekanisme game, tantangan, desain visual dan prototype game yang dibuat serta logika dan aturan permainan.

4) *Assembly* : merupakan tahap penggabungan aset yang dikumpulkan dan dilakukan pemrograman dengan menggunakan bahasa pemrograman sehingga menjadi sebuah aplikasi dengan memperhatikan detail umum, seperti keseimbangan game, menambah fitur, perbaikan performa, dan perbaikan bug.

5) *Testing*: merupakan tahap pengujian internal untuk menguji kemampuan aplikasi game setelah produksi. Pengujian dilakukan dengan cara *playtesting* untuk mengetahui apakah ada error saat memainkan game tersebut sebelum berpindah ke tahap beta.

6) *Distribution* : merupakan tahap penyelesaian proses pembuatan atau perakitan, langkah selanjutnya adalah membuat file .exe dari game yang telah selesai dan membagikannya melalui website atau aplikasi distribusi game agar dapat dimainkan dan dimanfaatkan oleh banyak orang sebagai bahan pembelajaran saat bermain.

B. Analisis Kebutuhan

Pada kebutuhan fungsional, penulis mengambil referensi dari buku "Designing Games for Children Developmental, Usability, and Design Considerations for Making Games for Kids" oleh Carla Fisher yang berdasarkan analisis kebutuhan *game* untuk anak usia dini, yaitu berusia 3-5 tahun, ada 3 aspek yang diperhatikan, yaitu aspek motorik (motorik kasar dan motorik halus), aspek kognitif, dan aspek perkembangan bahasa.

Sedangkan pada analisis kebutuhan perangkat keras dan lunak, *game* Petualangan Alfabet dikembangkan menggunakan *hardware* berupa laptop dengan spesifikasi Windows 11 Home sebagai *operating system*, procesor AMD Ryzen 5 4600H, RAM 16GB, dan penyimpanan SSD 1 TB. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan antara lain Unity sebagai *game engine*, Visual Studio Code sebagai editor kode, Adobe Photoshop dan Adobe After Effect sebagai desain pembuatan konten bentuk foto atau video yang digunakan didalam *game*.

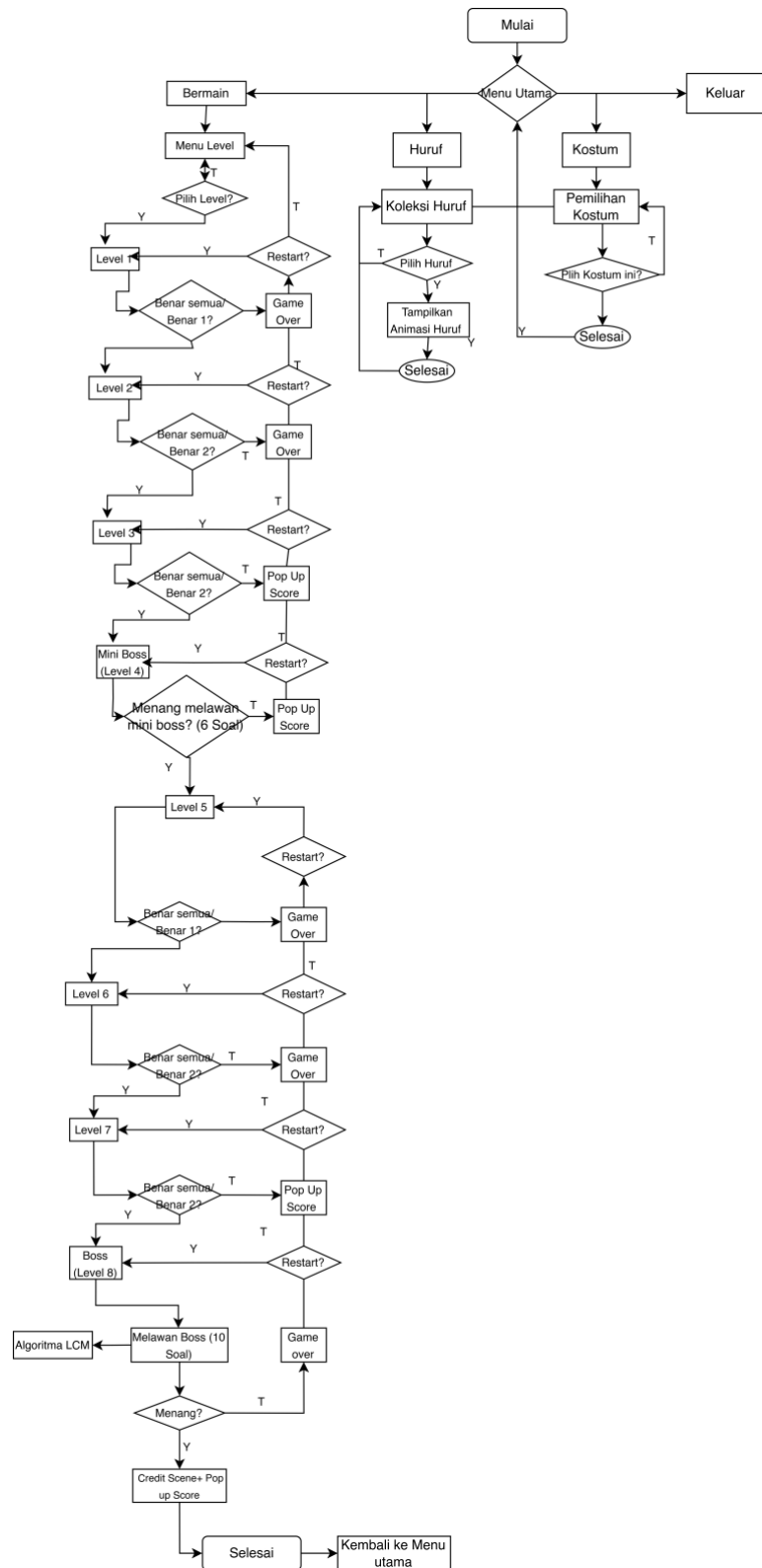
C. Game Design

Game Petualangan Alfabet menggunakan *genre* side-scrolling klasik yang dapat dimainkan melalui aplikasi di perangkat pengguna. Permainan ini menawarkan tantangan yang tidak hanya mengandalkan lari dan lomapat saja, tetapi juga berupa teka-teki pengetahuan huruf seperti tebak huruf nama depan hewan, tebak penggalan huruf, dan tebak urutan huruf. *Game* ini ditujukan untuk masyarakat khususnya anak usia dini 3-5 tahun.

