Pengembangan Aplikasi Edukasi Baca Tulis Dengan Unsur Gamifikasi Menggunakan Godot Game Engine

KERJA PRAKTIK

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Akademik dalam

Menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi

S1 Teknik Informatika Universitas Kristen Maranatha

Oleh

**Yosmart Pangidoan Barakhiel Hariandja**

**1772022**



**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA**

**BANDUNG**

**2022**

# LEMBAR PENGESAHAN

**Kerja Pratik**

**Dengan ini, saya menyatakan bahwa  
isi CD ROM Laporan Penelitian sama dengan hasil revisi akhir**

**Bandung, Tanggal Bulan Tahun**

**(Yosmart Pangidoan Barakhiel Hariandja)**

**(1772022)**

**Menyetujui,**

| **Pembimbing I** | **Pembimbing II (Jika Ada)** |
| --- | --- |
|  |  |
| **Sulaeman Santoso, S.Kom., M.T.** | **Nama dan Gelar Dosen** |
| **NIK: NIK Dosen** | **NIK: NIK Dosen** |
|  |  |
| **Penguji I** | **Penguji II (Jika Ada)** |
|  |  |
| **Nama dan Gelar Dosen** | **Nama dan Gelar Dosen** |
| **NIK: NIK Dosen** | **NIK: NIK Dosen** |

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Informatika**

**Julianti Kasih, S.E., M.Kom. Ka. Prodi**

**NIK: 720281**

# PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN

Dengan ini, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

| Nama | : | Yosmart Pangidoan Barakhiel Hariandja |
| --- | --- | --- |
| NRP | : | 1772022 |
| Fakultas/ Program Studi | : | Teknologi Informasi / Teknik Informatika |

Menyatakan bahwa laporan penelitian ini adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari orang lain.

Apabila pada masa mendatang diketahui bahwa pernyataan ini tidak benar adanya, saya bersedia menerima sanksi yang diberikan dengan segala konsekuensinya.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Bandung, 16 Desember 2022

Yosmat Pangidoan Barakhiel Hariandja

NRP: 1772022

# PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

| Nama | : | Yosmart Pangidoan Barakhiel Hariandja |
| --- | --- | --- |
| NRP | : | 1772022 |
| Fakultas/ Program Studi | : | Teknologi Informasi/ Teknik Informatika |

Dengan ini, saya menyatakan bahwa:

1. Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Maranatha Hak Bebas Royalti non eksklusif (*Non* *Exclusive* *Royalty* *Free* *Right*) atas laporan penelitian saya yang berjudul *Pengelola Partitur Musik - Aplikasi Seluler Pintar*.
2. Universitas Kristen Maranatha Bandung berhak menyimpan, mengalih mediakan / mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta.
3. Saya bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Kristen Maranatha Bandung, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 16 Desember 2022

Yosmart Pangidoan Barakhiel Hariandja

NRP: 1772022

# PRAKATA

Isi prakata harus terstruktur, dengan saran isi urutan sebagai berikut:

1. Ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa
2. Penjelasan mengenai adanya tugas karya ilmiah, tujuan subjektif. Contoh: untuk gelar S1/ D3 untuk syarat kelulusan
3. Penjelasan pelaksanaan pembimbing karya ilmiah. Contoh: satu kalimat tentang judul
4. Intro tentang arahan, bimbingan, bantuan dalam penyusunan karya ilmiah (Ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing)
5. Ucapan terima kasih kepada pihak-pihak dimulai dari unit tertinggi (Dekan, Ketua Program Studi, Koordinator KP/ TA, dosen-dosen sampai dengan rekan-rekan mahasiswa). Ucapan terima kasih kepada dosen wajib dilengkapi dengan gelarnya.
6. Pernyataan keterbukaan terhadap kritik dan saran
7. Harapan. Contoh: dengan adanya penelitian ini diharapkan
8. Kata mutiara, dll.

Bandung, 16 Desember 2022

Yosmart Pangidoan Barakhiel Hariandja

# ABSTRAK

Kekurangannya relawan untuk mengajar anak-anak yang masih sulit untuk membaca dan menulis pada yayasan Pagarsih menjadi masalah proses belajar mengajar. Dengan mengembangkan aplikasi multimedia yang di gamifikasikan menjadi harapan sebagai salah satu cara untuk menyelesaikan masalah kurangnya relawan itu. Menggunakan Godot Game Engine sebagai framework untuk mengembangkan aplikasi edukasi ini diharapkan memudahkan pengembangannya sehingga sampai pada tujuan pengajaran. Dimana tujuan pengajarannya untuk guru atau relawan dapat menggunakan alat ini sebagai cara memudahkan proses belajar mengajar, sehingga tanggungan guru atau relawan dapat menjadi lebih ringan. Selain bertujuan sebagai alat bantu, pengembangan juga bertujuan untuk aplikasi dapat digunakan sebagai stand-alone aplikasi yang dapat dipakai siswa atau anak untuk belajar baca-tulis per individu.

Kata kunci: aplikasi edukasi, alat bantu baca tulis, gamifikasi perangkat lunak, pengembangan dengan Godot, dst. (maksimum 6, urutkan abjad)

# ABSTRACT

*There is a difficulty with the teaching and learning process at the Pagarsih foundation since there aren't enough volunteers to tutor kids who still have trouble reading and writing. By creating a multimedia application that is gamified, we may perhaps find a solution to the volunteer shortage. It is anticipated that using the Godot Game Engine as a framework would make it easier to design educational apps that accomplish instructional objectives. Where the intention is for instructors or volunteers to use this instrument to ease the burden on themselves by aiding the teaching and learning process. In addition to serving as a tool, the application's development seeks to make it possible for students or young children to utilize it independently as they learn to read and write with video games that are presented.*

*Keywords: educational apps, literacy aids, software gamification, development with Godot.*

# DAFTAR ISI

[**LEMBAR PENGESAHAN**](#_heading=h.gjdgxs) **1**

[**PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN**](#_heading=h.30j0zll) **2**

[**PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN**](#_heading=h.1fob9te) **3**

[**PRAKATA**](#_heading=h.3znysh7) **4**

[**ABSTRAK**](#_heading=h.tyjcwt) **5**

[**ABSTRACT**](#_heading=h.3dy6vkm) **6**

[**DAFTAR ISI**](#_heading=h.1t3h5sf) **7**

[**DAFTAR GAMBAR**](#_heading=h.4d34og8) **10**

[**DAFTAR TABEL**](#_heading=h.2s8eyo1) **11**

[**DAFTAR NOTASI/ LAMBANG**](#_heading=h.17dp8vu) **12**

[**DAFTAR SINGKATAN**](#_heading=h.jwvinrripv7c) **13**

[**DAFTAR ISTILAH**](#_heading=h.nw37id8g8qn7) **14**

[**BAB 1 PENDAHULUAN**](#_heading=h.3rdcrjn) **1**

[1.1 Latar Belakang](#_heading=h.26in1rg) 1

[1.2 Rumusan Masalah](#_heading=h.lnxbz9) 3

[1.3 Tujuan Pembahasan](#_heading=h.35nkun2) 4

[1.4 Ruang Lingkup](#_heading=h.1ksv4uv) 6

[1.5 Sumber Data](#_heading=h.44sinio) 7

[1.6 Sistematika Penyajian](#_heading=h.2jxsxqh) 7

[**BAB 2 KAJIAN TEORI**](#_heading=h.z337ya) **8**

[2.1 Penelitian Terkait](#_heading=h.u1mn6p1s3vrl) 8

[2.2 Pertimbangan Desain](#_heading=h.dudi6ei3b2tm) 10

[2.2.1 Faktor Kognitif](#_heading=h.8x21lbkypfau) 11

[2.2.1.1 Pengetahuan Umum dan Literasi](#_heading=h.6vv5ak9tm0u6) 11

[2.2.1.2 Pemikiran Abstrak](#_heading=h.xp0g97r9pcee) 12

[2.2.2 Faktor Emosional](#_heading=h.q735jeqey8wr) 12

[2.2.2.1 Ketertarikan](#_heading=h.jk0frew3kq3l) 12

[2.2.2.2 Peneguhan](#_heading=h.ewa7p9ja6wc) 13

[2.3 Game Based Learning atau Pembelajaran Berbasis Game](#_heading=h.rj2qf2fbip4e) 13

[2.4 Metodologi Perancangan](#_heading=h.wg1i0rn4su8) 14

[**BAB 3 ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM**](#_heading=h.147n2zr) **15**

[3.1 Analisis Sistem](#_heading=h.3o7alnk) 15

[3.2 Rancangan Butir Grafem](#_heading=h.7jsrqwhk6dh7) 16

[3.3 Repositori](#_heading=h.9alb06k3pp1a) 16

[3.4 Saving and Loading](#_heading=h.8q180v2d7iim) 17

[3.5 Antar Muka Pengguna & Game Based Learning Design Implementation](#_heading=h.vi86tbz9pb5w) 18

[**BAB 4 IMPLEMENTASI**](#_heading=h.32hioqz) **20**

[4.1 Butir Grafem](#_heading=h.1hmsyys) 20

[4.2 Repositori Ortografi](#_heading=h.41mghml) 22

[4.3 Simpan & Muat](#_heading=h.2grqrue) 26

[4.4 Antarmuka Tambah & Ubah Grafem](#_heading=h.cblri5gsaj3v) 28

[4.5 Antarmuka Tampil Daftar Grafem](#_heading=h.fej8tr6xm68u) 31

[4.6 Antarmuka Tampil Butir Grafem](#_heading=h.uqlch6vom7n9) 31

[4.7 Antarmuka Menghapus Grafem](#_heading=h.ek8u8ykseena) 33

[4.8 Sistem Atribut Siswa](#_heading=h.42ec4lslhyck) 33

[4.9 Database Tanya Jawab](#_heading=h.fk8vcxe7uu18) 34

[4.10 Database Tebak Gambar](#_heading=h.hmfs54upkptw) 35

[4.11 Tambah Tantangan Tanya Jawab](#_heading=h.uq4uvhy465tc) 36

[4.12 Tambah Tantangan Tebak Gambar](#_heading=h.i5imz72i28xc) 37

[4.13 Pasar Monster](#_heading=h.1d8kgym80jz4) 38

[**BAB 5 PENGUJIAN**](#_heading=h.vx1227) **39**

[5.1 Gambaran Pengujian](#_heading=h.3fwokq0) 39

[5.2 Pengujian Black Box](#_heading=h.1v1yuxt) 40

[5.2.1 Tambah Tantangan Tanya Jawab](#_heading=h.u7blhb8ir8yb) 40

[5.2.2 Tambah Tantangan Tebak Gambar](#_heading=h.ws1kprk79yvt) 41

[5.2.3 Main Tanya Jawab](#_heading=h.o505nmbpfy89) 42

[5.2.4 Main Tebak Gambar](#_heading=h.rswbti63jafs) 42

[5.2.5 Membeli Monster](#_heading=h.cspw4p5quzo5) 43

[5.2.6 Menambahkan Ejaan](#_heading=h.8jighf4gdck) 43

[5.2.7 Merubah Ejaan](#_heading=h.yq1mjwl5v311) 44

[5.2.8 Menghapus Ejaan](#_heading=h.ntmc1y8w219l) 45

[**BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN**](#_heading=h.xchdggs5qsdg) **46**

