

Design of a Mathematics Learning Platformer Game Using Unity 2D: Desain Permainan Platformer Pembelajaran Matematika Menggunakan Unity 2D

Nana Nur Dwi Handayani

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Cindy Taurusta

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Ika Ratna Indra Astutik

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Nuril Lutvi Azizah

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

General Background: Mathematics learning in early grades often faces low student interest, requiring innovative media. **Specific Background:** Game-based learning is widely used to increase engagement, yet platformer-based mathematics games for young learners remain limited. **Knowledge Gap:** Existing studies rarely integrate structured level progression and question-based scoring within elementary-level math games. **Aim:** This study aims to develop a 2D platformer game, "Math With Elysia," using Unity to support basic mathematical understanding. **Results:** The game was developed using the Multimedia Development Life Cycle, equipped with level-based challenges, scoring systems, and interactive question checkpoints. Blackbox testing showed all features function properly, and questionnaire data from 20 students indicated positive responses, with an overall satisfaction rate of 87 percent. **Novelty:** The game integrates platformer mechanics with structured math tasks aligned with early-grade needs. **Implications:** The product can serve as an alternative digital learning medium that supports engagement and foundational numeracy skills for elementary learners.

Highlights :

- Platformer-based math learning
- Usability proven through blackbox testing
- Positive student perception

Keywords: Mathematics Game, Unity 2D, Platformer, Educational Media, Elementary Students

Introduction

Permainan, juga dikenal sebagai game, adalah sesuatu yang dimainkan oleh orang-orang dengan tujuan untuk belajar atau untuk menghilangkan stres. Game atau permainan pada umumnya dimaksudkan untuk menghibur. Namun, seiring berjalannya waktu, game mulai dianggap sebagai salah satu cara untuk mendorong siswa untuk belajar karena hal-hal menariknya. Game memiliki banyak manfaat selain meningkatkan aspek kecerdasan dan refleks saraf. Ini termasuk meningkatkan pengetahuan siswa, meningkatkan kreativitas dan pemikiran anak, membangun lingkungan bermain yang menarik, menyenangkan, dan menyenangkan,

dan membantu meningkatkan kecerdasan dan kognisi siswa [1][2] Pembelajaran matematika khususnya untuk anak-anak sangat penting untuk dipelajari dari sejak mengenal bangku sekolah dasar akan tetapi kendala yang sering ditemui adalah banyak anak-anak yang cepat bosan dan menganggap tidak penting. Pembelajaran matematika khususnya untuk anak-anak sangat penting untuk dipelajari dari sejak mengenal bangku sekolah dasar akan tetapi kendala yang sering ditemui adalah banyak anak-anak yang cepat bosan dan menganggap sulit hingga tidak sedikit anak yang belum bisa menghitung perkalian dan pembagian ketika menginjak kelas 3 SD. Platformer game adalah sebuah genre game yang mana pemain mengendalikan karakter yang bergerak melompati platform atau rintangan untuk mencapai tujuan tertentu. Pada game platformer ini untuk mencapai skor dan melanjutkan ke level selanjutnya, pemain wajib memilih jawaban. Apabila jawaban pemain salah akan mengurangi skor yang didapat di akhir pada setiap level. Game edukasi dapat membuat proses belajar anak menyenangkan. [3] Anak-anak tidak akan bosan dengan gambar dan suara karena mereka lebih suka topik yang dituliskan daripada gambar dan suara. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa anak-anak pada usia dini sangat sensitif terhadap rangsangan yang diberikan oleh lingkungan mereka. Rangsangan yang sesuai dengan tugas perkembangannya akan meningkatkan rasa ingin tahu mereka. Ini dianggap efektif dalam mendorong anak untuk belajar sesuai dengan minat, kebutuhan, dan kemampuan mereka. [4]

Methodology

Metode penelitian terdiri dari beberapa langkah yang harus dilakukan untuk membangun sistem informasi perpustakaan. Ada banyak langkah yang diambil untuk melakukan penelitian, salah satunya adalah melakukan :

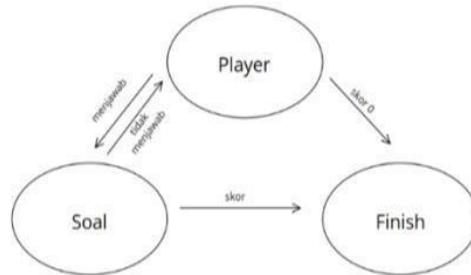
1. Metode Pengambilan Data

- Game sebagai media penulis memainkan guna membuat alur game edukasi.
- Internet guna mengambil beberapa informasi dalam pembuatan gamei.

