

## PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI KRIPTOGRAFI MENGUNAKAN RPG MAKER MZ

Oleh :

\*Rinto Manik<sup>1)</sup>, Agnes Margareta Nainggolan<sup>2)</sup>, Debora Elssaday Naibaho<sup>3)</sup>, Dinda Kartika<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

### **Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan permainan edukasi berbasis RPG Maker MZ dalam menyampaikan konsep dasar kriptografi sebagai media pembelajaran interaktif. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, dan evaluasi. Permainan ini menggabungkan alur cerita menarik dan teka-teki kriptografi untuk membantu pemain memahami konsep kriptografi. Permainan edukasi yang dikembangkan berhasil menggabungkan alur cerita menarik dan tantangan kriptografi dengan cara yang lebih interaktif dan mudah. Evaluasi internal memastikan bahwa permainan berjalan sesuai rancangan, baik dari segi desain, mekanisme permainan, maupun penyampaian materi edukasi. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan RPG Maker MZ sebagai platform alternatif dalam pengembangan media pembelajaran matematika yang inovatif dan menarik.*

**Kata Kunci:** Kriptografi; Game Edukasi; RPG Maker MZ; Media Pembelajaran; Metode ADDIE

### **Abstract**

*This research aims to develop an educational game based on RPG Maker MZ in conveying the basic concepts of cryptography as an interactive learning media. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model, which includes analysis, design, development, and evaluation stages. The game combines interesting storylines and cryptographic puzzles to help players understand the concept of cryptography. The developed educational game successfully combines interesting storylines and cryptography challenges in a more interactive and easy way. An internal evaluation confirmed that the game performed as designed, in terms of design, game mechanics, and delivery of educational material. This research recommends the use of RPG Maker MZ as an alternative platform in the development of innovative and engaging math learning media.*

**Keywords:** Cryptography; Educational Game; RPG Maker MZ; Learning Media; ADDIE Method.

## 1. PENDAHULUAN

Dalam era teknologi informasi yang berkembang pesat, matematika diskrit memegang peran penting dalam pengembangan teknologi, salah satunya adalah kriptografi. Kriptografi adalah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari keamanan informasi melalui proses enkripsi yaitu mengubah data menjadi bentuk yang tidak dapat dibaca, dan dekripsi, yaitu mengembalikan data tersebut ke bentuk semula. Seiring berkembangnya teknologi, kriptografi menjadi semakin penting khususnya untuk menjaga integritas data di berbagai bidang, seperti komunikasi digital, transaksi keuangan, dan keamanan siber.

Dalam dunia akademis, kriptografi merupakan bagian integral dari matematika diskrit, yang menggunakan teori bilangan dan kombinatorik untuk membuat algoritma yang aman. Namun pembelajaran kriptografi sering dianggap sulit oleh siswa. Hal ini disebabkan karena konsep-konsep yang diajarkan bersifat abstrak, seperti algoritma substitusi dan transposisi. Pendekatan pembelajaran tradisional yang mengandalkan penjelasan teoritis sering kali kurang efektif dalam membantu mahasiswa memahami penerapan praktis dari konsep-konsep tersebut.

Permasalahan ini dapat diatasi dengan pendekatan yang lebih interaktif. Salah satu solusi yang efektif adalah penggunaan media pembelajaran berbasis permainan edukasi. Dibandingkan metode tradisional yang bersifat teoritis, game edukasi mampu mengubah pembelajaran menjadi pengalaman yang menyenangkan dan memotivasi. Dengan elemen visual dan interaktif, media ini membantu mahasiswa memvisualisasikan konsep abstrak seperti kriptografi, sehingga lebih mudah dipahami.

Game edukasi adalah cara yang efektif untuk mempelajari konsep abstrak seperti kriptografi. Dengan menggunakan elemen interaktif, seperti puzzle dan simulasi, game edukasi mampu menarik perhatian pengguna dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan.

RPG Maker MZ adalah platform yang cocok untuk mengembangkan game edukasi. Platform ini memungkinkan pengembang untuk membuat game berbasis narasi dengan elemen interaktif yang kaya. Dengan fitur-fitur seperti sistem event, manajemen database, dan integrasi JavaScript, RPG Maker MZ menawarkan fleksibilitas yang diperlukan untuk mengembangkan game edukasi yang kompleks dan menarik.