[6.1 Simpulan](#_heading=h.28h4qwu) 46

[6.2 Saran](#_heading=h.nmf14n) 46

[**DAFTAR PUSTAKA**](#_heading=h.37m2jsg) **47**

# DAFTAR GAMBAR

[Figure 4.1.1](#_heading=h.jnupnh1ufvaj) 21

[Figure 4.1.2](#_heading=h.2itx2scw4nbj) 21

[Figure 4.1.3](#_heading=h.r1umwil7ml7d) 21

[Figure 4.1.4](#_heading=h.dmgprs9aip5) 22

[Figure 4.2.1](#_heading=h.cm1emc7uti2d) 23

[Figure 4.2.2](#_heading=h.7f6te8uj7ay9) 23

[Figure 4.2.3](#_heading=h.rmbe6ipl8bfa) 23

[Figure 4.2.4](#_heading=h.5nqcs4ldfvms) 24

[Figure 4.2.5](#_heading=h.e4xuz4lmskco) 25

[Figure 4.2.6](#_heading=h.oeizb836fs5l) 25

[Figure 4.2.7](#_heading=h.obsiq4xti5p3) 25

[Figure 4.2.8](#_heading=h.w2zpd3dl0vwj) 26

[Figure 4.3.1](#_heading=h.d6lj7vjagmaz) 26

[Figure 4.3.2](#_heading=h.3a36fs8wmp92) 27

[Figure 4.3.3](#_heading=h.wveefqivike4) 27

[Figure 4.3.4](#_heading=h.tws89wq3838p) 27

[Figure 4.3.5](#_heading=h.vxjp6bctym6m) 28

[Figure 4.3.6](#_heading=h.ixpkk3aqhfqh) 28

[Figure 4.3.7](#_heading=h.sn0yl0od4qzj) 28

[Figure 4.3.8](#_heading=h.e7qmdkqnjspn) 28

[Figure 4.4.1](#_heading=h.og2vexghw4tu) 29

[Figure 4.4.2](#_heading=h.aq7um48f3lq6) 30

[Figure 4.4.3](#_heading=h.tqa1he15yiz9) 30

[Figure 4.5.1](#_heading=h.ghzgolsevm8b) 31

[Figure 4.6.1](#_heading=h.o6d9tjjoyrgj) 32

[Figure 4.6.2](#_heading=h.1s5mzp9hpnmo) 32

[Figure 4.7.1](#_heading=h.apj8kaoj9ecr) 33

[Figure 4.7.2](#_heading=h.th34h0psd06t) 33

[Figure 4.8.1](#_heading=h.du2nj273pd9w) 34

[Figure 4.9.1](#_heading=h.norjmkiumo3y) 35

[Figure 4.10.1](#_heading=h.jfizdfjb5x3i) 36

[Figure 4.11.1](#_heading=h.71bfp0mb97gm) 37

[Figure 4.12.1](#_heading=h.rr9h4jyjeggl) 38

[Figure 4.13.1](#_heading=h.7m70hsoibwc0) 38

# DAFTAR TABEL

[Tabel 5.2.1](#_heading=h.bvg6kc73f1bh) 40

[Tabel 5.2.2](#_heading=h.ip8ixegjsh3v) 40

[Tabel 5.2.3](#_heading=h.ls0hnlq9ww3l) 41

[Tabel 5.2.4](#_heading=h.tpg7xbvskszo) 41

[Tabel 5.2.5](#_heading=h.98mvrwb6luja) 42

[Tabel 5.2.6](#_heading=h.7fzh4jpdogpp) 42

[Tabel 5.2.7](#_heading=h.ha3gacd8kqjm) 43

[Tabel 5.2.8](#_heading=h.v0iivyjdw10x) 44

# DAFTAR NOTASI/ LAMBANG

| **Jenis** | **Notasi/ Lambang** | **Nama** | **Arti** |
| --- | --- | --- | --- |
| BPMN 2.0 | Isi dengan gambar notasinya |  |  |
| DFD |  |  |  |
| ERD |  |  |  |
| UML |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Dst. |  |  |  |

Referensi:

Notasi/ Lambang BPMN 2.0 dari Object Management Group [1]

Notasi/ Lambang DFD dari ....

Notasi/ Lambang ERD dari ....

Dst.

# DAFTAR SINGKATAN

| ERD | Entity Relationship Diagram |
| --- | --- |
| MMJar | Multi Media Jaringan |
| RPL | Rekayasa Perangkat Lunak |
| SI | Sistem Informasi |
| UML | Unified Modelling Languange |
|  |  |
| Dst ... |  |

# DAFTAR ISTILAH

| Game Engine | Perangkat lunak yang terutama dirancang untuk pengembangan video game dan umumnya mencakup pustaka dan program pendukung yang relevan. |
| --- | --- |
| User Interface | Antarmuka aplikasi. |
| Grafem | Unit fungsional terkecil dari sistem penulisan. |
| Repositori | Struktur data yang menyimpan metadata untuk sekumpulan file atau struktur direktori. |

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Studi pengembangan aplikasi topik ini berasal dari studi lain yang dilakukan oleh sesama mahasiswa. Yaitu pengembangan alat untuk mengajar penjumlahan, perkalian, dan pengurangan untuk anak-anak di Makasih salah satu yayasan di Bandung. Dimana kegiatan mereka salah satunya mengajar anak-anak prasekolah dan sekolah dasar di Bandung bagi anak yang tidak bisa mengikuti materi pembelajaran tahap sekolahnya karena disebabkan suatu keadaan. Ketika alat sudah dibangun untuk membantu mata pembelajaran matematika, masalah lain muncul yaitu guru juga menginginkan alat untuk mengajar tentang membaca dan menulis. Maka penelitian ini dilakukan untuk mencoba memecahkan masalah tersebut. Dan mesin game yang kami buat di atas alat kami berasal dari sumber yang sama, yaitu Godot Game Engine.

Banyak penelitian yang dilakukan hingga saat ini untuk mengetahui apakah multimedia dapat mempengaruhi efektivitas belajar mengajar. Salah satu contoh penelitian yang dilakukan oleh *M.D. Abdulrahaman, N. Faruk, A.A. Oloyede, N.T. Surajudeen-Bakinde, LA Olawoyin, O.V. Mejabi, Y.O. Imam-Fulani, A.O. Fahm, A.L. Azeez* menunjukkan tinjauan sistematis dari studi-studi yang menggunakan multimedia sebagai alat belajar dan mengajar, dan menentukan sampai batas tertentu media mana yang berhasil membawa peningkatan. (Abdulrahaman et al., 2020)

Penggunaan multimedia menjadi umum digunakan dalam kehidupan dan pendidikan kita sehari-hari. Dari multimedia sebagai alat untuk mengajar materi khusus seperti matematika, fisika, dan literasi, menggunakannya sebagai platform guru untuk menampilkan materi pembelajaran, dan sebagai alat untuk membuat suatu karya. Namun jika dilihat dari penelitian yang telah ditinjau *M.D. Abdulrahaman, N. Faruk, A.A. Oloyede, N.T. Surajudeen-Bakinde, LA Olawoyin, O.V. Mejabi, Y.O. Imam-Fulani, A.O. Fahm, A.L. Azeez* (Abdulrahaman et al., 2020), tidak ada penelitian khusus penggunaan aplikasi buatan sendiri untuk membantu guru mengajar anak sekolah dasar sampai prasekolah tentang membaca dan menulis.

Dan salah satu isu mengenai anak pada usia tersebut adalah faktor emosional. Studi yang ditemukan oleh Mak, D., & Nathan-Roberts, D. (Mak & Nathan-Roberts, 2017) menghasilkan penemuan pedoman bagaimana perilaku anak prasekolah hingga sekolah dasar pada penggunaan platform interaktif seperti tablet dan smartphone. Mereka membagi masalah menjadi tiga faktor yaitu faktor kognitif, fisik, dan emosional, di mana pengalaman mereka menavigasikan aplikasi berbeda dengan orang dewasa. Anak-anak umur seperti itu memandang dunia secara berbeda, mereka masih dalam tahap perkembangan keterampilan motorik yang digunakan untuk koordinasi kedua tangan kecil mereka, dan meskipun mereka mengerti bagaimana langkah bekerja platform itu, masih sulit bagi anak prasekolah dan sebagian anak sekolah dasar untuk mengeksekusikan gerakan tersebut. (Mak & Nathan-Roberts, 2017, 1159)

Untuk tetap melibatkan faktor emosional anak pada usia tersebut hingga menyelesaikan tugas yang diberikan, harus ada beberapa elemen yang membuat mereka tetap termotivasi. Menjadikan fitur tertentu ter-gamifikasi di suatu platform pembelajaran, merupakan salah satu cara untuk tetap memotivasi dan memacu keinginan belajar, dengan harapan akan membuat anak-anak tetap terlibat dalam pendidikan yang disajikan. Karena seperti Tobias, S., Fletcher, J.D., & Wind, A.P. mengatakan, memastikan motivasi pembelajar adalah bagian dari desain instruksional yang baik. Dan mereka menilai daya tarik gim komputer untuk sebagian besar populasi menjadi salah satu faktor terbesar para perancang edukasi untuk ingin mengimplementasikan gim komputer sebagai salah satu cara mentransfer materi kepada pengetahuan belajar anak. (Tobias et al., 2013) Studi mereka menunjukkan bahwa ya anak belajar dari permainan, tetapi tidak semua permainan dapat mengajarkan sesuatu masalah realitas dunia. (Tobias et al., 2013) Hanya game yang memiliki persimpangan topik tersebut yang pengetahuannya tertransfer ke tugas eksternal realitas. Seperti game Microsoft Flight Simulator yang mengajarkan pemain bagaimana maskapai penerbangan secara keseluruhan bekerja.[[1]](#footnote-0)

## Rumusan Masalah

Keterampilan membaca merupakan keterampilan yang paling penting dimiliki oleh anak usia prasekolah dan sekolah dasar, tanpa itu anak akan terjebak dalam pendidikannya. Karena setiap materi pembelajaran selanjutnya akan menggunakan pembacaan sebagai bentuk transfer ilmu, yang dilakukan di sekolah-sekolah. Banyak cara untuk meningkatkan kemampuan membaca anak prasekolah dan anak sekolah dasar, salah satunya dengan menggunakan multimedia sebagai sarana pembelajaran. Melalui praktek individu atau pembelajaran di sekolah yang dilakukan oleh kelas mereka. (Siregar et al., 2022, 304) Namun tidak banyak penelitian yang menggunakan perakitan aplikasi buatan sendiri sebagai multimedia untuk belajar mengajar baca tulis. Maka permasalahan pertama yang dihadapi adalah alat apa yang digunakan untuk membangun aplikasi pembuatan rancangan sendiri dan bagaimana alat tersebut dapat meningkatkan kemampuan baca tulis anak.

Saat membangun sebuah aplikasi untuk anak-anak terutama menggunakan tema pendidikan sebagai landasan aplikasi tersebut. Harus adanya banyak pedoman yang harus diikuti. Jika tidak, para pengembang tidak akan menyadari bahwa aplikasi pendidikan yang dibentuk hanya memberikan sedikit masukan. Dari materi pendidikan anak-anak tersebut tidak sesuai dengan materi aplikasi yang diberikan, hingga fokus lebih terhadap keseruan aplikasi yang digunakannya. Studi yang dilakukan Papadakis, S., Vaiopoulou, J., Kalogiannakis, M., & Stamovlasis, D. mengusulkan dimensi element yang sesuai dengan struktur makna tujuan dari aplikasi tersebut. Sehingga materi yang diberikan cukup relevan untuk tujuan utama aplikasi memenuhi tuntutan implisit anak dan guru. (Papadakis et al., 2020, 7 of 10) Maka permasalahan kedua yang ditemukan adalah apakah aplikasi yang dibangun mengikuti panduan penelitian yang telah diuji sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sesuai untuk anak-anak.

Karena penelitian ini ingin mencoba menerapkan gamifikasi sebagai elemen untuk menadahi faktor emosional anak. Desain game harus berasaskan pada fungsi inti dari aplikasi multimedia ini, yaitu memastikan anak-anak belajar membaca dan menulis, serta menjadikan game pada aplikasi mengikuti prinsip pembelajaran berbasis game. Sigmund Tobias, J. Dexter Fletcher, dan Alexander P. Wind (Tobias et al., 2013) telah melakukan studi panduan komprehensif untuk memastikan mana game yang digunakan dapat mentransfer pengetahuan ke realitas nyata. Atau dalam hal ini gamifikasi di aplikasi ini apakah akan mentransfer pengetahuan membaca dan menulis kepada anak prasekolah dan anak sekolah dasar, dan itulah masalah ketiga yang muncul.

Secara ringkas masalah yang dianalisis adalah:

1. Alat apa yang digunakan untuk membuat aplikasi multimedia gamifikasi rakitan sendiri untuk mengajar anak membaca dan menulis?
2. Bagaimana mengembangkan aplikasi yang dapat meningkatkan keterampilan membaca dan menulis anak-anak?
3. Bagaimana mengevaluasi fungsional aplikasi yang dikembangkan.
4. Pedoman mana yang diikuti oleh aplikasi ini sehingga layak disebut aplikasi pendidikan?
5. Rancangan apakah dalam pembelajaran berbasis game yang diikuti agar permainan tidak hanya untuk menjadi hiburan tetapi juga dapat mengajarkan anak-anak membaca dan menulis?

## Tujuan Pembahasan

Untuk menjawab permasalahan pertama, penelitian ini menggunakan review dari Abdulrahaman, M.D., Faruk, N., Oloyede, A.A., Surajudeen-Bakinde, N.T., Olawoyin, L.A., Mejabi, O.V., Imam-Fulani, Y.O., Fahm, A.O., & Azeez, A.L. (Abdulrahaman et al., 2020) bagi membantu studi yang dilakukan sehingga dapat melihat lebih jelas alat apa yang digunakan secara efektif untuk membuat aplikasi multimedia yang baik. Dimana media gamifikasi tersebeut dapat mengajarkan anak prasekolah dan sekolah dasar menulis dan membaca. Tinjauan jurnal-jurnal tersebut diringkas sehingga menunjukan ringkasan jurnal mana yang baik, alat apa yang digunakan untuk jenis kebutuhan jurnal itu, dan hasil dari setiap studi yang dilakukan. Hal hal ini yang menjadikan penelitian lingkup pembelajaran menggunakan multimedia ini memiliki standar. Dengan adanya evaluasi yang jelas seperti itu penelitian dapat dilihat apakah menggunakan Godot Game Engine sebagai alat untuk membangun multimedia instrumen pembelajaran, sebuah cara yang baik atau cara yang buruk.