Tiap huruf yang disajikan dalam *game* maupun didalam soal disajikan berwarna dan tiap warna pada huruf kontras agar anak dapat mengenali bentuk-bentuk dari huruf tersebut.

Gameplay dari *game* ini sama dengan *game* side scrolling biasa, dengan tambahan tantangan dimana pemain harus menjawab pertanyaan yang ditampilkan dengan benar dalam waktu tertentu agar bisa mencapai level selanjutnya.

Tiap pemain diberikan 4 soal, untuk menuju level selanjutnya minimal menjawab 2 soal benar. Jika jawaban pemain salah lebih dari 2, maka pemain akan menuju halaman *game over*. Sedangkan jawaban benar lebih dari 2, maka pemain bisa menuju level selanjutnya. Pada antarmuka, didesain sederhana sesuai target usia. Berikut ini adalah alur atau flowchart *game* Petualangan Huruf yang ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2 Alur Flowchart Aplikasi

Pada *Gambar 2*, pemain bisa mengakses menu bermain, menu huruf, menu kostum dan keluar. Berikut ini penjelasan alur flowchart tiap menu :

1. Menu Bermain

Pada awal permainan, hanya level 1 terbuka dan akan mengikuti kemajuan player. Setiap level kecuali level 4 dan 8 memiliki tantangan yang harus dilewati oleh player sebelum ke finish. Pada finish, diberikan 4 pertanyaan yang harus dijawab oleh player dan agar bisa melanjutkan ke level selanjutnya player harus menjawab minimal 2 pertanyaan benar dari 4 pertanyaan. Pada level 4, player harus menjawab 6 pertanyaan benar yang soal merupakan kumpulan level 1-3 yang diacak, pada level 8 memiliki konsep yang sama, tetapi diberikan sebuah algoritma LCM, sebuah algoritma acak yang digunakan pada game ini sebagai mengacak pertanyaan dari level 1-7 yang berjumlah 80 soal. Player harus menjawab 10 soal yang telah diacak agar dapat menamatkan game Petualangan Huruf ini.

2. Menu Huruf

Menu huruf adalah menu yang berisikan kumpulan huruf yang dikumpulkan oleh player. Setiap huruf dapat diklik dan memunculkan animasi huruf.

3. Menu Kostum

Menu kostum adalah menu yang berisi kostum atau pakaian yang dapat dipilih oleh player.

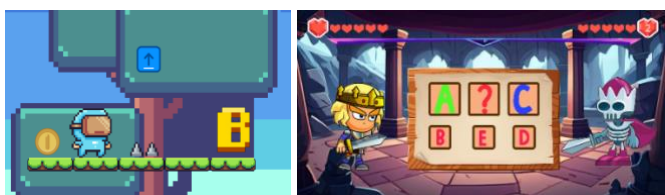
4. Keluar

Player keluar dari aplikasi atau permainan.

Pada tampilan antarmuka atau user interface, aplikasi ini didesain dengan acuan ukuran layar perangkat laptop atau desktop. Hal ini akan membuat tampilan game menjadi lebih nyaman dan mudah digunakan pada perangkat komputer. Berikut ini adalah kerangka awal dari game yang dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3 Kerangka menu awal (kiri) dan menu pilih level (kanan)

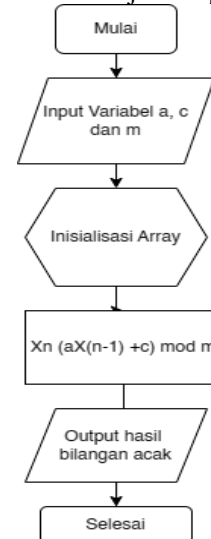


Gambar 4 Kerangka in-game (kiri) dan kuis (kanan)

D. Algoritma *Linear Congruent Method* (LCM)

Game “Petualangan Alfabet” mengintegrasikan algoritma *Linear Congruent Method* (LCM) untuk merancang pengacakan pertanyaan yang dinamis. Algoritma LCM ini menciptakan urutan pertanyaan yang acak, memberikan

pengalaman belajar yang unik setiap kali Anda main. Flowchart algoritma LCM ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 5 Alur Flowchart Algoritma LCM

Pada alur flowchart ini menggunakan beberapa persamaan untuk mendapatkan bilangan acak yang nantinya akan digunakan sebagai variabel pengacakan pada soal. Persamaan LCM yang digunakan pada aplikasi “Petualangan Alfabet” adalah :

$$E. X_0 = (a X_{n-1} + c) \text{ mod } m$$

Keterangan :

n = bilangan asli

X_0 = bilangan acak ke n

m = modulus

a = multiplier

c = penambah (increment)

Peran Algoritma LCM pada permainan “Alphabet Adventure” adalah pengacakan tampilan soal yang dikerjakan oleh user, dan algoritma ini digunakan level akhir game. Algoritma LCM diinisialisasi dengan nilai awal (seed) yang dapat didefinisikan sebagai konstanta tetap untuk setiap sesi permainan di level tersebut. Kemudian algoritma LCM dijalankan untuk menghasilkan barisan bilangan acak yang menentukan keacakan soal pada fase ini. Nilai yang dihasilkan secara acak akan mempengaruhi aspek tertentu seperti urutan soal atau tingkat kesulitan permainan di akhir level. Pemantauan dan pembaruan terus menerus dilakukan untuk memastikan bahwa pembagian nomor acak memenuhi kebutuhan dalam game.