2. Rancangan Finite State Machine (FSM)

Model berikut dibuat untuk mempresentasikan dan menggambarkan sistem kerja atau kegiatan yang akan diterapkan pada beberapa bagian dan dibagi menjadi beberapa diagram:

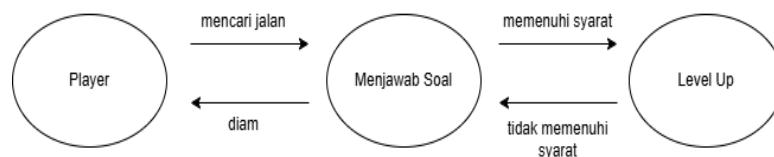
- Finite State Machine untuk player



Gambar 1. Finite State Machine Player

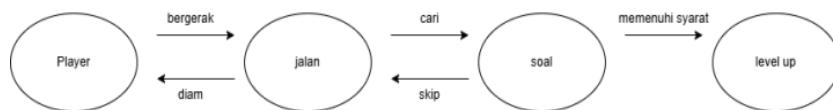
Penjelasannya adalah player harus berjalan dan menemukan pos soal pada setiap Levelnya. Player juga harus menyelesaikan soal soal pada setiap pos yang terdiri dari 3 pos. [5][6]

- Finite State Machine untuk proses pindah level



Gambar 2. Finite State Machine Level

Pada tahap ini, jika player ingin lanjut ke Level berikutnya maka player diharuskan untuk menjawab soal dengan benar dan sesuai dengan syarat minimal yang ditentukan.

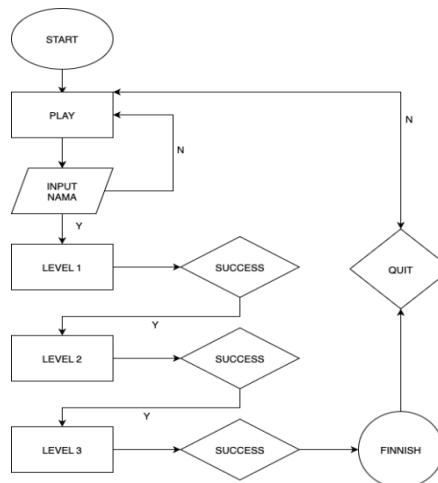


Gambar 3. Finite State Machine Level 1

Menurut gambar FSM di atas, jika seorang pemain ingin melanjutkan ke level berikutnya, dia harus melewati jalan dan menemukan soal-soal. Setelah menemukan soal-soal ini, pemain harus menjawab soal-soal yang tersedia pada setiap pos, sehingga total pos adalah tiga. Setelah menjawab soal-soal ini, pemain harus menuju titik poin untuk mendapatkan skor minimal dua bintang untuk melanjutkan ke level berikutnya. Jika mereka mendapatkan skor kurang dari dua bintang, pemain diharuskan untuk mengulang level yang terakhir kali dicoba. [7][8]

3. Desain Flowchart

Flowchart adalah diagram yang terdiri dari simbol-simbol tertentu yang menjelaskan secara rinci setiap prosedur dan hubungan antara prosedur dalam program. Berikut desain flowchart sistem untuk permainan edukasi.



Gambar 4. Perancangan Flowchart

Pada gambar 4. Bagaimana game akan berjalan ketika pemain memulainya dapat dilihat dalam gambaran flowchart game di atas. Setelah membuka game, pemain akan dihadapkan pada halaman utama yang memiliki menu yang dapat diatur :

3.1 Awal player membuka Game/Permainan player akan melihat 3 tampilan Menu yaitu “Play”, “Setting”, dan “Quit”

3.2 Jika player memilih menu Start maka player akan disuguhkan dengan tampilan pengisian nama player, kemudian jika menekan ok akan langsung masuk ke Level 1 yang dimana Level itu akan berlanjut hingga player sampai pada Level 3.

3.3 Jika player memilih menu Setting, maka player akan diberikan pilihan untuk background music yaitu mengecilkan atau membesarkan volume serta kemunculan tampilan achievement.

3.4 Apabila player memilih “Quit”, maka player akan dihadapkan dengan pilihan “Yes” atau “No”. Apabila player menjawab “Yes” maka player akan kembali ke menu utama, dan begitu juga sebaliknya.