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan proses perancangan permainan edukasi kriptografi menggunakan RPG Maker MZ sebagai media pembelajaran interaktif, merancang permainan edukasi yang efektif untuk menyampaikan konsep kriptografi dengan pendekatan yang lebih menarik dan mudah dipahami, serta mengembangkan permainan edukasi berbasis RPG Maker MZ sesuai dengan rancangan yang telah dibuat, sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran kriptografi.

Dalam kehidupan sehari-hari, teknologi informasi dan komunikasi telah berkembang dengan sangat pesat. Salah satu alasan utama dari perkembangan ini adalah ilmu matematika, khususnya matematika diskrit. Matematika diskrit adalah cabang ilmu matematika yang mempelajari struktur-struktur diskrit, seperti bilangan bulat, logika, kombinatorika, dan algoritma. Salah satu penerapan dari matematika diskrit adalah kriptografi, yaitu ilmu yang mempelajari teknik penyandian dan pengamanan data.

Kriptografi berasal dari bahasa Yunani, yaitu kata "cryptós" yang berarti "rahasia" dan "gráphein" yang berarti "tulisan". Dengan demikian, kriptografi dapat diartikan sebagai "tulisan rahasia". Dalam literatur lama, terutama sebelum tahun 1980-an, kriptografi didefinisikan sebagai ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan pesan dengan cara mengubahnya menjadi bentuk yang tidak dapat dipahami. Definisi ini relevan pada masa lalu ketika kriptografi digunakan untuk melindungi komunikasi penting, seperti di kalangan militer, diplomat, dan mata-mata. Namun, saat ini, kriptografi tidak hanya berfokus pada kerahasiaan (privacy), tetapi juga mencakup tujuan lain seperti integritas data (data integrity), autentikasi (authentication), dan pencegahan penyangkalan (non-repudiation).

Judhie Putra dan Anisa (2024:50) Konsep dasar dari algoritma kriptografi adalah hubungan antara dua buah himpunan, yaitu himpunan yang berisi elemen plaintexts dan himpunan yang berisi elemen ciphertexts. Plainteks merupakan sebuah pesan yaitu data atau informasi yang dapat dimengerti artinya. ciphertexts merupakan pesan yang telah tersandi yang sulit dibaca dan dimengerti maknanya.

Menurut Muni et al(2024:51) Kriptografi memiliki beberapa komponen utama yaitu:

1. Plaintext : Representasi dari data asli sebelum proses enkripsi dilakukan. Plaintext bisa berupa teks, gambar, atau data lain yang ingin diamankan.
2. Ciphertext : Bentuk data yang diamankan dan siap untuk ditransmisikan atau disimpan. Proses dekripsi dapat mengembalikan ciphertext ke bentuk plain text aslinya.
3. Kunci : Komponen kunci dalam kriptografi karena menentukan bagaimana plaintext diubah menjadi ciphertext dan sebaliknya. Kunci yang tepat diperlukan untuk mengakses dan memahami informasi yang tersembunyi dalam ciphertext.
4. Algoritma : Serangkaian aturan dan langkah-langkah matematis yang digunakan untuk melakukan enkripsi dan dekripsi. Algoritma kriptografi ditentukan oleh jenis enkripsi yang digunakan (simetris atau asimetris) dan merupakan fondasi dari keamanan kriptografi.

Algoritma kriptografi terdiri dari tiga fungsi dasar, yaitu:

1. Enkripsi merupakan hal yang sangat penting dalam kriptografi, merupakan pengamanan data yang dikirimkan agar terjaga kerahasiaannya. Pesan asli disebut plaintext, yang diubah menjadi kode-kode yang tidak dimengerti. Enkripsi bisa diartikan dengan cipher atau kode. Sama halnya dengan kita tidak mengerti akan sebuah kata maka kita akan melihatnya di dalam kamus atau daftar istilah. Beda halnya dengan enkripsi, untuk mengubah teks-asli ke bentuk teks-kode kita menggunakan algoritma yang dapat mengkodekan data yang kita ingini.
2. Dekripsi merupakan kebalikan dari enkripsi. Pesan yang telah dienkripsi dikembalikan ke bentuk asalnya (teks-asli), disebut dengan dekripsi pesan. Algoritma yang digunakan untuk dekripsi tentu berbeda dengan algoritma yang digunakan untuk enkripsi.
3. Kunci yang dimaksud di sini adalah kunci yang dipakai untuk melakukan enkripsi dan dekripsi. Kunci terbagi menjadi dua bagian, kunci rahasia (private key) dan kunci umum (public key).