F. *Chi-Squared*

Chi-Square test atau tes kai kuadra selain itu dapat digunakan untuk menguji hipotesis komparatif 2 sampel atau 2 variabel serta untuk menguji hipotesis asosiatif yang berskala nominal Uji Chi-Square dapat dirumuskan seperti ditunjukkan pada Persamaan

$$x^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

$x^2 = Chi-Square$

f_o = Frekuensi bilangan acak

f_h = Frekuensi yang diharapkan

G. Black Box Testing

Pengujian *black box* dilakukan apakah fungsi input dan output pada *game* Petualangan Alfabet memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian *black box* pada penelitian ini dilakukan dengan menguji fungsionalitas perangkat lunak pada desain use case. *Input* dan *output* perangkat lunak selama pengujian akan dibandingkan dengan hasil pengujian untuk melihat apakah sesuai dengan fungsinya masing-masing.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Aplikasi

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana permainan Mamath - Runner Math dijalankan di personal computer (PC) atau laptop. Penulis juga akan memberikan penjelasan detail pada setiap adegan dan menampilkan hasil implementasi *game* yang dibuat.

1) Tampilan Menu Utama

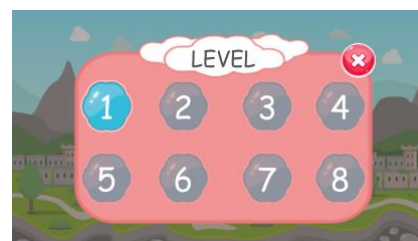
Diawal Saat memulai permainan, pemain akan melihat layar menu utama. Pada layar menu utama terdapat 5 tombol: tombol bermain, tombol huruf, tombol kostum, tombol pengaturan dan tombol keluar. Saat mengklik tombol bermain, pemain akan dipindahkan ke adegan permainan berikutnya, dimana permainan Petualangan Alfabet akan berlangsung. Tombol huruf memindahkan pemain ke halaman katalog huruf, tiap huruf akan terbuka. Tombol kostum membuka halaman berupa skin atau kostum yang dapat dibeli oleh pemain. Tombol pengaturan membuka halaman terkait mengatur suara musik dan *background music* (BGM). Terakhir, tombol berada di kanan bawah dan aktif jika pemain ingin keluar dari aplikasi *game* ini.



Gambar 6 Tampilan Menu Utama

Berikut ini adalah penjelasan tiap menu yang ada di menu utama :

Pada menu bermain, dengan menekan menu bermain pemain diarahkan halaman menu level. Pada Gambar 7, pada awal hanya terbuka level 1, sedangkan level lainnya akan terbuka seiring *progress* pemain.



Gambar 7 Tampilan Halaman Level

Menu Huruf, yaitu berupa halaman katalog huruf, yaitu berupa kumpulan huruf dari A-Z, dan tiap huruf akan terbuka seiring pemain mengumpulkan huruf tersebut yang ditunjukkan pada Gambar 8. Tiap huruf dapat ditekan dan akan membuka halaman animasi dari huruf yang sama dengan didalam *gameplay*.



Gambar 8 Tampilan Halaman Huruf

Menu kostum adalah sebuah halaman toko. Pemain dapat memilih skin atau kostum yang diinginkan dengan membeli koin. Koin didapatkan didalam *game*.



Gambar 9 Tampilan Halaman Kostum

Menu pengaturan membuka panel yang pemain dapat mengatur audio dan *background music*.

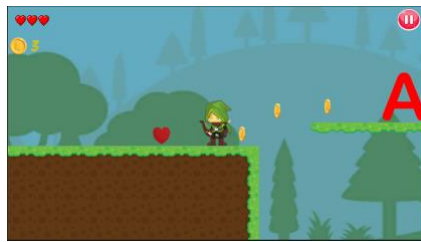


Gambar 10 Tampilan Halaman Pengaturan

2) Tampilan Game

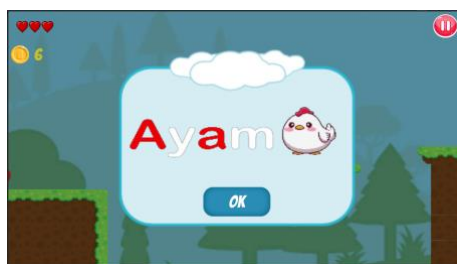
Berikut ini merupakan tampilan dalam *game* Petualangan Alfabet. Dalam tampilan ini, pemain mengontrol sebuah karakter yang harus melewati rintangan dan mengoleksi huruf. Tiap level memiliki level dan jebakan yang berbeda-beda,

yaitu berupa jebakan berduri, gergaji, pelontar panah, api, dan penjaga huruf. Pemain memiliki 3 nyawa yang berada di pojok kiri atas



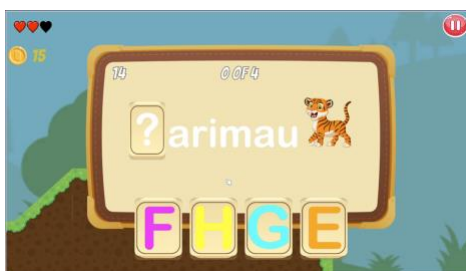
Gambar 11 Game

Terdapat beberapa objek yang dapat dikumpulkan, yaitu objek koin, nyawa, dan huruf. Objek koin diambil akan mencatat koin pemain, objek nyawa akan mengisi nyawa pemain jika berkurang, dan objek huruf, salah satu objek penting dalam game ini, ketika diambil akan membuka panel berupa animasi terkait nama hewan yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12 Game Objek Animasi Huruf