Untuk menjawab masalah kedua penelitian ini, sayangnya tidak bisa memberikan representasi yang akurat. Tentang seberapa efektif aplikasi yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan belajar mengajar prasekolah dan sekolah dasar untuk menulis dan membaca. Karena tenggat waktu penelitian semakin dekat, sehingga tidak ada data faktual bagaimana aplikasi digunakan oleh anak-anak pada usia itu dan seberapa efektifnya untuk membantu guru mengajar tulis baca.

Untuk menjawab permasalahan ketiga, penelitian yang dilakukan akan menggunakan metode desain jurnal di bawah ini:

* Design Considerations for Educational Mobile Apps for Young Children. (Mak & Nathan-Roberts, 2017)

Untuk permasalahan keempat, penelitian ini akan menggunakan desain temuan dan rekomendasi oleh Tobias, S., Fletcher, J.D., & Wind, A.P. (Tobias et al., 2013) untuk memandu penelitian ini sehingga dapat memiliki instrumen pembelajaran berbasis game.

Secara ringkas metode yang dianalisis untuk menjawab permasalahan adalah:

1. Untuk mengetahui apakah Godot Game Engine adalah alat yang baik untuk membangun multimedia sebagai aplikasi pembelajaran, adalah dengan membandingkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam jurnal ini *Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. (Abdulrahaman et al., 2020)* terhadap penelitian ini.
2. Karena tenggat waktu penelitian yang semakin dekat, penelitian ini tidak akan memiliki data yang komprehensif untuk menganalisis keefektifannya aplikasi ini.
3. Menggunakan metode desain yang digunakan oleh jurnal yang terdaftar diatas dapat menunjukkan apakah aplikasi ini sesuai dengan tujuan penelitian yang dimaksud, yaitu membantu belajar mengajar baca tulis.
4. Untuk mengetahui aplikasi yang dibangun mengikuti instrumen pembelajaran berbasis game. Studi ini akan membandingkan desain temuan yang dilakukan oleh Tobias, S., Fletcher, J.D., & Wind, A.P. apakah sesuai dengan prinsip pembelajaran berbasis game.

## Ruang Lingkup

Studi ini hanya dapat mencakup sisi pengembangan program dan metode desain yang digunakan. Sehingga tidak memiliki kesimpulan yang pasti mengenai efektivitas aktual penggunaan program.

Untuk pengembangannya, penelitian ini akan menggunakan Godot Game Engine sebagai kerangka kerja untuk membangun perangkat multimedia pembelajaran membaca dan menulis. Aplikasi ini akan menggunakan fungsi simpan dan muat dari Godot, Node Image untuk menampilkan ilustrasi, Node AudioStream untuk merekam dan memutar suara ejaan, Node Resources untuk menyimpan ortografi yang sedang atau sudah diinput, dan Node kontrol untuk membuat tampilan antarmuka pengguna.

Untuk metode desain perancangan, penelitian ini akan mengkaji melalui jurnal-jurnal yang ada pada daftar, dan menganalisis desain dan instrumen mana yang dipakai dengan aplikasi yang sedang dibangun ini. Dalam Design Considerations for Educational Mobile Apps for Young Children, ada tiga faktor utama dalam mendesain aplikasi edukasi anak yang masing-masing memiliki komponennya sendiri. Pertama yaitu faktor kognitif dan komponennya adalah pengetahuan dan literasi, pemikiran abstrak, memori. Kedua yaitu faktor fisik dan komponennya adalah kemampuan motorik. Ketiga yaitu faktor emosional dan komponennya adalah keterlibatan, kemajuan belajar, penguatan, umpan balik pengalaman pengguna.

## Sumber Data

Data yang menunjukkan multimedia sebagai alat pembelajaran adalah hal yang baik. Berasal dari tinjauan sistematis dalam jurnal ini *Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review* (Abdulrahaman et al., 2020) dan tinjauan bukti empiris dalam jurnal ini Game-Based Learning (Tobias et al., 2013).

## Sistematika Penyajian

Sistematika penyajian berisi intisari dari setiap bab yang ada di dalam laporan Anda. Jelaskan apa yang akan dibahas di setiap bab tersebut. Buatlah inti sarinya sesuai jumlah bab dalam laporan.

# KAJIAN TEORI

## Penelitian Terkait

Ada banyak penelitian yang mengembangkan aplikasi pendidikan. Salah satu contohnya adalah *Design of English Learning Application for Children Early Childhood* oleh Saputra et al. (Saputra et al., 2020) Mereka merancang aplikasi untuk mengajar bahasa Inggris bagi anak usia dini, tetapi mereka tidak menspesifikan pada usia berapa anak pengguna yang memakai aplikasi tersebut. Perangkat lunak ini dibangun di atas Construct 2[[2]](#footnote-1), mesin game 2D[[3]](#footnote-2) berbasis HTML-5[[4]](#footnote-3) yang dibuat khusus untuk kemudahan pengguna, terutama bagi non-programmer atau pribadi yang tidak fasih pemrograman. Didesain menggunakan tiga fungsi inti untuk mendidik anak dini, yaitu: Belajar Mengenal Huruf, Belajar Mengenal Angka, dan Permainan Mencocokkan Huruf Dan Angka. Studi ini cocok untuk anak-anak yang baru mengenal baca tulis dimana mengenal satu demi satu alphabet menjadi prioritas, dan mereka tidak menunjukkan apakah aplikasi yang dirangka dapat mendukung pembelajaran satu kata penuh dan bukan hanya huruf, ataupun segala jenis ejaan yang disempurnakan. [[5]](#footnote-4)

Artikel jurnal *Computer Multimedia Assisted English Vocabulary Teaching* oleh Nan Yue (Yue, 2017) juga merupakan contoh lainnya. Perancangan perangkat lunak studi ini lebih memfokuskan pembangunan alat kosa kata, bagi instruktur yang ingin mengajar bahasa Inggris. Dimana instruktur dapat menggunakan alat bantu yang disediakan, yaitu dengan membagi kosa kata menjadi empat fitur: Easy Read, Easy Explain, Easy Remember, dan Easy Use. Keempat fitur tersebut memiliki fungsi untuk menjelaskan lebih jelas kegunaan kosakata yang dipilih, seperti deskripsi penggunaan dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta dapat mengetahui penggunaan ungkapan tersebut. Meskipun desain perangkat lunak pendukung pembelajaran empat ribu kosakata sehari hari (Yue, 2017, 74), studi ini tidak menunjukan adanya fungsi bagi instruktur untuk menambahkan kosa kata pada kosakata yang sudah ada.

*EasyLexia: A Mobile Application for Children with Learning Difficulties*

oleh Skiada et al., merancang program untuk membantu anak disleksia belajar membaca, menulis, dan berhitung. (Skiada et al., 2014) Mereka merancang aplikasi dalam lingkup empat kategori inti, yaitu: Words, Numbers, Memory, dan Books. Dimana kategori “Words” melingkupi pembelajaran perkembangan literasi anak disleksia, kategori “Numbers” memandu anak tersebut untuk memahami bagaimana logika matematika beroperasi, “Memory” berguna agar anak-anak dapat mengingat literasi itu, dan terakhir kategori “Books” adalah kategori unik yang didesain khusus oleh Skiada et al., supaya membuat anak disleksia menjadi berkebiasaan membaca. Yang berbeda dari kedua contoh penelitian terkait yang sudah di tunjukan, penelitian ini lebih memfokuskan pada pembuatan aplikasi stand-alone atau perangkat lunak yang beroperasi secara independen. Penelitian *Pengembangan Aplikasi Edukasi Baca Tulis Dengan Unsur Gamifikasi Menggunakan Godot Game Engine* ini dilakukan untuk mencari dan memecahkan masalah kekurangannya alat bantu mengajar untuk guru atau instruktur. Tetapi yang membedakan contoh penelitian ini dari yang lain yaitu mereka menerapkan unsur gamifikasi sebagai motivasi pendorong anak-anak untuk terus belajar baca-tulis. Dengan menjadikan pengalaman belajar dengan unsur gamifikasi pengajar atau instruktur dapat menciptakan lingkungan belajar bagi anak-anak yang baik, dimana mereka selalu melibatkan anak tersebut dalam proses belajar dan mengajar. Tetapi sayangnya aplikasi ini didesain dengan berbenakan hanya untuk anak disleksia dan tidak bertujuan untuk orang tua sebagai pengawas dan pemandu.

Terakhir penelitian yang dikutip adalah Interactive Mobile Applications to Support the Teaching of Reading and Writing of Spanish for Children in Primary Education oleh Hernández-Campos et al., (Hernández-Campos et al., 2020) Mereka merancang aplikasi seluler interaktif dengan mengikuti metode yang sudah didirikan oleh Álvarez dan Hasbun yaitu: Alphabetical, Onomatopoeic, Phonetic, Syllabic, Generated Word. (Álvarez & Hasbun, 2012) Mereka juga menggunakan hubungan gambar-kata sebagai salah satu fitur aplikasi untuk mengajar anak relasi antar sketsa representasi kata dengan kata itu. Namun sama dengan jurnal di atas, desain ini merupakan stand-alone aplikasi atau aplikasi yang beroperasi secara independen. Penelitian ini ingin dipecahkan memecahkan masalah kurangnya relawan pada makasih dengan mengembangkan alat bantu mengajar, dengan desain penggabungan kedua fungsi tersebut menjadi satu kesatuan sistem yang utuh sehingga dapat direpresentasikan sebagai alat pengajaran dan alat bantu pembelajaran.

Itu semua penelitian yang ditemukan ketika mencari di website Google Scholar[[6]](#footnote-5) dengan kata kunci: mobile application teach and write, design application for children, design education software.

(Kasih pengantar dari design consideration.)

## Pertimbangan Desain

Saat mendesain perangkat lunak untuk anak-anak pada usia prasekolah dan sekolah dasar, berbeda dengan saat mendesain untuk pengguna dewasa. Banyak hal yang harus diperhatikan faktor faktornya. Salah satu contoh adalah sudut pandang dan pengetahuan yang berbeda dari orang dewasa, untuk menanggapi pengertian tugas tugas yang diberikan. Jika diberi suatu tugas, orang dewasa akan tahu itu untuk apa, kegunaannya apa, dan bagaimana mengerjakannya walaupun penjelasannya tidak rinci. Tetapi berbeda dengan anak-anak yang berpikir dan melakukan apa saja yang ada di depan mereka seperti mencontoh bagaiamana orang tua melakukannya, dan tidak mengetahui dampak dari tugas tersebut. Salah satu contohnya ibu bapa seorang anak mengajarkan mereka untuk membuang sampah organik dan anorganik. Ananda tidak tahu mengapa harus seperti itu, yang mereka tau sampah dapat membusuk taruh di tempat sampah warna hijau dan sampah tidak bisa membusuk taruh di tempat warna kuning.

Oleh karena itu penelitian ini akan menggunakan pedoman yang terdapat dalam *Design Considerations for Educational Mobile Apps for Young Children* sebagai benak pikiran implementasi perangkat lunak saat mengembangkannya. (Mak & Nathan-Roberts, 2017)

Faktor inti yang harus diikuti adalah:

## Faktor Kognitif

Faktor ini sangat berkorelasi dengan kemampuan anak menanggapi ilmu dari pembelajaran yang diajarkan. Membatasi materi agar sesuai dengan anak anak atau membuat literasi yang diimplementasikan atau ditunjukan cukup dimengerti untuk usia anak sasaran. Merupakan salah satu contoh peran faktor kognitif. Di bawah ini adalah sub faktor yang membentuk faktor kognitif:

## Pengetahuan Umum dan Literasi

Anak-anak memiliki pengalaman hidup yang berbeda dengan orang dewasa. Sesuatu yang umum bagi kita, mungkin tidak begitu umum bagi anak-anak prasekolah dan sekolah dasar. Selain itu mereka juga masih belajar membaca dan menulis, bahasa atau kosa kata yang tampaknya mudah bagi kita orang dewasa bisa pula menjadi kendala bagi sang anak untuk mempelajarinya. Misalnya, beberapa prasekolah dan sekolah dasar mungkin tidak mengetahui atau masih belum mengerti konsep "kiri" dan "kanan" dan menjadi bingung untuk menunjukan satu sama lain. (Mak & Nathan-Roberts, 2017, p.1156) Contoh lain adalah penggunaan istilah “atau” serta “dan”. Ketika diberi tahu “Kamu hanya boleh makan es krim atau kue.” anak yang diberi perintah itu mungkin akan makan kedua-duanya. Alasan terjadi seperti itu, bisa jadi karena anak memberontak terhadap perintah orang tuanya, tapi bisa jadi karena bingung antara kedua istilah tersebut. (Dizikes, 2016) Jadi perancang harus mempertimbangkan perancangan antarmuka pengguna dengan hal itu di benak pikiran mereka, jika aplikasi ingin digunakan oleh anak-anak. Meskipun distudi ini ditujukan lebih kepada untuk guru yang tidak memerlukan pertimbangan khusus, akan lebih baik menerapi desain konsiderasi ini. Karena anak-anak nanti juga akan melihat dan menggunakannya walaupun dibimbing oleh guru.