Algoritma kriptografi telah banyak sekali diciptakan untuk menyembunyikan pesan. Algoritma kriptografi saat ini dapat dikelompokkan menjadi algoritma klasik dan algoritma modern. Bentuk umum algoritma klasik yaitu cipher substitusi dan cipher transposisi. Cipher substitusi dilakukan dengan mengganti (substitusi) suatu huruf pada plaintext menjadi huruf lain pada ciphertext. Jenis substitusi dalam kriptografi antara lain Cipher Abjad Tunggal, Cipher Substitusi Homofonik, Cipher Abjad Majemuk, dan Polygram Substitution Cipher. Contoh algoritma kriptografi klasik dengan bentuk cipher substitusi yaitu Vigenere Cipher, Caesar Cipher, dan Hill Cipher (Arrijal et al dalam Asiani dan Yanti.,2022).

Kriptografi modern dipicu oleh perkembangan peralatan komputer digital. Dengan komputer digital, cipher yang lebih kompleks menjadi sangat mungkin untuk dihasilkan. Tidak seperti kriptografi klasik yang mengenkripsi karakter per karakter (dengan menggunakan alfabet tradisional), kriptografi modern beroperasi pada string biner. Cipher yang kompleks seperti DES (Data Encryption Standard) dan penemuan algoritma RSA adalah algoritma kriptografi modern yang paling dikenal di dalam sejarah kriptografi modern (Amalya et al.,2023).

Setiawan et al (2014) mengatakan bahwa Game merupakan permainan komputer yang dibuat dengan teknik dan metode animasi. Jika ingin mendalami penggunaan animasi haruslah memahami pembuatan game. Atau jika ingin membuat game, maka haruslah memahami teknik dan metode animasi, sebab keduanya saling berkaitan. Game edukasi adalah sebuah permainan digital yang dirancang untuk membantu pengayaan dan pemahaman suatu pembelajaran dengan media interaktif. Game edukasi dirancang atau dibuat untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah (Alfinggar dan Prasetya,2021).

Role-playing game (RPG) adalah game dengan elemen plot yang kompleks dan seni bermain peran yang membuat pemainnya merasa seperti karakter dalam game tersebut. Salah satu game engine RPG adalah software RPG Maker MZ, dimana RPG 2D dapat menjadi program mandiri yang dapat dimainkan langsung tanpa bantuan program ini maupun program lain (Nuraminudin et al.,2022).

RPG Maker MZ adalah software pembuat role game playing 2D yang dikembangkan oleh Entrebrain, Inc. Software ini memungkinkan siapapun membuat game dengan mudah karena menggunakan Graphical User Interface (GUI) dan bahasa pemrograman java yang telah disederhanakan. Banyak fitur yang ditawarkan dalam program RPG Maker, mulai dari desain alam atau latar belakang cerita petualangan dalam game, berbagai karakter, efek suara, aset gambar, dialog, sistem pertempuran, dan pemrograman skrip (Fikriah dan Fiangga.,2023).

Penggunaan game edukasi berbasis kriptografi telah menjadi topik menarik dalam pengembangan media pembelajaran. Kriptografi tidak hanya memperkenalkan konsep-konsep dasar dalam matematika, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada siswa. Beberapa penelitian telah mengkaji penerapan kriptografi dalam konteks pembelajaran, khususnya dalam pengajaran matematika dan logika.

Asiani & Yanti (2022) mengembangkan media pembelajaran yang menggabungkan Caesar Cipher dan Hill Cipher untuk mengajarkan konsep modulo dalam matematika. Penelitian ini menunjukkan bahwa kriptografi dapat meningkatkan pemahaman konsep-konsep matematika dasar. Namun, penelitian ini lebih fokus pada aspek teknis penerapan kriptografi tanpa mengeksplorasi dampaknya terhadap motivasi siswa dalam belajar matematika secara lebih luas.

Di sisi lain, Fikriah & Fiangga (2023) menggunakan RPG Maker MZ untuk menciptakan game edukasi berbasis kriptografi yang bertujuan mengajarkan konsep matematika melalui teka-teki yang memanfaatkan metode kriptografi. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan gamifikasi efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi kurang menekankan analisis mendalam tentang keberhasilan game ini dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika yang lebih kompleks.

Putra (2019) mengembangkan game berbasis RPG yang melibatkan pemecahan teka-teki logika dan kriptografi untuk mengajarkan matematika. Penelitian ini menunjukkan bahwa kriptografi dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis siswa. Namun, penelitian ini hanya berfokus pada pengajaran konsep dasar matematika tanpa membahas secara lebih rinci pengaruh jangka panjang penggunaan game edukasi dalam pemahaman konsep matematika lanjutan.