4. Diagram Use Case

Diagram use case merupakan representasi grafis yang menunjukkan hubungan antara sistem dan pengguna, menunjukkan bagaimana pengguna menggunakan berbagai fungsi dan fitur sistem. [9]



Gambar 5. Diagram Use Case

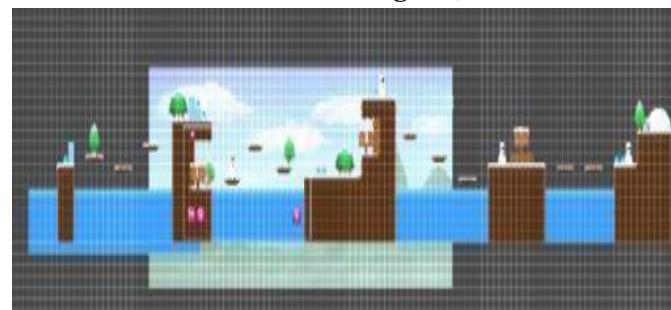
Berikut penjelasan pada gambar 5 yaitu :

1. Pemain memiliki kemampuan untuk memainkan game, mulai dari menu ke play hingga memainkan game, menemukan cara dan menyelesaikan soal.
2. Tampilan Game adalah tampilan awal game yang dilihat pemain saat memulai game, dan terdiri dari fitur Play, Setting, dan Quit.
3. Play game dimulai dengan memulai game dengan mencari jalan untuk menjawab pertanyaan agar dapat pergi ke level berikutnya.
4. Skor adalah nilai yang diterima pemain setelah menjawab pertanyaan disebut skor.
5. Perancangan Desain

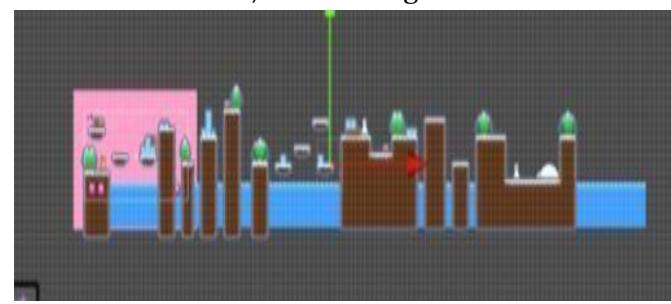
Saat membuat game edukasi "Math With Elysia", desain ini digunakan sebagai model untuk rangkaian menu dan menu yang ada di dalamnya. Berikut adalah contoh rancangannya :



Gambar 6. Perancangan \$ Level 1



Gambar 7. Perancangan Level 2



Gambar 8. Perancangan Level 3

1. **Pembuatan Program :** Penulis saat ini menggunakan bahasa pemrograman C# untuk membuat pengontrolan karakter game menjadi sempurna dan mudah dimainkan.
2. **Pengujian Sistem :** Untuk mengetahui apakah sistem berfungsi dengan baik, peneliti akan menguji sistem dengan metode blackbox.
3. **Pemeliharaan :** Untuk meningkatkan kinerja game.

Results

A. Hasil Penelitian Sistem

Hasil dari tampilan awal game "Math With Elysia" didapatkan berdasarkan hasil penelitian sistem dan desain interface. Setelah selesai tahap perancangan sistem, tahap berikutnya adalah implementasi. [10][11]

Berikut merupakan tampilan dari game dan menu lainnya.



Gambar 9. Tampilan Awal

Pada gambar 9, menunjukkan tampilan awal apabila pengguna membuka game dan pada tampilan

ini player dihadapkan dengan “play”, “setting”, dan “quit”.



Gambar 10. Tampilan Input Nama

Pada gambar 10, menunjukkan tampilan input nama player yang secara otomatis muncul apabila player menekan play pada tampilan awal .



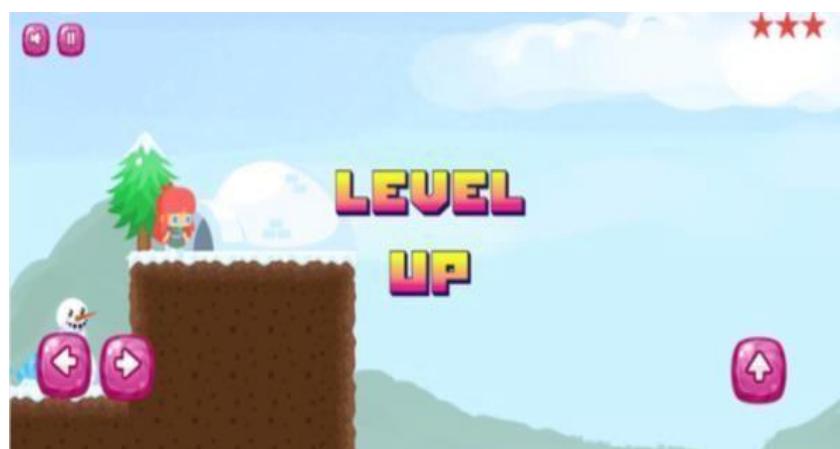
Gambar 11. Tampilan Sambutan

Pada gambar 11. Menunjukkan contoh tampilan setelah player memasukkan nama player dan memulai gamenya, yang mana akan diberi sambutan seperti berikut.