## Pemikiran Abstrak

Anak-anak di tingkat prasekolah dan beberapa sekolah dasar sulit untuk memikirkan hal-hal yang abstrak, mereka berkebiasaan berpikir terbatas pada konsep fisik dan konkrit. (Mak & Nathan-Roberts, 2017, p. 1157) Seperti kata “keluar” pada tombol keluar antarmuka pengguna, hal itu dapat dimengerti bagi mereka perintah untuk keluar dari pintu bukan keluar dari aplikasi. Atau tombol “kembali” yang juga bisa berarti kembalian uang saat membeli jajan. Studi ini akan mencoba meminimalkan penggunaan literasi untuk menavigasikan aplikasi sehingga literasi abstrak tersebut tidak akan menjadi penghalang untuk mengakses fungsionalitas program.

## Faktor Emosional

Emosi merupakan salah satu pendorong motivasi untuk melakukan sesuatu. (Gray et al., 2020) Terutama bagi anak-anak, dimana orang tuanya harus tetap terlibat dalam hal-hal yang tidak ingin anak-anak lakukan. (Barish, 2012) Dan itu pun menjadi masalah besar jika orang tua hanya satu dan anak anak yang diajar ada banyak. Seperti pengaturan kelas tradisional di mana guru biasanya yang berbicara dan jika ada yang memiliki pertanyaan, hanya satu orang yang akan dijawab. Hal itu yang menjadi masalah bagi anak untuk memiliki motivasi belajar yang tinggi. Faktor ini terdiri dari tiga sub faktor yaitu:

## Ketertarikan

Ketika seorang anak tidak tertarik pada materi yang diajarkan walaupun terlibat dalam lingkungan kegiatan belajar, kemungkinan anak belajar sesuatu di lingkungan itu sangat rendah. (Kishida, 2020) Ketertarikan bagi seorang anak adalah salah satu hal terpenting yang membuat anak tetap ingin belajar. Jika instruktur tidak menerapkan sesuatu yang menarik mereka akan sangat cepat kehilangan minat pada subjek yang dipelajari, tetapi jika anak-anak hanya menginginkan kerteratikan saja bukan pengetahuan yang diajarkan, kertertarikan itu menjadi sia-sia. Penelitian ini akan menggunakan video game sebagai cara untuk membuat anak-anak tetap terlibat tetapi juga menggunakan metode Game Based Learning sehingga apa yang mereka mainkan dapat menjadi salah satu cara untuk belajar materi yang diajarkan, seperti membaca dan menulis.

## Peneguhan

Anak-anak kecil menyukai validasi atau pujian. (Mak & Nathan-Roberts, 2017) Mereka akan terus berusaha untuk dapat diperhatikan oleh orang dewasa agar mendapatkan apresiasi dari mereka. Dan salah satu cara meneguhkan perasaan itu adalah melalui hadiah dari setiap kegiatan yang mereka lakukan. Studi ini akan mencoba merancangkan hal tersebut sehingga anak-anak mendapatkan penghargaan sebagai imbalan menyelesaikan tugas yang diberikan.

## Game Based Learning atau Pembelajaran Berbasis Game

Game Based Learning adalah metode pembelajaran aktif yang menggunakan permainan sebagai cara utama untuk memberikan pengetahuan pada pengguna. (Tamosevicius, 2022) Namun terkadang ketika perancang merancang suatu aplikasi, mereka asal memberikan label Game Based Learning pada perangkat lunak yang dibuat. Dan ketika disajikan kepada siswa, mereka hanya menemukan kesenangan bermain yang bukan merupakan tujuan utama dari perancangan yang dibuat yaitu ingin mengajarkan sesuatu kepada siswa. Terkadang konsep game edukasi dan Game Based Learning menjadi buram maknanya bagi perancang tersebut untuk mengetahui apakah permainan mereka benar game edukasi. Dan berkemungkinan game yang dirancang hanya sebagai selintas permainan arkade dengan elemen edukasi, dimainkan hanya untuk kesenangan sekali kali saja. Maka sebab itu penelitian ini akan menggunakan *What Research Has to Say About Designing Computer Games for Learning* oleh Tobias, S., Fletcher, J.D., & Wind, A.P. (Tobias & Fletcher, 2007, hal.26) sebagai paduan benak pikiran membuat game yang akan dirancang, dimana keinginan utama adalah untuk mengajar anak-anak membaca-menulis serta alat untuk membantu guru mengajar membaca-menulis.

(Research Methodology uses a waterfall model.)

## Metodologi Perancangan

Karena studi ini dilakukan hanya oleh satu orang dan tidak ada klien aktif untuk mendapatkan saran, pengembangan perangkat lunak studi ini membatasi untuk menggunakan model Waterfall.[[7]](#footnote-6) Dimana pembuatan aplikasi dilakukan satu per satu sampai selesai. Dari perancangan desain-nya, pemrograman-nya, hingga mengetahui apakah aplikasi ini layak digunakan untuk anak anak.

(Jelaskan grafem, repositori. Yaitu pengertiannya apa itu.)

# ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM

## Analisis Sistem

Dalam contoh contoh perangkat lunak yang bertema pendidikan sebagai pembelajaran anak membaca dan menulis, beberapa dari contoh itu memiliki database atau repositori untuk menampung kata kata yang akan ditampilkan di layar atau disajikan nanti. Contohnya adalah alfabet yang sudah disediakan dalam fitur “Cara Penulisan” di *Design of English Learning Application for Children Early Childhood*, (Saputra et al., 2020) pengguna mungkin tidak tahu bagaimana kerja aplikasi, bagaimana setiap kata atau dalam hal ini alfabet dapat ditampilkan. Pengguna hanya tahu bahwa ada alfabet di layar dan tugas mereka membaca alfabet itu. Karena itu bagi studi ini yang ingin merancang model pembangunan yang menyerupai penelitian tersebut menjadi sangat penting.

Ada dua hal penting yang ditemukan studi ini sebagai inti dari pengembangan program untuk menulis dan membaca. Yaitu perangkat lunak tersebut harus memiliki tempat untuk penyimpanan karakter atau kata. Dimana tempat penyimpanan karakter atau kata tersebut dapat memproses beberapa fungsionalitas keinginan. Kajian studi ini akan menyebut proses sistematis penyimpanan tersebut sebagai repositori ortografi atau *orthography repository* dan setiap kata atau abjad yang disimpan ditempat tersebut sebagai data merupakan butir grafem atau *grapheme item*.

misal : maka dari kebutuhan tersebut, akan dirancang sebuah aplikasi untuk membantu pembelajaran bahasa pada anak anak. Aplikasi ini akan memfokuskan pembelajaran bahasa ke peningkatan kosa kata anak. Untuk mengejar kebutuhan tersebut aplikasi ini akan dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian untuk Guru dan bagian untuk siswa. Bagian untuk Guru akan mencakup penambahan kata yang dibutuhkan untuk siswa dan manajemen aplikasi. Bagian dari siswa akan dapat nga[pain aja….

## Rancangan Butir Grafem

Saat menganalisis dari atas ke bawah, repositori dibentuk dasarnya oleh butir grafem. Dari kegunaan repositori tersebut hingga fungsionalitas penyimpanan ditujukan untuk grafem tersebut. Jadi bentuk data paling dasar yang akan diproses adalah grafem itu. Butir itu sendiri merupakan sebuah data yang mencakup konsep sifat-sifat berbeda yang menunjuk pada makna yang sama, yang dalam hal ini adalah kata atau frase itu sendiri. Properti yang akan digunakan atau sifat sifat yang ditemukan dalam penelitian ini adalah: teks, jenis, ejaan, pengucapan, gambar.

* Teks merupakan kata atau huruf tertulis dari grafem itu.
* Jenis adalah pengkategorian teks kedalam suatu lingkup. Contohnya huruf konsonan, huruf vokal, kata dasar, kata turunan, kata berkonsepkan benda, kata berkonsepkan kendaraan, kata berkonsepkan tempat, dll.
* Ejaan adalah pengucapan yang terdengar, lalu dibentuk teks tertulis dari pengucapan grafem itu. Contohnya i-kan, ma-kan, ja-ngan, me-ne-kan-kan, he-li-kop-ter, dll.
* Pengucapan sendiri adalah bunyi suara grafem yang akan diucapkan.
* Gambar adalah bentuk visual yang akan mewakili teks, untuk memperjelas makna grafem.

## Repositori

Setelah butir grafem dibentuk berikutnya adalah ortografi repositori yang akan menangani fungsionalitas grafem itu. Seperti menampilkan ke layar teks grafem atau menambahkan grafem baru ke repositori yang sudah dibentuk. Ketika menganalisis setiap aplikasi yang menggunakan frasa kata dalam perangkat lunak edukasi, akan ada beberapa frasa yang diulang dalam permainan yang dijalankan. Hal itu mengartikan bahwa perangkat lunak tersebut menyimpan data dari frase yang sudah disimpan, dan akan menggunakannya kembali ketika proses yang berjalan membutuhkan frasa tersebut. Sehingga dapat kita ketahui fungsi utama yang diperlukan dari repositori ialah penambahan data ke dalam repositori tersebut dan menampilkan grafem. Tetapi kedua fungsi tersebut tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan penelitian ini. Dimana kebutuhan yang diperlukan ialah program yang memiliki kemampuan untuk mengganti frasa dan juga menghapusnya. Selain itu karena perangkat lunak akan digunakan untuk alat mengajar maka diperlukannya fungsionalitas yang dapat menampilkan teks tertulis ke layar platform aplikasi ini.

Karena itu, maka akan bijaksana untuk membuat repositori memiliki fitur pengolahan data dasar. Yaitu menambah, mengedit, menghapus dan menemukan butir grafem yang disimpan. Format dasar ini akan menjadi fungsi inti utama untuk sebagian besar fungsionalitas repositori perangkat lunak yang dipakai.

## Saving and Loading

Dan terakhir untuk dari sisi pengolahan data yang menjadi hal penting bagi penelitian ini adalah fungsi menyimpan dan memuat. Karena program ini akan digunakan sebagai alat pengajaran bagi guru, mungkin ada beberapa frasa yang belum dicantumkan ke dalam repsitori oleh desainer. Seperti kata sehari hari khusus bahasa daerah yang ingin diajarkan oleh guru kepada anak-anak, untuk mengajari ananda tentang pengucapan kata tersebut.

Konsep menyimpan dan memuat konsepnya cukup sederhana namun rumit. Artinya menyimpan dan memuat pada dasarnya sederhana yaitu membuat repositori dapat disimpan di platform pengguna dan mengambilnya jika diperlukan. Fungsi ini sangat penting agar frasa apa pun yang guru nantinya masukkan dapat digunakan di kemudian hari. Jika tidak membuat sistem simpan dan muat maka akan menjadi lebih kacau berliku-liku karena harus meminta perancang untuk memperbarui database setiap kali ada frasa yang ingin ditambahkan.

Rumitnya pembuatan sistem simpan muat yaitu mengembangkan sistem tersebut menjadi perancangan pemrograman aplikasi itu, yang dimana harus bisa berjalan diberbagai platform yang akan dipakai. Bernasib baik Godot Game Engine memiliki fungsi untuk memudahkan penyimpanan dan pemuatan. Namun dikarenakan penggunaan fungsi ini tidak didokumentasikan dengan jelas di situs web resmi mereka, sehingga membuat studi yang dilakukan menjadi lebih panjang waktu pengemabangannya. Banyak kesalahan yang dialami oleh perancang selama mengerjakan aplikasi baca tulis ini, dimana waktu yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi tidak efektif.

## Antar Muka Pengguna & Game Based Learning Design Implementation

Ketika perancangan desain sistem back-end[[8]](#footnote-7) selesai dibangun, maka tahap selanjutnya yaitu menampilkan ke layar. Karena studi ini ingin memisahkan kedua penggunaan fitur menjadi guru dan siswa. Program yang dibuat juga harus bisa memfasilitasi perbedaan kebutuhan dari dua pengguna tersebut. Bagi kebutuhan siswa, apa yang mereka perlukan relatif sederhana. Yaitu menampilkan frasa yang sudah berada dalam repositori ke layar. Selain penampilan frasa, siswa juga diberikan permainan berbasis Game Based Learning, yang bisa dimainkan saat istirahat atau saat belajar itu sendiri. Sehingga mereka tidak berpikiran kepada selesainya waktu pengajaran atau mengajak mereka untuk tetap fokus pada materi pembelajaran ketika mereka ingin usil mengganggu pembelajaran.

Permainan yang dibuat juga akan mengikuti panduan Game Based Learning bagian membuat game dengan materi yang sama. Sehingga apa yang mereka lihat dan mainkan sama dengan apa yang diinginkan guru, dalam hal ini membaca dan menulis. Tidak hanya itu, setelah mereka menyelesaikan babak permainan, berdasarkan skor mereka, mereka akan mendapatkan berry, mata uang khusus yang dibuat untuk program ini guna membeli monster yang akan menjadi faktor emosional pencapaian bagi anak-anak. Untuk membelinya, akan ada fitur khusus yaitu pasar monster yang dapat diakses oleh pelajar. Di sana, siswa dapat membeli semua jenis monster yang beranimasi di layar selama proses pembelajaran. Dengan cara menggunakan buah beri yang mereka kumpulkan melalui permainan itu.