Setelah mencapai *finish*, diberikan sebuah kuis berupa pengetahuan huruf yang ada di level yang dimainkan. Tipe soal berupa tebak huruf depan nama hewan, tebak penggalan huruf dan tebak urutan huruf. Tiap soal diacak dan hanya 4 soal yang dimunculkan setiap levelnya. Untuk menuju level selanjutnya, minimal pemain harus menjawab 2 soal benar. Jika tidak memenuhi syarat, game berakhir atau *game over*. Setiap kuis diberikan sebuah indikator untuk menunjukkan bahwa soal yang dijawab benar atau salah



Gambar 13 Panel Kuis Setelah Finish

Selain itu, terdapat 2 level yang menguji kemampuan pemain, yaitu level 4 (mini-boss) dan level 8 (boss). Level 4 menguji kemampuan dari level 1 hingga level 3. Sedangkan level 8 menguji seluruh level, level 1 hingga level 7. Tiap soal level 4 maupun level 8 diacak, namun pada level 8

ditambahkan algoritma pengacak, yaitu algoritma *Linear Congruent Method (LCM)* agar menghasilkan soal yang teracak dan tidak terprediksi.



Gambar 14 Level 4 (Atas) dan Level 8 (Bawah)

B. Pengujian Chi-Square

Pengujian dilakukan untuk memverifikasi hasil soal acak pada game Petualangan Huruf yang dikelompokkan menjadi 3 kelompok probabilitas. Pengujian ini dilakukan dengan cara bermain sebanyak 3 kali.

1) Uji Chi-Square pertama

Tes dilakukan untuk memverifikasi hasil pemilihan set soal pada game "Petualangan Alfabet" secara acak yang dikelompokkan menjadi 3 kelompok probabilitas. Tes ini diambil oleh pengguna menggunakan game Petualangan Alfabet dan melihat kombinasi soal yang muncul. Hasil pengujiannya ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1 Pengujian Chi-Squared Pertama

Soal	Bilangan Teracak	Fo	Fh	(Fo-Fh)/Fh
1-21	4, 13, 16, 19	4	5	0,2
22-42	22, 31, 34, 37, 40	5	5	0
43-63	46, 49, 52, 55, 61	5	5	0
64-84	64, 67, 70, 73, 79, 82	6	5	0,2
Jumlah		20	20	0,4

Pengujian pertama :

- Dalam perhitungan ternyata diperoleh *Chi-Square* hitung = 0. Selanjutnya nilai *Chi-Square* tabel ini dibandingkan dengan derajat kebebasan (dk) yaitu $4-1 = 3$
- Berdasarkan tabel *Chi-Square*, bahwa bila $dk = 3$ dan kesalahan yang digunakan 10%, harga *Chi-Square* = 6,251.
- Karena nilai dari *Chi-Square* dari hasil perhitungan data yang dikerjakan diperoleh 0,4, artinya lebih kecil dari harga *Chi-Square* tabel (6,251), maka dapat disimpulkan (H_0) diterima atau pendistribusian soal pemain tersebut

dinyatakan normal atau terdistribusi sesuai yang diinginkan.

2) Uji *Chi-Square* kedua

Tes dilakukan untuk memverifikasi hasil pemilihan set soal pada game “Petualangan Alfabet” secara acak yang dikelompokkan menjadi 3 kelompok probabilitas. Tes ini diambil oleh pengguna menggunakan *game* Petualangan Alfabet dan melihat kombinasi soal yang muncul. Hasil pengujiannya ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2 Pengujian Chi-Squared Pertama

Soal	Bilangan Teracak	Fo	Fh	(Fo-Fh) ² /Fh
1-21	1, 7, 10, 13, 16	5	5	0
22-42	25, 28, 31, 34	4	5	0,2
43-63	43, 46, 49, 52, 58, 61	6	5	0,2
64-84	64, 67, 76, 79, 82	5	5	0
Jumlah		20	20	0,4

Pengujian pertama :

- Dalam perhitungan ternyata diperoleh *Chi-Square* hitung = 0. Selanjutnya nilai *Chi-Square* tabel ini dibandingkan dengan derajat kebebasan (dk) yaitu $4-1 = 3$
- Berdasarkan tabel *Chi-Square*, bahwa $dk = 3$ dan kesalahan yang digunakan 10%, harga *Chi-Square* = 6,251.
- Karena nilai dari *Chi-Square* dari hasil perhitungan data yang dikerjakan diperoleh 0,4, artinya lebih kecil dari harga *Chi-Square* tabel (6,251), maka dapat disimpulkan (H_0) diterima atau pendistribusian soal pemain tersebut dinyatakan normal atau terdistribusi sesuai yang diinginkan.

3) Uji *Chi-Square* Ketiga

Tes dilakukan untuk memverifikasi hasil pemilihan set soal pada game “Petualangan Alfabet” secara acak yang dikelompokkan menjadi 3 kelompok probabilitas. Tes ini diambil oleh pengguna menggunakan *game* Petualangan Alfabet dan melihat kombinasi soal yang muncul. Hasil pengujiannya ditunjukkan pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3 Pengujian Chi-Squared Pertama

Soal	Bilangan Teracak	Fo	Fh	(Fo-Fh) ² /Fh
1-21	6, 11, 12, 17	4	5	0,2
22-42	24, 29, 30, 35, 42	5	5	0
43-63	47, 48, 53, 60	4	5	0,2
64-84	65, 66, 71, 72, 77, 78, 83	7	5	0,8
Jumlah		20	20	1,2

Pengujian pertama :

- Dalam perhitungan ternyata diperoleh *Chi-Square* hitung = 0. Selanjutnya nilai *Chi-Square* tabel ini

dibandingkan dengan derajat kebebasan (dk) yaitu $4-1 = 3$

- Berdasarkan pada tabel *Chi-Square*, bahwa $dk = 3$ dan kesalahan yang digunakan 10%, harga *Chi-Square* = 6,251.
- Karena nilai dari *Chi-Square* dari hasil perhitungan data yang dikerjakan diperoleh 1,2, artinya lebih kecil dari harga *Chi-Square* tabel (6,251), maka dapat disimpulkan (H_0) diterima atau pendistribusian soal pemain tersebut dinyatakan normal atau terdistribusi sesuai yang diinginkan.