Meskipun penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa game edukasi berbasis kriptografi dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika dan logika dasar, masih terdapat kekurangan dalam hal evaluasi dampak jangka panjang terhadap pemahaman siswa mengenai konsep-konsep matematika yang lebih kompleks dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan mengeksplorasi lebih dalam penggunaan kriptografi dalam game edukasi dan mengukur pengaruhnya terhadap pemahaman matematika siswa secara menyeluruh.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari empat tahap utama, yaitu Analisis, Perancangan, Pengembangan, dan Evaluasi (Branch, 2009). Model ini dipilih karena struktur pengembangannya sistematis dan cocok digunakan untuk mengembangkan produk berbasis pembelajaran.



### 1. Tahap Analisis (Analysis)

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dalam pengembangan permainan edukasi. Analisis dilakukan melalui studi literatur mengenai konsep dasar kriptografi, seperti sandi Caesar dan Vigenère, serta pendekatan pembelajaran berbasis permainan untuk mendukung proses belajar (Sugiyono, 2015; Trianto, 2010).

Analisis ini juga mempertimbangkan aspek teknologi, seperti penggunaan perangkat pengembangan permainan (game engine) untuk implementasi teknis permainan.

## 2. Tahap Perancangan (Design)

Pada tahap ini, dirancang konsep permainan yang mencakup alur cerita, desain level, mekanika permainan, dan antarmuka pengguna. Rancangan ini disusun dengan memperhatikan prinsip-prinsip desain instruksional agar materi edukasi kriptografi dapat tersampaikan secara efektif melalui permainan. Tahapan ini berpedoman pada teori desain instruksional untuk pembelajaran multimedia dan berbasis teknologi (Clark & Mayer, 2016). Hasil rancangan dituangkan dalam bentuk storyboard dan sketsa awal sebagai acuan tahap pengembangan.

## 3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap pengembangan melibatkan proses pembuatan permainan sesuai rancangan yang telah disusun. Pengembangan dilakukan dengan menyusun elemen-elemen permainan, seperti aset visual, narasi permainan, dan teka-teki kriptografi. Produk permainan diuji secara internal oleh pengembang untuk memastikan tidak ada kesalahan teknis dan mekanisme berjalan sesuai rancangan (Sutopo & Suryanto, 2015).

## 4. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Tahap evaluasi dilakukan dengan menguji permainan secara mandiri oleh tim pengembang. Evaluasi difokuskan pada tiga aspek utama, yaitu desain permainan, mekanika permainan, dan efektivitas penyampaian materi edukasi kriptografi. Proses evaluasi ini bertujuan untuk menemukan kekurangan dalam permainan dan memperbaikinya agar hasil akhir sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2015). Analisis data pada tahap ini dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil evaluasi internal.

# 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 1. Perancangan Alur Permainan

Dalam permainan ini, pemain akan memerankan seorang anak bernama Raya yang tinggal di sebuah pulau indah yang penuh dengan misteri dan teka-teki. Suatu hari, ibunya jatuh sakit, dan satu-satunya obat yang dapat menyembuhkannya adalah bunga langka bernama Bunga Cryptia. Bunga ini hanya tumbuh di tempat terpencil yang terlindungi oleh serangkaian kode kuno. Bunga Cryptia dikenal memiliki keajaiban yang luar biasa, tetapi untuk mendapatkannya, Raya harus memecahkan pesan-pesan rahasia yang tersebar di berbagai lokasi di pulau tersebut.

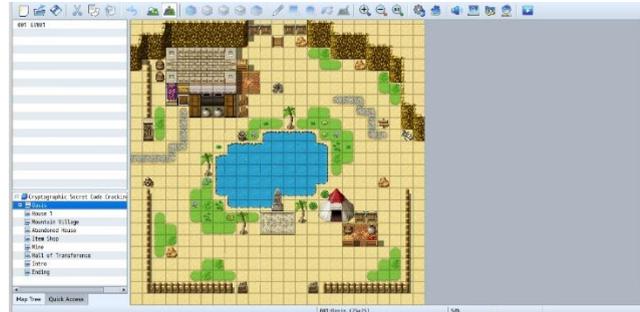
Perjalanan Raya dimulai dengan menjelajahi beberapa wilayah di pulau, di mana setiap lokasi menyimpan teka-teki kriptografi yang harus dipecahkan. Setiap teka-teki yang berhasil diselesaikan akan memberikan petunjuk yang mengarahkan Raya ke lokasi berikutnya, hingga akhirnya menuju tempat di mana Bunga Cryptia berada. Perjalanan ini menguji kemampuan berpikir kritis Raya sekaligus mengajarkan konsep dasar kriptografi kepada pemain melalui tantangan yang interaktif dan menarik.