Guru akan memiliki otoritas lebih di dalam program ini dan memiliki penggunaan tambahan khusus untuk mereka. Karena gurulah yang nantinya mengatur lingkungan belajar. Salah satu fitur yang dimiliki pengguna guru yaitu menambahkan frase atau istilah baru ke dalam repositori. Tidak hanya menambahkan grafem baru, tetapi fungsi lain yang didapat merupakan edit grafem yang sudah ada, dan menghapus grafem tersebut. Diman guru mungkin akan melakukan penginputan yang salah, sehingga teks yang ditampilkan tidak sesuai katanya dengan apa yang ingin dimasukan. Fitur yang lain yang diberikan kepada guru yaitu merupakan penambahan tantangan di dalam game yang ada yaitu game questionnaire dan game tebak gambar. Dan pengguna guru juga dapat memutuskan berapa berry yang anak anak akan dapatkan ketika mereka menyelesaikan tantangan game yang disajikan.

The teacher will be having more authority over the program and it uses. Because the teacher is the one who set up learning environment, so there must be feature to make the teacher implemented those idea to the program, wich in this cases adding new phrase or term to the repository. So the teacher will have a feature to add new grapheme, edit already existing or newly imputed grapheme, and deleting the grapheme so that typo or error in inputting will not be in the final program that will be teached to children. And it is same applied to the game side of things, where the teacher can add new challenge the student must face in order to get berry the currency to buy in-game monster.

# IMPLEMENTASI

(There must be overview flow of the application from start to finish. And one for student and another for teacher.)

Pada bagian ini akan ada kode pemrograman yang menjelaskan bagaimana mengimplementasikan desain yang sudah dipikirkan.

## Butir Grafem

Data paling dasar yang menjadikan pondasi blok penyusun program ini adalah butir grafem. Dengan properti teks, jenis, ejaan, pengucapan, dan gambar hampir semua fungsionalitas yang digunakan program ini beroperasi menggunakan data dasar grafem. Untuk mengimplementasi atau menerjemahkan analisis sistem pada bab tiga, ke bahasa pemrograman. Penelitian ini akan menggunakan GDScript sebagai penggunaan utama kode, dimana GDScript merupakan bahasa scripting khusus yang ada di Godot Game Engine. Bahasa ini mirip dengan penggunaan bahasa Python.[[9]](#footnote-8) Di Godot Game Engine setiap skrip yang ditulis dapat diklasifikasikan ke dalam objek atau objek kustom. Objek merupakan kelas dasar didalam pemrograman untuk setiap node yang diwariskan. Untuk objek kostum itu sendiri adalah objek yang dibuat oleh desainer agar sesuai dengan keinginan serta kebutuhan mereka yang mendesainnya. Objek kostum bisa dibuat dari node yang sudah menjadi bawaan pemrograman Godot Game Engine. Karena di Godot penggunaan fungsi penyimpanan dan pemuatan harus menggunakan objek kode yang diwariskan dari node bawaan, maka pengembangan aplikasi ini pula menggunakan kode yang diwariskan dari kelas “Object”.

Untuk membuat butir grafem, yang terlebih dahulu dibutuhkan adalah “extends” dari “Object” dan kostum “class\_name” sehingga di editor tempat meletakkan kode nanti, akan dapat mengetahui mana kode yang punya Godot dan mana yang buatan kita. Sehingga nanti Godot editor akan membantu perancang saat melakukan pemrograman dengan menyediakan pelengkapan otomatis kode saat menggunakan kelas tertentu itu. “extends” itu sendiri adalah kata kunci dalam Godot untuk menurunkan fungsi dan properti kelas lain menjadi milik yang menggunakan kata kunci “extends” itu sendiri, contoh [**Figure 4.1**](#_heading=h.jnupnh1ufvaj) melakukan extend pada kelas “Object”. Pada dasarnya konsep “extends” sama dengan inheritance dalam bahasa pemrograman lain. (GeeksforGeeks, 2022) Setelah itu, gunakan kata kunci “class\_name” sebagai cara untuk memberi tahu Engine bahwa objek khusus ini memiliki nama yang unik sehingga editor dapat mengenalinya.

| das |
| --- |
| Figure 4.1.1 |

Setelah itu cukup sederhana dengan mengimplementasikan properti dari grapheme atau menerjemahkannya ke bahasa pemrograman GDScript, seperti gambar di bawah [**Figure 4.2**](#_heading=h.2itx2scw4nbj). Perhatikan bahwa di setiap properti kelas ada kata kunci `ekspor`, dimaksudkan seperti itu karena perancang ingin memberitahu Godot Game Engine bahwa properti khusus ini sekarang dapat digunakan oleh fungsi bawaan penyimpanan dan pemuatan Godot.

|  |
| --- |
| Figure 4.1.2 |

Langkah ini penting, karena jika tidak digunakan, akan terjadi error. Hal itu sudah diberitahukan di catatan dokumentasi Godot.

|  |
| --- |
| Figure 4.1.3 |

Dan kata kunci “export” adalah salah satu metode untuk mengatakan kepada Engine bahwa properti individu ini telah ditandai sehingga dapat digunakan oleh fungsi tertentu seperti “store\_var()”, salah satu fungsi yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Terakhir yaitu inisialisasi konstruktor. Seperti pengertian konstruktor di bahasa pemrograman lainnya, konstruktor disini untuk mengatakan bahwa kelas ini akan memiliki nilai bawaan, serta jika ingin dipanggil pada saat pembuatan objek. (GeeksforGeeks, 2022) Untuk membuat nilai bawaan, Godot memiliki fungsi khusus yang disebut “\_init()” di mana fungsi kode ini dijalankan saat objek pertama kali dibuat. Kode ini dibuat sama dengan konstruktor lainnya, yaitu menetapkan nilai konstruktor ke properti grafem.

|  |
| --- |
| Figure 4.1.4 |

Tetapi apakah anda dapat perhatikan, bahwa untuk konstruktor “\_cons\_pronounce” dibuat tetapi penggunaan konstruktor itu tidak digunakan? Itu dikarenakan harusnya pengisian kode tersebut, dan tidak ada alasan tertentu yang jelas. Hal ini masih menjadi isu terbuka di proyek open source Godot, jadi penggunaan kode seperti akan memunculkan error yang tidak menjelaskan mengapa error itu terjadi. Nomor isunya adalah 15866[[10]](#footnote-9).

Jadi siapa pun yang ingin mengimplementasikan konstruktor dalam fungsi “\_init()” disarankan untuk membuat konstruktornya terisi walaupun tidak digunakan. Dan lakukan hal ini untuk setiap properti yang akan digunakan dalam penyimpanan atau pemuatan. Di utas website isu itu, banyak yang tiba di masalah yang sama, meskipun mereka tidak menggunakannya untuk fungsi yang sama dengan studi ini yaitu menyimpan dan memuat.

## Repositori Ortografi

Repositori ini akan menggunakan fungsi dasar dari setiap database, yaitu menambahkan, menampilkan, menghapus, dan mengubah. Tapi sebelumnya membuat fungsi fungsi itu, perancang harus tahu memakai apa yang akan digunakan untuk tempat penyimpanan di repositori. Apakah memakai array, dictionary, sql, dan lainnya. Sehingga saat memproses grafem butirnya nanti tidak akan ada komplikasi.

Karena penggunaan repositori tidak begitu rumit dan hanya akan dibuat oleh satu orang, studi ini memilih tempat penyimpanan dictionary. Seperti namanya dictionary, dictionary kumpulan set kunci-nilai yang digunakan untuk menyimpan nilai seperti peta, dimana tau kuncinya maka akan tau nilainya. Dictionary tidak seperti tipe data lain yang hanya dapat menyimpan satu nilai pada satu waktu saja, tetapi bisa menyimpan berbagai referensi ke berbagai variabel.

|  |
| --- |
| Figure 4.2.1 |

Desain dictionary yang sudah terbuat akan seperti gambar di bawah ini.

|  |
| --- |
| Figure 4.2.2 |

Nilai-nilai isi dari butir objek itu ditunjukan di gambar [**Figure 4.2.3**](#_heading=h.rmbe6ipl8bfa). Dimana bagian kedua, ketiga, keempat masing-masing adalah jenis, teks, dan ejaan.

|  |
| --- |
| Figure 4.2.3 |

Fungsi atau fitur terpenting dari repositori studi ini merupakan fungsi “find\_item()”. Karena tambah, edit, dan hapus akan menggunakan fungsi ini untuk memeriksa hal-hal tertentu, sebelum melanjutkan untuk mengolah data. Proses fungsinya seperti ini: periksa apakah tipe grafem ada di bagian kunci dictionary. Jika ada ulangi proses melalui panggilan kunci-nilai dictionary dimana nilai yang didapat merupakan array. Lalu periksa setiap butir grafem properti teks, apakah grafem tersebut memiliki nama yang sama dengan teks yang diinginkan untuk ditemukan. Jika ya, hasil dari fungsi itu adalah grafem itu. Jika tidak, hasilnya kosong.

|  |
| --- |
| Figure 4.2.4 |

Satu hal lagi yang perlu diperhatikan bahwa saat menggunakan fungsi penyimpanan dan pemuatan bawaan. Yaitu, tidak disarankan untuk menggunakan nama “class\_name” itu sendiri sebagai type casting. Karena Godot tidak benar-benar menyimpan nama dari keyword “class\_name” itu sebagai tipe yang baru, melainkan hanya untuk referensi saja kepada nama dari keyword “class\_name”. Seperti di utasan ini [*[C++] How to make custom nodes compatible to save? - Godot Engine - Q&A*](https://godotengine.org/qa/64265/c-how-to-make-custom-nodes-compatible-to-save).[[11]](#footnote-10), menunjukan bahwa nama dari “class\_name” hanya sebagai pointer, dan properti yang ingin disimpan nantinya, harus menggunakan bendera pada setiap properti tersebut, agar properti yang sudah dinyatakan oleh bendera dapat disimpan. Jadi alih-alih penggunaan “GraphemeItem” sebagai jenis casting pada contoh gambar [**Figure 4.2.4**](#_heading=h.5nqcs4ldfvms) ialah salah, yang seharusnya itu “Object”.

Setelah fungsi menemukan, fungsi terpenting kedua dalam proses data repositori ini adalah hapus. Karena tambah dan edit akan menggunakan fungsi hapus untuk kebutuhan fungsionalitasnya. Pada dasar proses penghapusan pertama yang akan dilakukan untuk menjalankan proses itu, yaitu mencari butir grafem tertentu dengan menggunakan fungsi “find\_item()”. Untuk mengetahui butir grafem siapa yang akan dihapus di dictionary nantinya.

Setelah mengetahui apakah item ditemukan atau tidak, baru proses penghapusan bisa berlanjut. Jika tidak ditemukan maka proses penghapusan tidak berjalan. Jika ditemukan maka hapus objek dari dictionary nilai-kunci, lalu bebaskan objek butir grefem itu dari memori.

|  |
| --- |
| Figure 4.2.5 |

Untuk fungsi menambahkan butir grafem, karena metode “find\_item()” dan metode “delete\_item()” sudah dibuat. Sekarang perancangan fungsi penambahan hanya cukup memeriksa apakah item tersebut duplikat, jika ya terdapat butir grafem yang sama, hapus butir grafem yang ditemukan itu. Jika tidak penambahan berlanjut seperti biasa. Sehingga nantinya apapun yang ditambahkan kedalam repositori tidak ada yang bentrok satu sama lain.

Baris kode nomor sebelas sampai dua belas pada gambar [**Figure 4.2.6**](#_heading=h.oeizb836fs5l) merupakan penggunaan khusus untuk dictionary ini, yang berguna untuk mengecek apakah kunci di tempat penyimpanan itu ada, atau tidak. Karena jika dictionary tidak memiliki nama kunci tipe tersebut yang dicari, proses akan berhenti dan akan menambahkan tipe yang baru atau belum pernah dimasukan, untuk direkam ke dalam repositori.

|  |
| --- |
| Figure 4.2.6 |

Fungsi edit item adalah yang paling sederhana, karena sebagian besar proses yang dibutuhkan sudah dilingkupi dengan fungsi temukan, tambah, dan hapus. Prosesnya adalah mengecek apakah item tersebut ada, jika ya maka dilanjutkan dengan menghapusnya, dan terakhir menambahkan kedalam dictionary. Karena akan lebih mudah bila desain fungsi ini untuk menghapus grafem yang mau diganti dan menambahkan butir gantian daripada memeriksa satu per satu properti apa yang akan diubah, dan mengubahnya satu persatu.

|  |
| --- |
| Figure 4.2.7 |

Gambar [**Figure 4.2.8**](#_heading=h.w2zpd3dl0vwj) merupakan contoh penggunaan penambahan pada kode scripting antarmuka, yang bukan didalam scripting sistem lagi.

|  |
| --- |
| Figure 4.2.8 |

## Simpan & Muat

Saat menerapkan penyimpanan dan pemuatan didalam repositori studi ini. Banyak coba-coba implementasi yang dilakukan, terkadang percobaannya terjadi error, terkadang pula berhasil, sehingga beberapa kode yang ditunjukan menjadi mubazir.