C. Pengujian User

Pada pengujian user, ada 2 hal yang diuji, yaitu pengujian pemain dari sisi psikologis dan pengujian pre-test dan post-test.

1) Pengujian Sisi Psikologis

Pada pengujian sisi psikologis, ada 3 aspek yang diuji, yaitu aspek motorik, kognitif dan perkembangan bahasa. Pengujian ini dilakukan dengan cara observasi dan juga melalui kuesioner. Hasil pengujian menggunakan skala *likert* dengan skala penilaian 1 sampai 4. Berikut ini ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Skala Likert

NO	Pertanyaan	STB	TB	B	SB	Jumlah nilai persatu pertanyaan	Indeks Persentase	
		(Sangat Tidak Baik)	(Tidak Baik)	(Baik)	(Sangat Baik)			
		1	2	3	4			
Aspek Motorik								
1	Apakah anak bisa menekan tombol untuk bergerak dan melompat pada karakter di <i>game</i> dengan lancar? (Panah kanan, kiri dan atas)			4	6	36	9%	
2	Apakah anak bisa menggerakkan mouse dan mengklik pada jawaban kuis dengan lancar ?		2	4	4	32	8%	
3	Bagaimana kemampuan anak ketika menghindari jebakan atau jatuh didalam <i>game</i> ?		2	5	3	31	7%	
Aspek Kognitif								
4	Apakah anak dapat mengenali huruf-huruf dalam permainan dengan mudah?			3	7	37	9%	
5	Apakah anak dapat menjawab soal penggalan huruf yang muncul dalam kuis ?			2	8	38	10%	
6	Apakah anak dapat menjawab soal urutan huruf yang ada didalam kuis?			4	6	36	9%	
Aspek Perkembangan Bahasa								
7	Apakah anak dapat menyebutkan nama-nama hewan yang ada didalam permainan?			4	6	36	9%	
8	Apakah anak dapat menyebutkan huruf yang muncul didalam <i>game</i> ?			2	8	38	10%	
9	Apakah anak dapat menjawab soal huruf depan nama hewan yang ada didalam kuis?			3	7	37	9%	
Total Jumlah								80%

Pada Tabel 4, pengujian sisi psikologis mendapatkan data 10 responden dari hasil observasi dan kuesioner dengan hasil indeks persentase yang didapat adalah 80% (Sangat Baik).

2) Pengujian *Pre-test* dan *Post-test*

Untuk pengujian pre-test dan post-test pada *game* Petualangan Alfabet dilakukan dengan cara yang sama untuk memperoleh data, yaitu observasi dan kuesioner. Hasil data tersebut akan dianalisis menggunakan SPSS

Statistics 23, yaitu menggunakan uji statistik dan uji normalitas. Berikut ini Tabel 5 hasil dari pre-test dan post-test dari 15 data yang terkumpul.

Tabel 5 Hasil Pre-test dan Post-test

NO	Hasil	
	Pre-Test	Post-Test
1	40	90
2	50	90
3	10	70
4	20	90
5	20	80
6	30	100
7	40	80
8	20	80
9	50	100
10	30	80
11	40	90
12	50	100
13	30	70
14	10	90
15	20	80

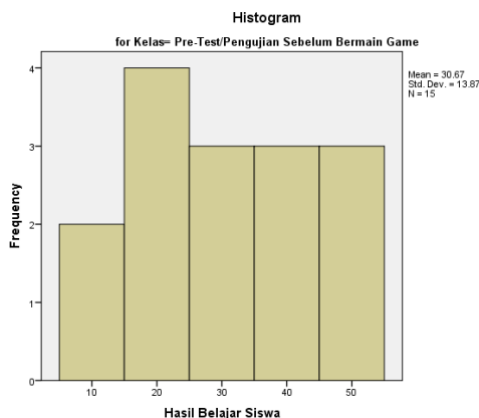
a) Uji Statistik

Berikut ini adalah hasil pengujian statistik dari pre-test pada Gambar 15.

Descriptive Statistics								
	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
Pre-Test	15	40	10	50	460	30.67	13.870	192.381
Valid N (listwise)	15							

Gambar 15 Uji Statistik Pre-test

Dari hasil uji statistik pre-test pada Gambar 15, menunjukkan dari 15 data yang didapat, diperoleh mean atau rata-rata adalah 30,67, dengan nilai terendah 10 dan tertinggi 50. Berikut ini adalah histogram dari hasil pre-test yang ditunjukkan pada Gambar 16.



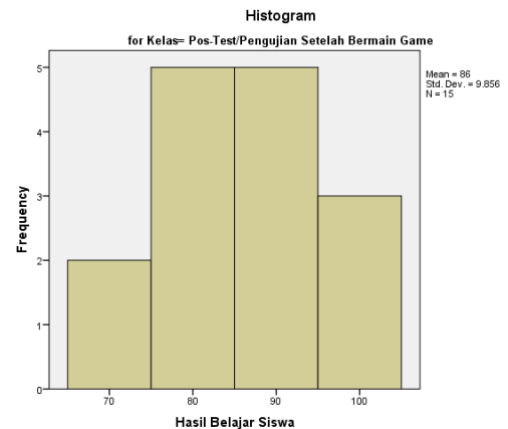
Gambar 16 Histogram Pre-test

Selanjutnya, uji statistik dari post-test pada Gambar 17.