Gambar 1 Menu Awal

Gambar 1 menampilkan tampilan menu awal permainan sebelum pemain memulai petualangan. Pada menu ini, terdapat beberapa ikon yang dapat dipilih oleh pemain, yaitu: Option, yang digunakan untuk mengatur preferensi permainan seperti suara dan tampilan; Continue, yang memungkinkan pemain melanjutkan permainan dari sesi sebelumnya; dan New Game, yang membawa pemain memulai petualangan baru bersama Raya. Menu

ini dirancang dengan antarmuka yang sederhana namun menarik, sehingga memudahkan pemain dalam menavigasi pilihan yang tersedia.

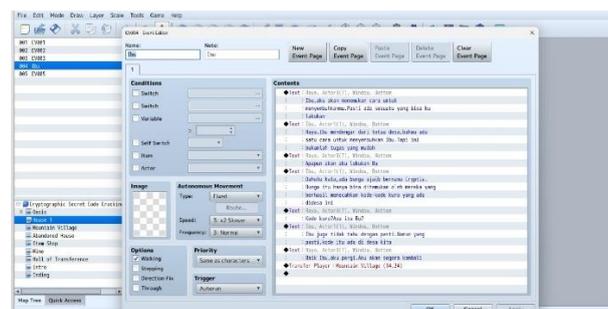


Gambar 2. Peta Oasis

Pada Scene 1, pemain memulai permainan di sebuah peta oasis. Karakter utama, Raya, berada di rumahnya yang terletak di bagian atas peta. Perjalanan dimulai dengan memasuki ruangan tempat ibunya berada.

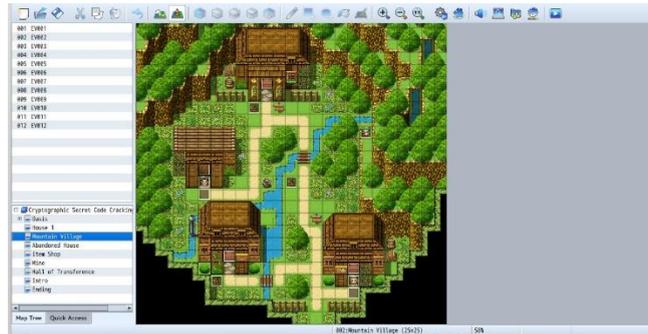


Gambar 3. Peta House 1

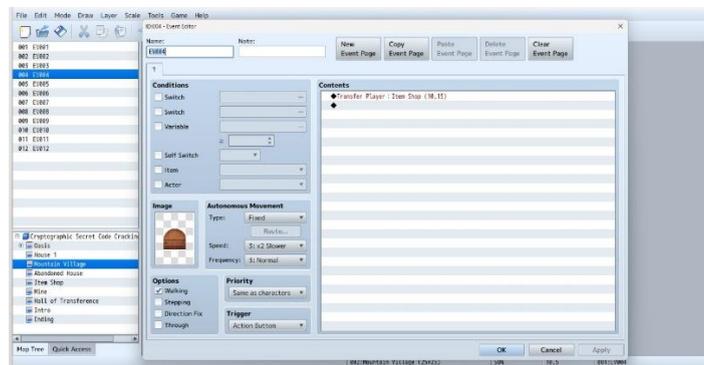


Gambar 4. Sintaks

Pada Scene 2 Setelah berbicara dengan sang ibu, Raya menerima perintah untuk memulai misi utamanya, yaitu mencari Bunga Cryptia. Setelah menerima instruksi tersebut, Raya keluar di rumah peta House 1 dan memulai petualangan untuk menyelesaikan teka-teki serta menjalankan misi yang telah diberikan. Setelah itu kita melanjutkan perjalanan dengan berpindah tempat ke peta mountain village.