Pengimplementasian fungsi simpan dan muat di Godot yang digunakan dalam studi ini berasal dari seri tutorial *Godot 3 Recipes* oleh KidsCanCode bagian *Basics* sub-bab *Saving/Loading Data*.[[12]](#footnote-11) Di sana Chris Bradfield penulis dan pembuat tutorial, menjelaskan cara kerja kelas bawaan Godot “File” dan cara menggunakannya. Pertama yang harus disiapkan untuk mengakses fungsionalitas kelas File adalah jalur file yang akan disimpan atau diakses. Seperti gambar [**Figure 4.3.1**](#_heading=h.d6lj7vjagmaz)**.**

|  |
| --- |
| Figure 4.3.1 |

Karena akan ada repositori yang datanya sudah diisi, dan penambahan item ke repositori yang sudah ada bukan disimpan di repositori yang sudah diisi itu, desainer akan menempatkan dua jalur file sebagai variabel terpisah. Pembuatan dua jalur file ini mungkin terlihat berlebihan, tetapi inilah yang digunakan dalam penelitian ini untuk dapat menyimpan di platform pengguna, dan juga memuat dari file dari platform itu yang sudah diekspor dan ditambahkan datanya.

Fungsi penyimpanan yang dapat digunakan di dalam segala bentuk proyek akan seperti gambar [**Figure 4.3.2**](#_heading=h.3a36fs8wmp92). Dimana fungsi itu menanyakan variabel yang ingin disimpan dan jalur file yang ingin disimpan. Jika ada, maka prosesnya sama seperti tutorial Godot 3 Recipes yaitu buka file, simpan variabel menggunakan fungsi bawaan Godot, lalu tutup.

|  |
| --- |
| Figure 4.3.2 |

Sekarang dikarenakan dalam studi ini penggunaan fungsi bawaan simpan-muat dengan coba-coba, dan saat perancangan perancang belum fasih menggunakan Godot, dan isu untuk penyimpanan dan pemuatan masih terbuka di proyek kode-terbuka mereka, dan metode pertama yang berfungsi tanpa kesalahan merupakan kode di gambar [**Figure 4.3.3**](#_heading=h.wveefqivike4). Perancang akhirnya membiarkan kode mubazir ini tetap berjalan, dan tidak memiliki waktu untuk melakukan pemfaktoran ulang kode tersebut.

|  |
| --- |
| Figure 4.3.3 |

Penggunaan kode pada gambar [**Figure 4.3.3**](#_heading=h.wveefqivike4), menggunakan variabel “orthography\_repo” sebagai properti buatan khusus yang hanya dipakai oleh kode [**Figure 4.3.3**](#_heading=h.wveefqivike4) itu sendiri. Kode ini ditempatkan pada file scripting simpan muat, dan file scripting yang lain tidak sama sekali menggunakannya. Gambar [**Figure 4.3.4**](#_heading=h.tws89wq3838p)merupakan variabel “orthography\_repo” itu.

|  |
| --- |
| Figure 4.3.4 |

Sama halnya dengan kasus pemuatan dimana designer tidak merancang fungsi seefektif mungkin agar dapat digunakan berulang kali. Karena ketika mengerjakan proyek ini perancang menyadari bahwa ketika ingin menerapkan penyimpanan dan pemuatan untuk bagian permainan siswanya, fungsi simpan-muat tidak dapat digunakan. Jadi perancang membuat template lagi dengan harapan dapat menggunakannya di seluruh proyek dan dapat dipakai berulang ulang kali.

|  |
| --- |
| Figure 4.3.5 |

|  |
| --- |
| Figure 4.3.6 |

Kode di bawah ini adalah penggunaan fungsi simpan dan muat dalam program sistem. Dimana proses penyimpanan pada gambar [**Figure 4.3.7**](#_heading=h.sn0yl0od4qzj) memeriksa apakah pengguna keluar dari program atau tidak, jika ya simpan repositori yang baru diubah. Dalam proses pemuatan gambar [**Figure 4.3.8**](#_heading=h.e7qmdkqnjspn), terdapat dua proses yang harus dimuat. Hal ini dikarenakan repositori yang pertama memuat data yang dibuat oleh perancang atau bisa dikatakan data bawaan dan yang kedua memuat repositori pengguna dimana data-datanya baru diinput.

|  |
| --- |
| Figure 4.3.7 |

|  |
| --- |
| Figure 4.3.8 |

## Antarmuka Tambah & Ubah Grafem

Gambar di bawah ini merupakan antarmuka pengguna yang akan dilihat oleh guru ketika mereka menggunakan alat ini untuk memasukkan ejaan atau frasa yang ingin ditambahkan. Pertama di tengah adalah bagian utama atau properti grafem itu yang penting akan mereka tambahkan ke repositori nanti. Ada teks, ejaan, dan jenis. Di sebelah kiri adalah properti tambahan yang akan menjadi pendukung frasa yaitu gambar dan pengucapan suara sehingga anak-anak nantinya lebih memahami frasa tersebut. Untuk gambar sang guru dapat mengunggah gambar mereka dari sistem komputer yang mereka pakai, dan untuk pengucapan suara guru dapat langsung merekamnya dengan suara mereka, dimana hal ini akan menjadi petunjuk yang paling membantu bagi siswa untuk mengetahui seperti apa bunyi teks yang dapat dibaca. Setelah input properti grapheme diisi dan pengguna dapat mengklik tombol “Konfirmasi”.

|  |
| --- |
| Figure 4.4.1 |

Fungsi gambar [**Figure 4.4.2**](#_heading=h.aq7um48f3lq6) merupakan menambahkan grafem ke dalam repositori. Dengan mengambil teks dari form yang sudah diisi, dan juga file gambar yang sudah diunggah oleh pengguna, serta rekaman pengucapan yang sudah direkam, dan menjadikannya itu satu dalam kelas GraphemeItem dan setelah itu ditambahkan ke dalam repositori. Dimana teks form harus diisi semua jika tidak, maka program akan memunculkan window kecil yang mengingatkan guru nantinya yang memakai program untuk mengisi form yang ada. Teks form itu juga akan diubah menjadi huruf kecil semua, agar tidak ada masalah huruf sensitif nantinya saat melakukan proses grafem, dari tipe, ejaan, hingga teksnya.

|  |
| --- |
| Figure 4.4.2 |

Untuk edit, antarmuka penggunanya sama dengan menambahkan grafem. Kecuali formulir yang diberikan sudah diisi dan juga sama properti gambar-suara diganti dari nilai bawaan menjadi data yang sudah dimasukkan pengguna. Kodenya pun yang digunakan sama, bahkan hanya menggunakan satu skrip untuk memproses dua fungsi yang berbeda ini.

|  |
| --- |
| Figure 4.4.3 |

## Antarmuka Tampil Daftar Grafem

Untuk layar daftar grafem dibagi menjadi dua bagian, pertama untuk tipe tipe grafem yang sudah dibagi bagi, dan bagian kedua yaitu grafemnya itu sendiri, ditampilkan menggunakan tombol yang diisi dengan teks properti grafem.

|  |
| --- |
| Figure 4.5.1 |

## Antarmuka Tampil Butir Grafem

Gambar [**Figure 4.6.1**](#_heading=h.o6d9tjjoyrgj)merupakan antarmuka dari fungsi pencarian grafem, dimana dibagi menjadi dua bagian. Bagian kiri properti yang diperlukan untuk membuat ejaan, dan bagian kanan properti penguat makna dari ejaan yang ingin ditunjukan nantinya kepada anak-anak. Antarmuka ini dimiliki oleh guru dan juga siswa, dimana siswa hanya dapat melihat saja, tetapi guru dapat mengganti isi dari properti-properti yang disuguhkan.

|  |
| --- |
| Figure 4.6.1 |

Kode yang digunakan pada penampilan ejaan antarmuka ini sedikit berbeda, karena kodenya tidak menggunakan fungsi pencarian repositori. Dimana kodenya dibuat khusus untuk kirim dari layar ke layar lain. Hal ini menjadikan fungsi pencarian repositori yang sudah dibuat mubazir. Seperti ini terjadi karena awal perancangan pemikiran desain grafem belum terstruktur dan fungsi pencarian di repositori belum difaktorkan ulang, yang jadinya membuat kode ini digunakan. Layar antarmuka ini mendapatkan data grafem, melalui layar daftar grafem yang dimana pengguna harus mengklik untuk memunculkan penampilan grafem dan propertinya.

|  |
| --- |
| Figure 4.6.2 |

## Antarmuka Menghapus Grafem

Layar antarmuka penghapusan grafem ejaan sangat simple, karena pengguna yang berakseskan guru hanya memilih grafem mana saja yang akan dihapus, dengan mengklik tombol kata ejaan yang ingin dihapus, lalu klik tombol “Hapus”. Maka nanti kode skrip akan memproses grafem mana saja yang akan dihapus.

|  |
| --- |
| Figure 4.7.1 |

Ketika tombol antarmuka “Hapus” ditekan, maka fungsi [**Figure 4.7.2**](#_heading=h.th34h0psd06t)akan berjalan. Prosesnya yaitu mencari dari setiap tipe-tipe yang sudah disediakan, manakah yang butir grafemnya diklik tombol teksnya, sehingga memberitahukan kode bahwa item ini dapat dihapus.

|  |
| --- |
| Figure 4.7.2 |

## Sistem Atribut Siswa

Mengimplementasikan gamifikasi dalam sebuah program ada beberapa cara, salah satu caranya yaitu membuat sistem hadiah dimana pengguna yang memainkan permainan nanti mendapatkan hadiah sesuai tugas apa yang mereka lakukan. Pada studi ini merancang sistem hadiah itu memerlukan skrip kode sendir yang dinamakan “StudentAttributes”. Dimana nanti setiap siswa dapat mendapatkan *berry*, mata uang khusus pada pengaplikasian gamifikasi ini. Fungsi fungsi yang dibutuhkan sama dengan proses jual-beli. Anak mendapatkan uang karena selesai menyelesaikan permainan, dan uang itu nanti ditransaksikan di pasar monster. Jika uang mereka cukup dengan harga monster maka jual monsternya. Proses “add\_berry\_to\_pocket()” adalah yang mendapatkan uangnya yaitu *berry* dan proses “deduct\_berry()” adalah proses jual beli monsternya nanti saat membeli monster di pasar monster.

|  |
| --- |
| Figure 4.8.1 |

## Database Tanya Jawab

Saat menambahkan tantangan untuk permainan tanya jawab, pertanyaan yang ingin ditanyakan haruskah ditaruh satu tempat. Agar nantinya jika program ingin menanyakan pertanyaan yang sama atau mencari pertanyaan yang baru, permainan itu bisa tau dapat dicari dimana. Seperti repositori untuk grafem, permainan tanya jawab juga harus memiliki tempat penyimpanan. Maka dari itu di rancanglah database untuk menyimpan pertanyaan-pertanyaan yang ingin di input. Fungsi database ini memiliki dua proses, yang pertama menambahkan pertanyaan yang akan jadi tantangannya nanti dan kedua memberikan pertanyaan pada permainannya nanti, ketika permainan itu berjalan. Fungsi “add\_question()” merupakan proses penambahan pertanyaan ke dalam array “all\_questions” dimana disanalah nanti, permainan tanya jawab mencari pertanyaan beserta jawaban-jawabannya. Fungsi “give\_random\_question()” sendiri adalah fungsi yang akan nanti memproses pertanyaan-pertanyaan apa yang akan diberikan secara acak.

|  |
| --- |
| Figure 4.9.1 |

## Database Tebak Gambar

Walaupun tebak gambar tidak perlu memerlukan penyimpanan khusus dikarenakan pengguna hanya memilih grafem mana yang akan jadi tantangan tebak gambar. Akan lebih baik dibuat juga sendiri databasenya, karena proses permainan dan menambahkan tantangan di permainan tebak gambar hampir sama dengan proses dasar repositori ortografi. Salah satunya “add\_selected\_item()”, fungsi itu mengatakan bahwa tambah kedalam database, grafem bergambar yang dipakai apa saja. “remove\_selected\_item()” fungsi ialah sama seperti namanya, dimana grafem yang sudah ditambah kedalam database ingin dihapus, agar grafem bergambar itu tidak diberikan saat tantangan permainan berjalan. Fungsi “give\_four\_rand\_selected()” hampir sama prosesnya dengan database tanya jawab “give\_random\_question()” dimana keduanya akan menghasilkan tantangan yang nanti siswa mainkan. Perbedaanya “give\_four\_rand\_selected()” hanya memberikan satu satu tantangan yang diacak, sedangkan “give\_random\_question()” memberikan empat tantangan tanya jawab sekaligus.