Descriptive Statistics								
	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
Post-Test	15	30	70	100	1290	86.00	9.856	97.143
Valid N (listwise)	15							

Gambar 17 Uji Statistik Post-test

Berdasarkan hasil uji statistik post-test, dari 15 data yang didapat, mendapat mean atau rata-rata adalah 86, dengan nilai terendah 70 dan tertinggi 100. Berikut ini adalah histogram dari hasil post-test.



Gambar 18 Histogram Post-test

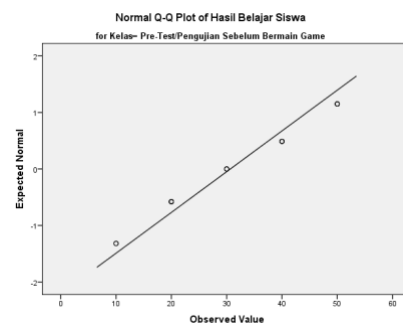
b) Uji Normalitas

Pengujian ini untuk menentukan apakah data pre-test dan post-test ini normal atau tidak. Pengujian normalitas ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Nilai signifikansi (sig) yang diambil untuk acuan adalah 0,05, yang dimana jika nilai sig data > (Lebih dari) 0,05, maka data tersebut terdistribusi dengan normal. Sebaliknya, jika sig data < (kurang dari) 0,05, maka distribusi data tidak normal. Hasil dari pengujian ditunjukkan pada Gambar 19.

Hasil Belajar Siswa	Kelas	Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	Pre-Test/Pengujian Sebelum Bermain Game	.179	15	.200 [*]	.911	15	.140
	Post-Test/Pengujian Setelah Bermain Game	.195	15	.128	.896	15	.082

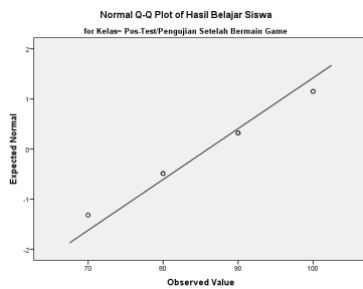
Gambar 19 Hasil Pengujian Normalitas Pre-test dan Post-test

Berikut ini juga ditampilkan Normal Q-Q Plot pada pre-test, yang ditunjukkan dengan titik-titik pada data sejajar dengan garis lurus yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.



Gambar 20 Normal Q-Q Plot Pre-test

Sedangkan pada *Normal Q-Q Plot* pada *post-test*, juga menunjukkan dengan titik-titik pada data sejajar dengan garis lurus yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.



Gambar 21 Normal Q-Q Plot Pre-test

Berdasarkan hasil dari uji normalitas *pre-test* dan *post-test* dair 15 data yang didapat, berikut ini adalah hasil kesimpulan yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 5 Hasil Kesimpulan Uji Normalitas *Pre-test* dan *Post-test*

No	Kelas	Nilai Sig.		Kesimpulan
		K-S	S-W	
1	Pre-Test	0,2	0,140	Normal
2	Post-Test	0,128	0,082	Normal

Berdasarkan pada tabel tersebut, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi dari *pre-test* dan *post-test* yaitu lebih dari nilai acuan signifikansi ($>$) 0,05 yang dapat disimpulkan bahwa data bersifat normal.

D. *Black Box Testing*

Pengujian *black box* berfokus pada menguji perangkat dari segi fungsionalitas software. Fungsionalitas perangkat lunak yang diuji sesuai usecase pada tahap desain. Berikut ini hal yang diuji *black box* yaitu adalah, fungsionalitas tiap tombol dan *gameplay game* Petualangan Alfabet.

Tabel 6 Uji *Black Box* Menu Utama

Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Tombol Bermain	Arahkan kursor dan klik tombol bermain pada halaman menu utama	Ketika <i>player</i> mengarahkan kursor ke menu bermain, akan memunculkan <i>voics comand</i> "Ayo Bermain!" yang selanjutnya <i>player</i> klik dan aplikasi akan berpindah ke scene menu level	Sesuai
Tombol Menu Huruf	Arahkan kursor dan klik tombol huruf pada halaman menu utama	Ketika <i>player</i> mengarahkan kursor ke menu huruf, akan memunculkan <i>voics comand</i> "Lihat koleksi hurufmu!" yang selanjutnya <i>player</i> klik dan aplikasi akan berpindah ke scene menu level	Sesuai
Tombol Menu Kostum	Arahkan kursor dan klik tombol kostum pada halaman menu utama	Ketika <i>player</i> mengarahkan kursor ke menu huruf, akan memunculkan <i>voics comand</i> "Pilih Kostum "Yuk ubah penampilan karaktermu! " yang selanjutnya <i>player</i> klik dan aplikasi akan berpindah ke scene menu level	Sesuai
Tombol Pengaturan	Klik tombol bermain pada halaman menu utama	Aplikasi akan berpindah ke	Sesuai
Tombol Keluar	Arahkan kursor dan klik tombol keluar pada tampilan menu utama	Aplikasi akan membuka panel keluar dan memainkan <i>voics comand</i> "Apakah kamu ingin keluar?"	Sesuai