Gambar 5. Peta Mountain Village

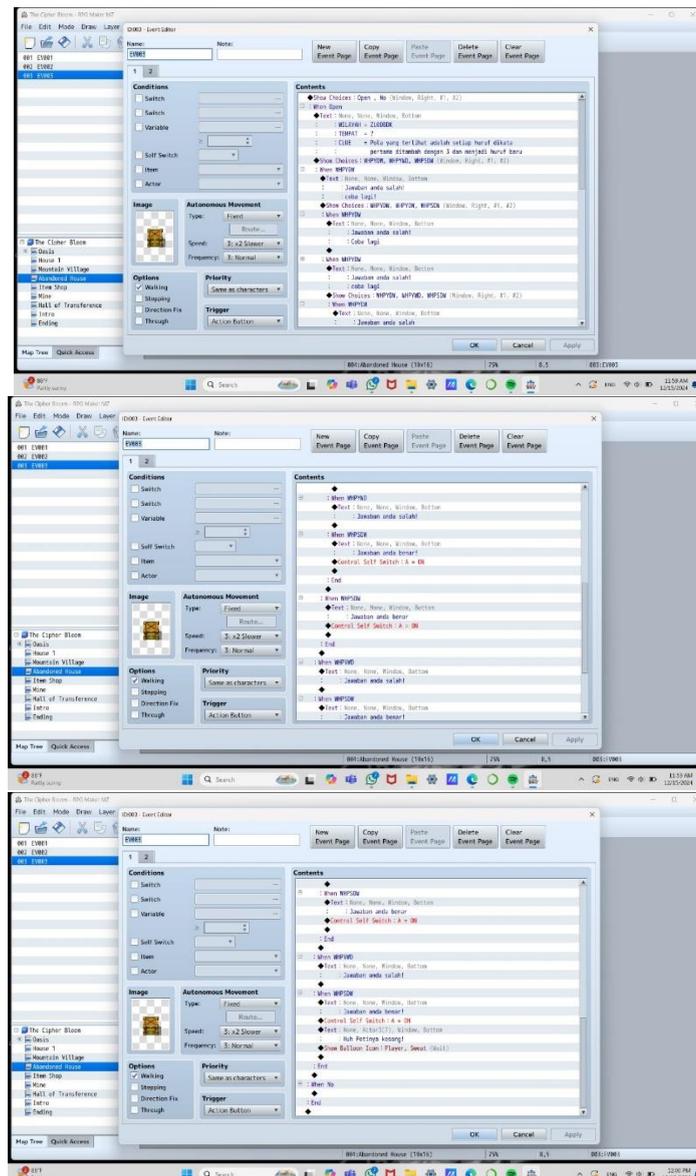


Gambar 6. Sintaks

Pada Scene 3, pemain berada di peta Mountain Village dan diarahkan menuju sebuah rumah yang terletak di ujung atas peta untuk melanjutkan misi. Setelah memasuki rumah melalui pintu utama, pemain akan masuk ke dalam sebuah ruangan di mana terdapat teka-teki kriptografi yang harus diselesaikan.



Gambar 7. Peta Abandoned House

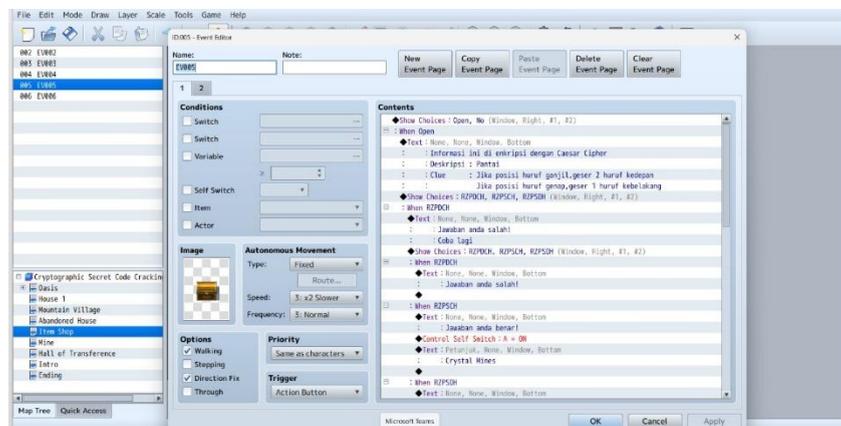


Gambar 8. Sintaks

Di dalam ruangan tersebut, pemain akan menemukan sebuah peti yang terkunci. Untuk membukanya, pemain harus menyelesaikan sebuah teka-teki kriptografi yang berfungsi sebagai kunci peti tersebut. Setelah teka-teki berhasil dipecahkan, peti akan terbuka dan memberikan item atau petunjuk penting yang dibutuhkan untuk melanjutkan misi Raya. Ternyata peti tersebut kosong sehingga Raya harus melanjutkan mencari petunjuk ke tempat lain. Raya keluar melalui pintu dan berpindah ke peta selanjutnya.