Gambar 12. Tampilan In Game Level 1

Pada gambar 12, sebuah dialog akan muncul sebagai opening atau prolog apabila player memulai pada level 1.



Gambar 13. Tampilan Level Up

Pada gambar 13, menunjukkan tampilan level up yang mana setelah mencapai igloo, player bisa melanjutkan ke level selanjutnya.



Gambar 14. Tampilan Game Over

Pada gambar 14, menunjukkan tampilan ketika player terjatuh atau kekurangan skor pada akhir level yang mana akan diberikan pilihan untuk mencoba lagi atau keluar.



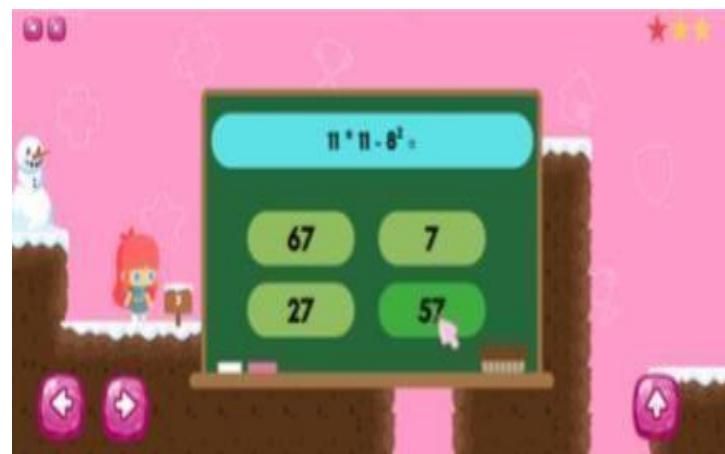
Gambar 15. Tampilan Skor

Pada gambar 15, menunjukkan tampilan skor akhir ketika player telah memenuhi syarat untuk menyelesaikan tahapan pada setiap level.



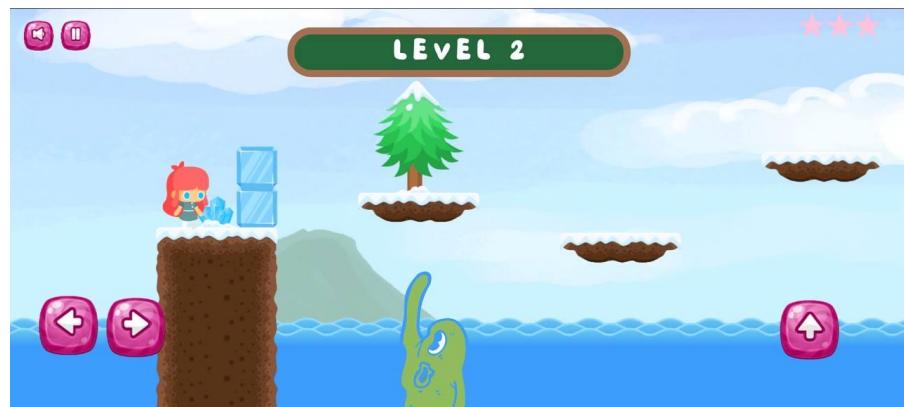
Gambar 16. Tampilan Reward

Pada gambar 16, menunjukkan tampilan reward yang di peroleh player Ketika menyelesaikan semua level sesuai dengan syarat minimal game.



Gambar 17. Tampilan Soal

Pada gambar 17, menunjukkan tampilan soal yang telah di siapkan pada setiap level.



Gambar 18. Tampilan NPC

Pada gambar 18, menunjukkan npc yang akan naik turun hingga keatas path. Apabila player melintasi npc tersebut dan mengenainya, maka player akan mati dan harus mengulang.