Tabel 7 Uji *Black Box* Skenario Level 1,2,3,5,6 dan 7

Pengujian	Level	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Tombol Move (Bergerak)	1,2,3,5,6,7	Tekan tombol panah kiri dan kanan di keyboard pada level <i>game</i> "Petualangan Alfabet"	<i>Player</i> bergerak sesuai tombol yang ditekan	Sesuai
Tombol Jump (Melompat)	1,2,3,5,6,7	Tekan tombol panah atas atau Spasi keyboard pada level <i>game</i> "Petualangan Alfabet"	<i>Player</i> akan melompat sesuai tombol yang ditekan	Sesuai
Tombol Pauss (jeda)	1,2,3,5,6,7	Tekan tombol pause tampilan level <i>game</i> "Petualangan Alfabet"	Tampilan panel pause menu akan muncul	Sesuai
Huruf	1,2,3,5,6,7	<i>Player</i> mendekati objek huruf pada tampilan level <i>game</i> "Petualangan Alfabet"	Objek huruf dapat diambil oleh <i>player</i> dan membuka panel animasi huruf	Sesuai
Health (Nyawa)	1,2,3,5,6,7	<i>Player</i> mendekati jebakan atau jatuh dan jika <i>health player</i> berkurang. Sedangkan menerima <i>health collectible</i> , nyawa <i>player</i> bertambah pada tampilan level <i>game</i> "Petualangan Alfabet"	<i>Health player</i> akan berkurang dan jika <i>health</i> habis maka berpindah ke tampilan <i>game over</i> . Sedangkan jika <i>player</i> menerima <i>health collectible</i> , nyawa <i>player</i> bertambah dan jika nyawa sudah penuh tidak menambah nyawa lagi.	Sesuai
Koin	1,2,3,5,6,7	Gerakan <i>player</i> mendekati objek koin akan menambah tampilan koin yang dikumpulkan pada tampilan level <i>game</i> "Petualangan Alfabet"	Koin dapat diambil oleh <i>player</i> dan sistem mencatat bahwa koin telah diambil	Sesuai
Health Collectible	1,2,3,5,6,7	<i>Player</i> mendekati <i>health collectible</i> dan menambah nyawa <i>player</i> pada tampilan level <i>game</i> "Petualangan Alfabet"	<i>Health player</i> akan bertambah 1 <i>Health</i> jika slot pada <i>Health player</i> kosong. Jika slot <i>Health player</i> masih penuh, maka <i>Health player</i> tidak akan bertambah	Sesuai
Trap (Jebakan) Duri, Gergaji, panah, jebakan api, dan penjaga huruf	1,2,3,5,6,7	<i>Player</i> mendekati jebakan akan mengurangi <i>health player</i> pada tampilan level <i>game</i> "Petualangan Alfabet"	Animasi terluka muncul dan <i>Health player</i> berkurang 1.	Sesuai
Checkpoint	1,2,3,5,6,7	<i>Player</i> mendekati Checkpoint baru pada tampilan level <i>game</i> "Petualangan Alfabet"	Checkpoint berhasil dipasang, jika <i>player</i> jatuh, <i>player</i> akan kembali ke checkpoint tersebut tanpa mengulang dari awal	Sesuai
Fall Detector (Deteksi Jatuh)	1,2,3,5,6,7	<i>Player</i> jatuh ke dalam jurang area berbahaya pada tampilan level <i>game</i> "Petualangan Alfabet"	Sistem mendeteksi jatuhnya <i>player</i> ke jurang atau area berbahaya, lalu kembali ke Checkpoint dan <i>Health player</i> berkurang 1 sebagai konsekuensi	Sesuai
Finish	1,2,3,5,6,7	<i>Player</i> sampai ke bendera finish	<i>Game</i> berpindah ke tampilan <i>Kuis pengetahuan huruf</i>	Sesuai

Tabel 8 Uji Black Box Skenario Level 4 dan 8

Pengujian	Level	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Mini-Boss Battle	4	Menggunakan soal-soal pada level 1-3 yang diacak dan diambil 6 soal.	Soal dari level 1 hingga level 3 yang diacak dan diambil 6 soal pada tampilan <i>gameplay</i> level 4	Sesuai
Boss Battle	8	Menggunakan soal-soal yang dari level 1 hingga level 8 kemudian diacak menggunakan Algoritma Linear Congruent Method.	Soal yang dihasilkan secara acak oleh algoritma LCM dari keseluruhan level 1 hingga level 8 muncul pada tampilan <i>gameplay</i> level 8.	Sesuai
Tombol Pilihan Jawaban	4 dan 8	Tekan tombol Pilihan Jawaban pada tampilan <i>Gameplay</i> Level 4 dan 8	Mini-boss atau Boss memberikan konsekuensi yang sesuai tergantung pada jawaban <i>player</i> (nyawa mini-boss atau boss berkurang jika jawaban benar, nyawa <i>player</i> berkurang jika jawaban salah), jawaban soal muncul, lalu indikator benar atau salah muncul dan soal akan berganti ke soal berikutnya	Sesuai
Health Player (Nyawa)	4 dan 8	Player menjawab soal benar atau salah pada tampilan <i>Gameplay</i> Level 4 dan 8	Health <i>player</i> berkurang jika menjawab salah dan jika nyawa telah habis, scene <i>game over</i> muncul. Sedangkan menjawab benar, nyawa tidak berkurang	Sesuai
Health Mini-Boss dan Boss (Nyawa)	4 dan 8	Player menjawab soal benar atau salah, terdapat perubahan <i>health</i> pada Mini-boss atau boss pada tampilan <i>Gameplay</i> Level 4 dan 8	Health Mini-boss atau Boss berkurang jika <i>player</i> menjawab benar, sedangkan <i>player</i> menjawab salah nyawa mini-boss atau boss tidak berkurang	Sesuai
Tombol Pauss	4 dan 8	Tekan tombol <i>pause</i> pada tampilan <i>gameplay</i> level 4 dan 8	Tampilan panel pause menu akan muncul, timer pada kuis juga berhenti.	Sesuai
Koin	4 dan 8	Player menjawab soal benar pada tampilan <i>Gameplay</i> Level 4 dan 8	Koin diperoleh dan sistem mencatat bahwa koin telah diambil. Pertambahan koin dapat dilihat pada menu kostum.	Sesuai
Finis	4 dan 8	Player berhasil mengalahkan mini boss	Scene berpindah ke tampilan <i>Game Complete</i>	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian *black box*, tiap tombol pada menu utama dan tombol, objek serta *scene* tiap *gameplay* pada *game* Petualangan Alfabet berjalan sesuai, artinya tiap fungsionalitas bekerja sesuai yang diinginkan.