Gambar 9. Peta Item Shop

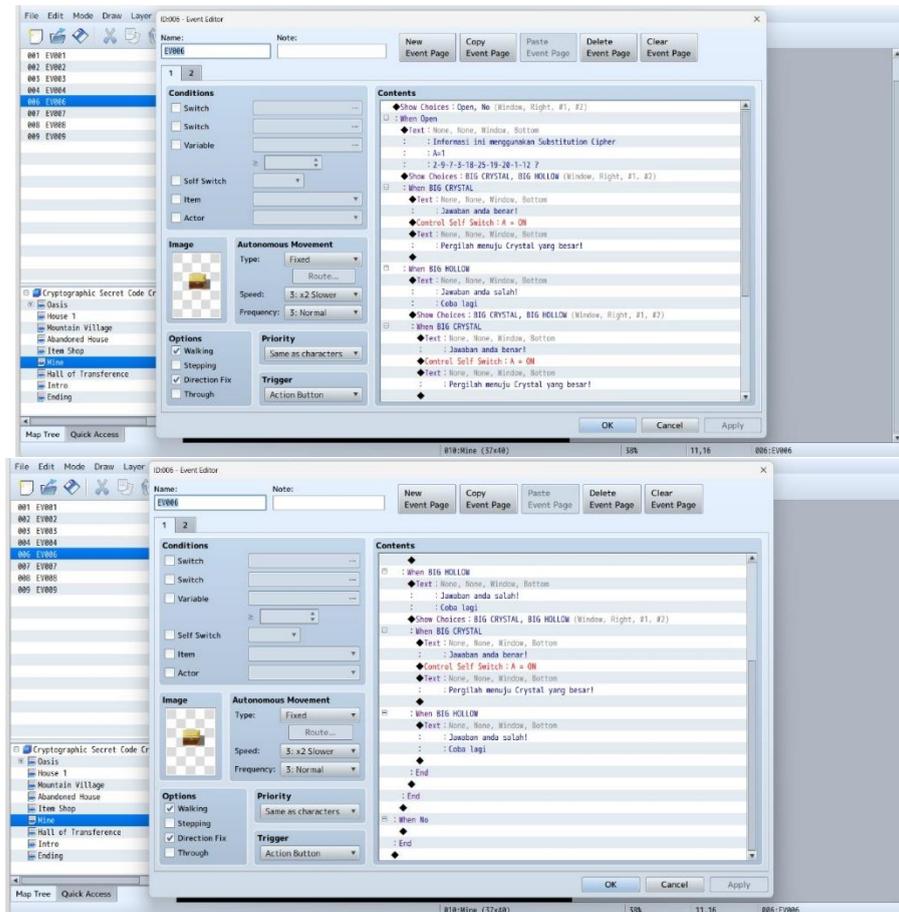


Gambar 10. Sintaks

Di dalam ruang item shop, pemain akan menemukan sebuah peti yang terkunci lagi. Untuk membukanya, pemain juga harus menyelesaikan sebuah teka-teki kriptografi yang berfungsi sebagai kunci peti. Setelah teka-teki berhasil dipecahkan, peti akan terbuka dan memberikan item atau petunjuk penting yang dibutuhkan untuk melanjutkan misi Raya. Setelah memecahkan kode nya dan menjawab dengan benar maka akan mendapat petunjuk yaitu Cristal Mines, Setelah itu Raya keluar melalui pintu dan berpindah ke peta selanjutnya.