|  |
| --- |
| Figure 4.10.1 |

## Tambah Tantangan Tanya Jawab

Ketika pengguna guru ingin menambahkan tantangan kepada pengguna siswa, maka layar antar muka tambah tantangan tanya jawab tempatnya. Disana pengguna guru dapat mengisi form pertanyaan beserta jawaban-jawabannya. Selain dari pertanyaan dan jawaban, pengguna guru juga dapat mengalokasikan *berry* mata uang khusus program ini, untuk anak nantinya membeli monster. Berry yang dapat dialokasikan berjarak nol sampai seratus *berry*. Tantangan yang ditambahkan nantinya pula akan ditaruh dalam tempat penyimpanan database tanya jawab.

|  |
| --- |
| Figure 4.11.1 |

## Tambah Tantangan Tebak Gambar

Permainan kedua yang diberikan kepada anak nanti yaitu tebak gambar, dimana pengguna guru nanti akan memilih grafem bergambar mana saja yang mau ditambahkan kedalam tantangan. Antarmuka yang dipakai untuk menambah tantangan ini, sama dengan tampilan daftar grafem, dimana setiap grafem dibentuk dari tombol-tombol yang dilabelkan nama properti teks grafem itu sendiri. Sama dengan proses daftar tampilan grafem, di layar ini pengguna guru akan mengklik tombol-tombol yang diberikan untuk memilih grafem mana yang akan dipilih. Tetapi yang khusus pada layar ini adalah teks ujung kanan bawah. Teks itu akan menunjukan pada pengguna guru bahwa kata yang sudah di klik tombolnya atau sudah terpilih ada berapa. Jika kata yang terpilih di bawah empat butir, maka permainan tebak gambar tidak akan dapat berjalan. Karena fungsi “give\_four\_rand\_selected()” memerlukan empat butir grafem bergambar untuk berfungsi. Maka itu dibutuhkan minimum empat tombol yang diklik supaya permainan tebak gambar dapat berjalan. Jika repositori hanya memiliki grafem bergambar kurang dari empat, maka permainan tebak gambar pun otomatis tidak bisa dimainkan.

|  |
| --- |
| Figure 4.12.1 |

## Pasar Monster

Antarmuka [**Figure 4.13.1**](#_heading=h.7m70hsoibwc0)akan meminta pada sistem atribut siswa, berapa *berry* yang mereka miliki, untuk ditampilkan pada label antarmuka. Disini monster sudah dihargai dan ditunjukan harganya, jadi siswa yang ingin membelinya hanya perlu mengklik tombol “Beli Monster” untuk memunculkan monster ke layar saat melakukan belajar mengajar.

|  |
| --- |
| Figure 4.13.1 |

# PENGUJIAN

## Gambaran Pengujian

Pertama tama yang terlihat oleh pengguna saat menggunakan aplikasi adalah navigasi antar muka. Dimana sang pengguna dapat memilih antara dua tipe pengguna. Pertama yaitu siswa, yang kedua yaitu guru. Selain dari itu sewaktu menavigasi akan ada tombol “kembali”, dimana pengguna dapat mengklik tombol itu untuk kembali kepada layar sebelumnya. Dan saat bernavigasi di aplikasi juga akan ada nama teks user di kiri atas layar. Untuk guru sendiri, saat bernavigasi ada dua arah layar yang berbeda untuk ke fungsionalitas membuat tantangan di game dan juga membuat ejaan atau grafem-nya. Kalau untuk siswa, arah navigasi layar mereka juga ada dua yaitu melihat ejaan yang sudah dibuat guru dan juga memainkan tantangan game yang sudah ditambahkan oleh guru.

Dibagian guru saat membuat game nantinya ada dua bagian permainan yang dapat dimainkan anak. Pertama game tanya jawab dan kedua game identifikasi. Game tanya jawab itu sendiri memiliki isian form yang harus diisi. Jadi fitur program keseluruhan kedua adalah menambahkan tantangan game tanya jawab. Untuk game kedua tebak gambar ini akan berhubungan dengan repositori grafem, jika ada grafem yang berisikan gambar maka akan muncul butir butir grafemnya di bagian tebak gambar. Tantangan yang mau ditambahkan nantinya ke permainan anak harus di centang tombol butir butirnya supaya menjadi “Ya.”. Fitur ketiga program keseluruhan yaitu menambahkan tantangan game tebak gambar.

Dibagian siswa nanti saat menavigasikan ke game yang ada, disediakan dua pilihan game. Yaitu tanya jawab dan tebak gambar, sama seperti guru tetapi untuk siswa, mereka memainkannya. Jadi fitur keempat dan kelima permainan tanya jawab dan tebak gambar. Tidak hanya itu, pada bagian siswa tempat bermain ada tombol untuk beli monster yang dimana tombol itu akan menavigasikan pengguna ke pasar monster untuk membeli monster. Fitur keenam yang ditemukan dari program keseluruhan yaitu membeli monster.

Setelah bagian permainan selesai, maka yang tersisa adalah bagian ejaan. Pengguna guru akan diberikan otoritas lebih untuk memanipulasi ejaan ejaan yang disediakan. Pertama menambahkan ejaan, kedua merubah ejaan itu, ketiga menghapus ejaan. Fitur ketujuh, delapan, dan sembilan maka ditemukan. Dan untuk bagian siswa komponen ejaan, mereka hanya dapat melihat saja, tidak bisa merubah apapun di ejaan yang sudah disediakan.

Maka dapat disimpulkan kesepuluh fitur keseluruhan program yang ada sebagai berikut:

* Menambah tantangan game tanya jawab.
* Menambah tantangan game tebak gambar.
* Memainkan game tanya jawab.
* Memainkan game tebak gambar.
* Membeli monster.
* Menambahkan ejaan.
* Merubah ejaan yang ada.
* Menghapus ejaan yang ada.

## Pengujian *Black Box*

Penelitian ini akan menggunakan pengujian perangkat lunak Black Box. (Hamilton, 2022) Dimana perangkat lunak di test fungsionalitasnya dengan benak pikiran orang awam yang tidak tahu bagaimana internal struktur kodenya itu. Tipe pengujian nanti yang akan dilakukan, hanya menggunakan uji fungsionalitas. Dimana fungsi fungsi keseluruhan yang sudah ditemukan akan diuji satu satu simulasi orang awam menggunakannya. Untuk teknik yang akan digunakan untuk menguji yaitu Decision Table Testing.

### Tambah Tantangan Tanya Jawab

Seperti yang terlihat pada tabel [**Tabel 5.2.1**](#_heading=h.bvg6kc73f1bh) bahwa memasukan data dengan mengetahui tipe data ataupun batasannya, data yang diinput akan terinput. Dan jika memasukan data dengan alasan untuk keluar dari batasan tipe data, seperti yang seharusnya angka menjadi huruf yang diinput, akan tetap terinput pula. Dari hasil ini maka kesimpulannya bahwa data apapun yang dimasukan akan tetap terinput. Tetapi hal ini merupakan buruk karena jika yang dimasukan merupakan data yang tidak masuk akal, seperti huruf “s” sampai ribuan karakter, data itu pun tetap terinput yang nantinya akan ditampilkan kepada siswa. Tidak ada proses untuk menyaring inputan inputan yang tidak masuk akal seperti itu.

| Tabel 5.2.1 | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kondisi** | **Kasus 1** | **Kasus 2** | **Kasus 3** |
| **Pertanyaan** | Jumlah huruf dalam jarak kliping teks. | Jumlah huruf lebih dari kliping teks | Kosong tidak diisi |
| **Jawaban 1** | Jumlah huruf dalam jarak kliping teks. | Jumlah huruf lebih dari kliping teks | Kosong tidak diisi |
| **Jawaban 2** | Jumlah huruf dalam jarak kliping teks. | Jumlah huruf lebih dari kliping teks | Kosong tidak diisi |
| **Jawaban 3** | Jumlah huruf dalam jarak kliping teks. | Jumlah huruf lebih dari kliping teks | Kosong tidak diisi |
| **Jawaban 4** | Jumlah huruf dalam jarak kliping teks. | Jumlah huruf lebih dari kliping teks | Kosong tidak diisi |
| **Jawaban Benar (Angka)** | Angka & Dalam jarak yang diberikan | Teks huruf & Jumlah huruf lebih dari kliping teks | Kosong tidak diisi |
| **Berry (Angka)** | Angka & Dalam jarak yang diberikan | Teks huruf & Jumlah huruf lebih dari kliping teks | Kosong tidak diisi |
| **Hasil** | Terinput ke dalam tempat penyimpanan | Huruf menjadi nilai default & terinput ke dalam tempat penyimpanan | Tidak terinput |

### Tambah Tantangan Tebak Gambar

Untuk penambahan tantangan tebak gambar, jika kata yang terpilih itu kosong maka permainan tebak gambar pun menjadi tidak bisa dimainkan. Karena harus ada minimal empat butir grafem yang dimasukan agar permainan dapat dimainkan.

| Tabel 5.2.2 | | |
| --- | --- | --- |
| **Kondisi** | **Kasus 1** | **Kasus 2** |
| **Kata Terpilih (Minimal Batas Empat)** | Kata yang terpilih empat dan lebih. | Kata yang terpilih nol atau dibawah empat |
| **Hasil** | Masuk ke dalam tempat penyimpanan | Game tebak gambar tidak bisa dimainkan |

### Main Tanya Jawab

Untuk permainan tanya jawab jika jumlah seluruh tantangannya tidak lebih dari empat atau keempat maka permainan tanya jawab tidak bisa dimainkan. Jika tantangan yang diberikan memenuhi batasan dan mengerjakannya benar, maka siswa akan mendapat berry sesuai dengan alokasi pemberian berry pada tantangan itu saat dibuat oleh guru. Hal tersebut bisa berkasus pemberian berry nol, jika guru tidak mengalokasikan berry saat pembuatan tantangan tersebut. Jika salah maka siswa tidak dapat berry yang sudah dialokasikan.

| Tabel 5.2.3 | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kondisi** | **Kasus 1** | **Kasus 2** | **Kasus 3** |
| **Jumlah Seluruh Tantangan (Batas Empat)** | Jumlah tantangan empat dan lebih | Jumlah tantangan empat dan lebih | Jumlah tantangan dibawah empat atau kosong |
| **Menjawab Tantangan** | Semua dijawab dengan benar | Semua dijawab dengan salah atau tidak dijawab sama sekali | - |
| **Hasil** | Siswa akan mendapat berry sesuai dengan jawaban benar yang sudah dialokasikan | Siswa tidak akan dapat berry | Permainan tanya jawab tidak bisa dimainkan. |

### Main Tebak Gambar

Seperti yang sudah dipilih saat menambahkan tantangan, maka gambar gambar itu pun akan menjadi soal sesuai apa yang dipilih oleh guru. Berbeda dari tanya jawab di game ini siswa mendapatkan berry sesuai dengan jawaban benar mereka dikalikan dengan lima puluh. Tetapi jika jumlah kata terpilih tidak lebih dari empat, maka sama seperti tebak gambar, permainan tidak akan bisa dimainkan sama sekali.

| Tabel 5.2.4 | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kondisi** | **Kasus 1** | **Kasus 2** | **Kasus 3** |
| **Jumlah Kata Terpilih (Batas Empat)** | Jumlah kata terpilih empat dan lebih | Jumlah kata terpilih empat dan lebih | Jumlah kata terpilih kosong atau kurang dari empat |
| **Menjawab Tantangan** | Semua dijawab dengan benar | Tidak dijawab atau dijawab dengan salah. | - |
| **Nyawa Pengguna (Diberi Tiga)** | Nyawa bersisa tiga atau berkurang sampai nol | Nyawa berkurang sampai nol | - |
| **Hasil** | Siswa akan mendapat berry sesuai dengan jawaban benar \* 50 | Siswa tidak akan dapat berry | Permainan tebak gambar tidak bisa dimainkan. |

### Membeli Monster

Untuk membeli monster syarat bagi pengguna siswa yaitu hanya mengumpulkan berry sehingga sesuai dengan harga monster yang ingin dibeli. Jika tidak sesuai maka monster yang ingin dibeli tidak akan terjual, tetapi jika siswa tetap mengumpulkan berry hingga sesuai dengan harga yang tercantum maka ia dapat membelinya.

| Tabel 5.2.5 | | |
| --- | --- | --- |
| **Kondisi** | **Kasus 1** | **Kasus 2** |
| **Harga Monster** | Empat ratus berry | Seribu dua ratus berry |
| **Saku Berry** | Lima ratus berry | Seratus berry |
| **Hasil** | Monster akan terbeli | Monster tidak akan terbeli |

### Menambahkan Ejaan

Pada tabel [**Tabel 5.2.6**](#_heading=h.7fzh4jpdogpp)kasus dua terlihat bahwa menguugah file yang tidak sesuai dengan tipe png, jpeg, jpg, dan gif, akan memberikan error pada debugger perancang. Tetapi data tetap terinput ke dalam repositori ortografi, dan semua fungsi yang menggunakan repository ini akan menerima grafem yang error itu. Semua properti terisi dengan normal tetapi properti gambar akan terlihat kosong, benar benar tidak ada gambar apapun, default gambar yang dirancang juga akan tidak tertampilkan.