IV. KESIMPULAN

Pengembangan Game Edukasi Menggunakan Linear Congruent Method sebagai acakan soal pada Game “Petualangan Huruf” untuk anak usia dini berhasil dilakukan. Langkah-langkah pengembangan termasuk studi literatur, analisis perangkat lunak dan keras yang diperlukan, antarmuka pengguna, serta desain game yang ramah anak. Platform Unity digunakan untuk menciptakan lingkungan interaktif yang mendukung pembelajaran huruf.

Penelitian selanjutnya dari *game* Petualangan Alfabet adalah evaluasi performa aplikasi, baik dari evaluasi user atau pemain yang telah memainkan *game* Petualangan Alfabet dan juga dari evaluasi fungsionalitas *game* itu sendiri. Berdasarkan hasil uji user, yaitu sisi psikologis dan uji *pre-test* dan *post-test*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil dengan sangat baik, dengan total indeks persentase mencapai 80%. Pengujian user juga menunjukkan peningkatan hasil belajar anak dari Pre-Test ke Post-Test, serta dilakukan analisis statistik untuk menunjukkan bahwa distribusi data yaitu bersifat normal.

Sedangkan pengujian fungsionalitas dari *game* menggunakan *black box testing* dan uji chi-squared untuk algoritma LCM didalam *game* Petualangan Alfabet. Berdasarkan hasil *black-box testing* tiap halaman, level, kontrol pergerakan dan tombol-tombol pada *game* bekerja dengan baik, yang memastikan pengalaman bermain yang baik bagi pemain. Sedangkan pada uji algoritma LCM, berdasarkan uji chi-squared sebanyak 3 kali mendapatkan hasil uji H0 diterima. Artinya, soal pada *game* Petualangan

Alfabet teracak sesuai keinginan.

V. SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap mempunyai saran untuk mengembangkan *game* Petualangan Alfabet ini kedepannya.

Untuk kedepannya penulis akan membuat *game* ini bisa dimainkan di platform Android agar dapat diakses oleh pengguna *smartphone*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Tim JIEET atas dedikasi dan kerja keras yang telah mereka tunjukkan dalam pembuatan template artikel ini. Penulis sangat menghargai waktu dan usaha yang telah mereka luangkan untuk memberikan dukungan kepada penulis.

REFERENSI

- Andriansyah. (2014). Perancangan Aplikasi Game Edukasi Menggunakan Metode Linear Congruent Method (LCM) [Skripsi, Program Studi Teknik Informatika STMIK Budi Darma]. Medan.
- Bhosale, T., Kulkarni, S., Patankar, S. N. (2018). 2D Platformer Game In Unity Engine. Int. Res. J. Eng. Technol., vol. 05 Issue., pp. 3021–3024.
- Borman, R. I., & Purwanto, Y. (2019). Implementasi Multimedia Development Life Cycle pada Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Bahaya Sampah pada Anak (Universitas Tanjungpura).
- Chaarani, B., Ortigara, J., MS, Yuan, D., MS, Loso, H., PhD, Potter, A., PhD, Garavan, H. P., PhD. (2022). Association of Video Gaming With Cognitive Performance Among Children. JAMA Netw Open, 5(10), e2235721.
- Fatimaningrum, A. S. (2015). Kajian Psikologis Dalam Pemilihan Permainan Kreatif Yang Merangsang Perkembangan Anak Usia Dini. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Fisher, C. (1st ed.). (2013). Designing Games for Children: Developmental, Usability, and Design Considerations for Making Games for Kids. Routledge.
- Irsyadunas, Suryani, I. D., Mary, T. (2021). Perancangan Game Edukasi Pengetahuan Dasar Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android di PAUD Tunas Bahari Padang. E-Tech.
- Maori, N., Annisa, & Wibowo, N., Wahyu, Gentur. (2022). Penerapan Linear Congruent Method (LCM) pada Game Ular Tangga. Jurnal Teknik Informatika, 1, 19–23.
- Minkinen, T. (2016). Basics of Platform Games.
- Muarifah, L., Suryani, N., Gunarhadi. (2017). Penggunaan Media Game Digital Pada Anak Usia Dini. Jurnal Penelitian Teknologi Pendidikan, 15(02), September 2017.
- Nisa, L. (2020). Pemanfaatan Teknologi Dalam Pendidikan Usia Dini. Institut Agama Islam Negeri Madura Vol. 8, No. 1, Januari-Juni 2020. Madura.
- Prameswari, D. P., Setiawan, A. B., & Farida, I. N. (2022). Game Edukasi Pengenalan Huruf Menggunakan Metode Fisher-Yates Shuffle. Seminar Nasional Inovasi Teknologi.
- Ramadhan, A. (Andresta). Perbandingan Algoritma Linear Congruential Generators, BlumBlumShub, dan Mersenne Twister untuk Membangkitkan Bilangan Acak Semu [Program Studi Teknik Informatika ITB]. Bandung.

- [14] Setiawan, A., Praherdhiono, H., Sulthoni. (2019). Penggunaan Game Edukasi Digital Sebagai Sarana Pembelajaran Anak Usia Dini. *JINOTEP*, 6(1), 39–44.
- [15] Utama, M. Y. (2017). Analisis dan Perbandingan Berbagai Algoritma Pembangkit Bilangan Acak [Program Studi Teknik Informatika ITB]. Bandung.
- [16] Wicaksana, R. A., & Pangaribuan, H. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Pengenalan Huruf Alfabet Dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android.
- [17] Zaka, M. (2014). Rancang Bangun Game "TRASH LOVER" Berbasis Android Menggunakan Pendekatan Berorientasi Objek. Malang.