B. Hasil Pengujian Black-Box Testing

Peneliti melakukan pengujian Black Box ini dengan memainkan game edukasi "Math With Elysia", yang dibuat menggunakan Unity 2D, tanpa melihat proses pembuatan game untuk memeriksa beberapa fungsinya dan melihat hasilnya. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan apakah atribut yang diinginkan oleh peneliti memenuhi harapan atau tidak. Hasil dari pengujian kotak hitam terhadap permainan yang telah dibangun pada tabel. [12][13][14][15]

Tabel 1. Pengujian Blackbox Testing

No	Pengujian	Test Case	Harapan	Hasil
1	Membuka Game	Menekan ikon game	Tampilan awal game	Benar
2	Play	Menekan ikon play	Tampilan input username	Benar
3	Input Nama	Player menginputkan nama lalu play	Tampilan sambutan atau pembuka	Benar
4	Tombol Jawaban	Menekan tombol jawaban	Menunjukkan apakah jawaban benar atau salah	Benar
5	Tombol Setting	Menekan Setting	Menunjukkan pilihan achievement dan volume	Benar
6	Tombol Quit	Menekan Quit	Menunjukkan pilihan "yes" dan "no"	Benar
7	Tombol Achievement	Menekan Achievement	Menunjukkan pilihan "equip" dan reward karakter	Benar
8	Tombol Retry	Apabila player terjatuh ke air ataupun terkena npc	Menunjukkan pilihan "yes" dan "no"	Benar
9	Game Over	Apabila player terjatuh di air, dan memilih tidak pada	Menunjukkan game over dan kembali ke	Benar

tampilan retry

tampilan awal

Conclusion

Berdasarkan hasil masalah dan pembahaan yang diuraikan dalam bab sebelumnya, kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Game dua dimensi dengan tema matematika telah dibuat dengan sukses menjadi tiga level, yaitu 1, 2 dan 3.
- b. Hasil pengujian yang dilakukan menggunakan metode kuisioner dan black box testing adalah sebagai berikut:
 1. Pengujian black box menunjukkan bahwa semua fitur game berjalan dengan baik.
 2. metode kuisioner menunjukkan bahwa penulis menerima hasil yang tertulis melalui pengisi kuisioner.

Kekurangan dari game ini adalah kurangnya reward, yang mana reward hanya satu tambahan karakter baru. Saran yang saya dapatkan adalah menambahkan beberapa karakter baru sebagai reward bagi player agar player lebih banyak yang tertarik untuk memainkan game matematika ini.

Acknowledgement

Terima kasih kepada Program Studi Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi yang telah membantu banyak hal selama saya mengambil studi ini dan saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah bersedia membantu mengisi kuisioner dan mencoba game saya yang baru dibuat ini, serta beberapa pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini.

References

- [1] C. Crawford, *The Art of Computer Game Design: Reflection of a Master Game Designer*. Osborne Media, 1984.
- [2] C. Aprilina and H. Al Fatta, “Perancangan Game Edukasi ‘Cooking for Child’,” *J. Ilm. DASI*, vol. 15, no. 4, pp. 6–9, 2014.
- [3] M. Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Rineka Cipta, 2003.
- [4] S. N. Hayati and K. Z. Putro, “Bermain dan Permainan Anak Usia Dini,” *Pendidik. Islam Anak Usia Dini*, vol. 7, no. 1, pp. 1–187, 2017.
- [5] S. Fachrurrazi, “Sistem Penentuan Rute dalam Labirin dengan Algoritma Prim,” *J. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 51–67, 2018.
- [6] A. Emda, “Kedudukan Motivasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran,” *Lantanida J.*, vol. 5, no. 2, pp. 172–179, 2018.
- [7] Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Rineka Cipta, 2012.
- [8] Firliani et al., “Teori Thorndike dan Implikasinya dalam Pembelajaran Matematika,” *Semnas Pendidik. FKIP UNMA*, 2019.
- [9] G. A. Kusuma, “Pengembangan Permainan Labirin untuk Membantu Perkembangan Motorik Anak,” *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, 2016.
- [10] A. Hendini, “Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan dan Stok Barang,” *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 2, no. 9, pp. 107–116, 2016.
- [11] A. N. Putri, “Optimasi Algoritma Breadth First Search pada Game Engine 3D Maze,” *Fak. Teknol. Inf. dan Komunikasi*, 2016.
- [12] T. Miller, “Developing Numeracy Skills Using Interactive Technology,” *Int. J. STEM Educ.*, vol. 5, no. 1, 2018.
- [13] T. AlZubi et al., “Improving Working Memory in Early Childhood Using Interactive Gesture Game-Based Learning,” *IEEE Access*, 2018.
- [14] D. Rohmayani et al., “Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Budaya Sunda,” *J. Informatics Electron. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 66–75, 2021.
- [15] Z. Zainal, D. Satria, and F. Akbar, “Perancangan Permainan Rescue-Heli Online Berbasis Macromedia Flash,” *J. Nas. Komputasi Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, 2018.