| Tabel 5.2.6 | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kondisi** | **Kasus 1** | **Kasus 2** | **Kasus 3** |
| **Kata** | Jumlah huruf dalam jarak kliping teks | Jumlah huruf lebih dari kliping teks | Tidak diisi |
| **Ejaan** | Jumlah huruf dalam jarak kliping teks & kata ejaan diberikan “-” setiap penggalan katanya | Jumlah huruf lebih dari kliping teks & kata ejaan tidak diberikan “-” setiap penggalan katanya | Tidak diisi |
| **Tipe** | Jumlah huruf dalam jarak kliping teks | Jumlah huruf lebih dari kliping teks | Tidak diisi |
| **Gambar** | Tipe gambar png, jpeg, jpg, dan gif | Tipe file yang diunggah tidak png, jpeg, jpg, dan gif | Tidak diisi |
| **Pengucapan** | Pengucapan direkam | Pengucapan tidak direkam | Tidak diisi |
| **Hasil** | Terinput ke dalam tempat penyimpanan | Error debugger karena file yang diunggah tidak png, jpeg, jpg, dan gif. Tetapi tetap terinput | Data tidak terinput & dan akan memunculkan window kecil untuk mengingatkan harus diisi. |

### Merubah Ejaan

Saat mengganti grafem jika tetap sama yang diisi, karena form yang diberikan nanti akan diisi dengan grafem yang mau diganti, akan sama tidak berubah. Jika tipe dirubah, maka grafem juga akan berubah tempatnya nanti di daftar penampilan grafem.

| Tabel 5.2.7 | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kondisi** | **Kasus 1** | **Kasus 2** | **Kasus 3** |
| **Kata** | Jumlah huruf dalam jarak kliping teks | Jumlah huruf lebih dari kliping teks | Tidak diganti |
| **Ejaan** | Jumlah huruf dalam jarak kliping teks & kata ejaan diberikan “-” setiap penggalan katanya | Jumlah huruf lebih dari kliping teks & kata ejaan tidak diberikan “-” setiap penggalan katanya | Tidak diganti |
| **Tipe** | Tipe sama dengan grafem yang ingin diganti & jumlah huruf dalam jarak kliping teks | Tipe berbeda dengan grafem yang ingin diganti & Jumlah huruf lebih dari kliping teks | Tidak diganti |
| **Gambar** | Unggah gambar dengan tipe png, jpeg, jpg, dan gif | Tipe file yang diunggah tidak png, jpeg, jpg, dan gif | Tidak diganti |
| **Pengucapan** | Pengucapan direkam dan diganti | Pengucapan tidak direkam | Tidak diganti |
| **Hasil** | Terinput dan grafem terganti dalam tempat penyimpanan | Error debugger karena file yang diunggah tidak png, jpeg, jpg, dan gif. Tipe berubah untuk daftar tampilan nanti. Rekaman tetap sama. Tetapi tetap terinput | Data terinput sama dengan seperti penambahan ejaan. Tidak ada error. |

### Menghapus Ejaan

Fungsi menghapus grafem di daftar tampilan ejaan sangat simpel. Bagi ejaan yang mau dihapus, klik tombolnya sama seperti penambahan tantangan tebak gambar. Perbedaanya, untuk delete tidak ada batasan, karena batasannya adalah berapa banyak grafem yang sudah diinput.

| Tabel 5.2.8 | | |
| --- | --- | --- |
| **Kondisi** | **Kasus 1** | **Kasus 2** |
| **Kata Terpilih Untuk Dihapus** | Kata yang terpilih lebih dari satu | Kata yang terpilih nol |
| **Hasil** | Kata yang terpilih nanti akan dihapus grafemnya di memori dan repositori | Tidak ada error dan juga tidak ada yang terhapus. |

# SIMPULAN DAN SARAN

## Simpulan

Setelah mengembangkan aplikasi ini, perancang dapat mengatakan bahwa bagian besar kegunaan fungsionalitas aplikasi berjalan sesuai dengan rencana. Tetapi karena tenggat waktu yang semakin menipis, perancang tidak sempat untuk melakukan *User Acceptance Test* untuk menentukan keefektifan aplikasi ini. Dan juga konsiderasi desain untuk mengetahui apakah aplikasi ini layak disebut, aplikasi edukasi, semua konsiderasi nya tidak diikuti. (Mak & Nathan-Roberts, 2017) Maka bisa dikatakan pengembangan ini dalam memenuhi kebutuhan edukasi, masih belum bisa dikatakan bertemakan edukasi, walaupun fungsionalitas yang dirancang berjalan dengan saksama. Gamifikasi proses pembelajaran pun masih belum dikatakan aplikasi ini sebuah edukasi game. Karena teori teori design Game Based Learning pada studi ini tidak ada sama sekali yang diikuti, dan hanya menjadi angan angan saja. Begitu pula pun untuk mengajar anak menulis. Fungsionalitas aplikasi ini belum memenuhi dasar apapun yang bisa mengajarkan anak untuk menulis. Tetapi untuk membaca fungsinya sudah dibuat dengan cukup baik.

## Saran

Untuk penelitian yang dilakukan akan datang, lebih baik jika pembuatan laporan dan pencarian penelitian terkait dilakukan pada awal studi. Karena sebab itu pengembangan ini belum memenuhi tiga kata yang diharapkan studi ini yaitu, “Edukasi”, “Tulis”, dan “Gamifikasi” di judul topik yang sudah dikatakan. Jika mencari penelitian terkait dalam studi dilakukan, mungkin perancang akan lebih tahu arah masa depan pengembangan ini seperti apa, dan bisa memusatkan pada unsur unsur yang sangat diperlukan saja.

# DAFTAR PUSTAKA

Abdulrahaman, M. D., Faruk, N., Oloyede, A.A., Surajudeen-Bakinde, N.T., Olawoyin, L.A., Mejabi, O.V., Imam-Fulani, Y.O., Fahm, A.O., & Azeez, A.L. (2020). Heliyon. *Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review*, *6*(11), e05312. Elsevier BV. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312

Álvarez, D., & Hasbun, V. (2012, October 29). *Losing Paradise*. Universidad Academia De Humanismo Cristiano. Retrieved December 9, 2022, from http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/2913/TPDIF%2051.pdf

Bansal, A. (2022, August 6). *Python Dictionary*. GeeksforGeeks. Retrieved December 13, 2022, from https://www.geeksforgeeks.org/python-dictionary/

Barish, K. (2012, May 21). *Emotion, interest, and motivation in children | OUPblog*. OUP Blog. Retrieved December 7, 2022, from https://blog.oup.com/2012/05/emotion-interest-and-motivation-in-children/

Dizikes, P. (2016, May 23). *Why children confuse simple words | MIT News | Massachusetts Institute of Technology*. MIT News. Retrieved December 7, 2022, from https://news.mit.edu/2016/why-children-confuse-simple-words

GeeksforGeeks. (2022, August 22). *Constructors in C++*. GeeksforGeeks. Retrieved December 13, 2022, from https://www.geeksforgeeks.org/constructors-c/

GeeksforGeeks. (2022, September 19). *Inheritance in C++*. GeeksforGeeks. Retrieved December 13, 2022, from https://www.geeksforgeeks.org/inheritance-in-c/

Gray, K., Arnott-Hill, E., & Benson, O. (2020, August 1). *Module 20: Emotions and Motivation: What Moves You? – Introduction to Psychology*. College of DuPage Digital Press. Retrieved December 7, 2022, from https://cod.pressbooks.pub/introductiontopsychology/chapter/emotions-and-motivation-what-moves-you/

Hamilton, T. (2022, November 5). *What is BLACK Box Testing? Techniques, Example & Types*. Guru99. Retrieved December 15, 2022, from https://www.guru99.com/black-box-testing.html

Hernández-Campos, E., Jaimez-González, C. R., & García-Mendoza, B. (2020). International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM). *Interactive Mobile Applications to Support the Teaching of Reading and Writing of Spanish for Children in Primary Education*, *14*(14), 64. International Association of Online Engineering (IAOE). https://doi.org/10.3991/ijim.v14i14.14925

Kishida, Y. (2020). *Child Engagement - a Measure of Learning Opportunity and Inclusive Practice*. Australian Special Education | InSpEd | Institute of Special Educators. Retrieved December 7, 2022, from https://www.insped.org.au/wp-content/uploads/2020/04/02\_Child\_Engagement.pdf

Mak, D., & Nathan-Roberts, D. (2017). Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. *Design Considerations for Educational Mobile Apps for Young Children*, *61*(1), 1156–1160. SAGE Publications. https://doi.org/10.1177/1541931213601773

Papadakis, S., Vaiopoulou, J., Kalogiannakis, M., & Stamovlasis, D. (2020). Sustainability 2020. *Developing and Exploring an Evaluation Tool for Educational Apps (E.T.E.A.) Targeting Kindergarten Children*, *12*(10), 4201. MDPI AG. https://doi.org/10.3390/su12104201

Saputra, V. H., Pasha, D., & Afriska, Y. (2020). Proceeding International Conference on Science and Engineering. *Design of English Learning Application for Children Early Childhood*, *3*, 661–665. Al-Jamiah Research Centre. https://doi.org/10.14421/icse.v3.582

Siregar, E. S., Kurniati, R., & Rahayu, S. (2022). Journal of Education Technology. *Multimedia as a Learning Tool in Training Reading Skills of Elementary Schools Students*, *6*(2), 299-307. https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET/article/view/44601

Skiada, R., Soroniati, E., Gardeli, A., & Zissis, D. (2014). Procedia Computer Science. *EasyLexia: A Mobile Application for Children with Learning Difficulties*, *27*, 218–228. Elsevier BV. https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.025

Tamosevicius, R. (2022, November 22). *Why Is Game-Based Learning Important?* eLearning Industry. Retrieved December 7, 2022, from https://elearningindustry.com/why-is-game-based-learning-important

Tobias, S., & Fletcher, J. D. (2007). Educational Technology. *What Research Has to Say About Designing Computer Games for Learning*, *47*(5), pp. 20-29. https://www.jstor.org/stable/44429439

Tobias, S., Fletcher, J. D., & Wind, A. P. (2013). Handbook of Research on Educational Communications and Technology. *Game-Based Learning*, 485–503. Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5\_38

Yue, N. (2017). International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). *Computer Multimedia Assisted English Vocabulary Teaching Courseware*, *12*(12), 67. International Association of Online Engineering (IAOE). https://doi.org/10.3991/ijet.v12i12.7955

**NAMA LAMPIRAN**

**NAMA LAMPIRAN**

**NAMA LAMPIRAN**

**RIWAYAT HIDUP PENULIS**

Riwayat hidup dibuat dengan baik dan benar meliputi hal-hal berikut ini:

1. Yosmart Pangidoan Barakhiel Hariandja
2. SMAN 2 Cileungsi
3. Riwayat pekerjaan: -
4. SEMAFIT
5. Prestasi yang pernah diraih: -
6. Hasil karya yang pernah dibuat: [Moles Allegiance - itch.io](https://molesallegiance.itch.io/)
7. Sertifikat: -

1. "Microsoft Flight Simulator - Wikipedia." <https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Flight_Simulator>. Accessed 6 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-0)
2. "Construct (game engine) - Wikipedia." <https://en.wikipedia.org/wiki/Construct_(game_engine)>. Accessed 9 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-1)
3. "2D computer graphics - Wikipedia." <https://en.wikipedia.org/wiki/2D_computer_graphics>. Accessed 9 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-2)
4. "HTML5 - Wikipedia." <https://en.wikipedia.org/wiki/HTML5>. Accessed 9 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-3)
5. "EYD V." <https://ejaan.kemdikbud.go.id/>. Accessed 9 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-4)
6. "Google Scholar." <https://scholar.google.com/>. Accessed 13 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-5)
7. "SDLC - Waterfall Model - Tutorialspoint." <https://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_waterfall_model.htm>. Accessed 7 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-6)
8. "Frontend and backend - Wikipedia." <https://en.wikipedia.org/wiki/Frontend_and_backend>. Accessed 14 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-7)
9. "Python (programming language) - Wikipedia." <https://en.wikipedia.org/wiki/Python_(programming_language)>. Accessed 14 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-8)
10. "\_init method that has parameters shows non-descriptive error · Issue ...." 19 Jan. 2018, <https://github.com/godotengine/godot/issues/15866>. Accessed 13 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-9)
11. "[C++] How to make custom nodes compatible to save? - Godot Engine." 20 Mar. 2020, <https://godotengine.org/qa/64265/c-how-to-make-custom-nodes-compatible-to-save>. Accessed 13 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-10)
12. "Saving/loading data :: Godot Recipes - KidsCanCode." <http://kidscancode.org/godot_recipes/basics/file_io>. Accessed 15 Dec. 2022. [↑](#footnote-ref-11)