Gambar 11. Peta Mine



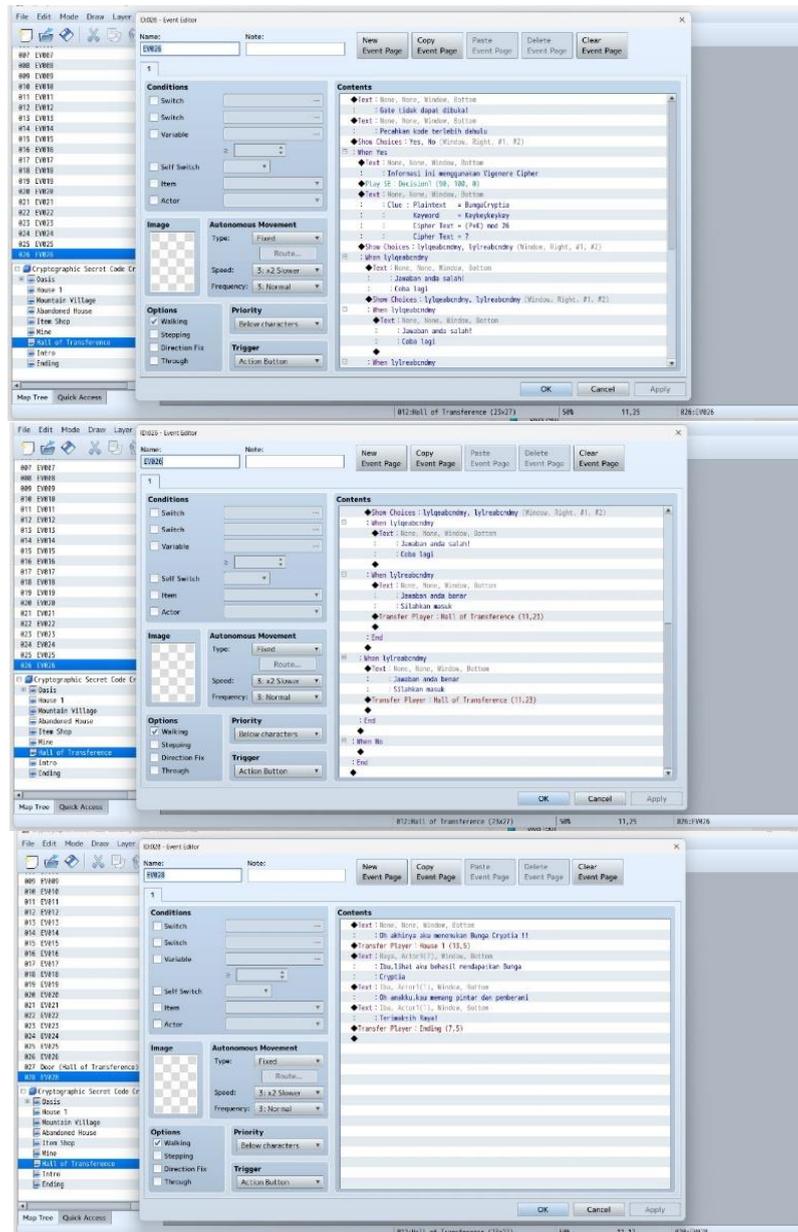
Gambar 12. Sintaks

Pada peta Mine, pemain akan menemukan sebuah peti tersembunyi yang terkunci. Untuk membukanya, pemain harus menyelesaikan teka-teki kriptografi yang menjadi kunci untuk membuka peti tersebut. Setelah berhasil memecahkan teka-teki dengan jawaban yang benar, peti akan terbuka dan memberikan petunjuk penting tentang lokasi keberadaan kristal, yaitu di bagian atas peta.

Setelah menemukan kristal tersebut, Raya melanjutkan perjalanannya untuk mencari Bunga Cryptia. Pemain kemudian akan berpindah ke peta berikutnya sebagai langkah berikut dalam misi utama.



Gambar 13. Hall Of Transference



Gambar 14. Sintaks

Pada peta terakhir, pemain akan dihadapkan dengan teka-teki kriptografi terakhir yang harus diselesaikan untuk mendapatkan Bunga Cryptia, bunga yang dibutuhkan oleh Raya untuk menyelamatkan ibunya. Setelah berhasil memecahkan kode tersebut, pemain dapat mengambil bunga tersebut, menandakan keberhasilan dalam menyelesaikan misi utama. Dengan ini, perjalanan Raya pun berakhir dengan kemenangan, karena ia berhasil menyelamatkan nyawa ibunya berkat dedikasi dan kemampuan memecahkan teka-teki.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan permainan edukasi berbasis RPG Maker MZ untuk mengajarkan konsep dasar kriptografi melalui pendekatan yang interaktif dan menarik. Permainan ini dirancang menggunakan metode ADDIE dan menyertakan tantangan berbasis algoritma substitusi serta transposisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan edukasi ini mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dan mempermudah pemahaman konsep kriptografi dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji coba lapangan lebih luas guna mengukur efektivitas permainan dalam lingkungan

pembelajaran nyata. Selain itu, fitur permainan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mencakup konsep kriptografi yang lebih kompleks serta melibatkan evaluasi langsung dari pengguna.

## 5. REFERENSI

- Alfinggar, S., dan Prasetya, A. (2021). Pengembangan Game Edukasi Menggunakan RPG MAKER MV Pada Materi Tata Surya Di MTS Darul Hikmah. *Jurnal of Education and Information Communication Technology*. 5(2), 40-48. STKIP PGRI Tulungagung, Tulungagung.
- Amalya, N., Silalahi, S. M. S., Nasution, D. F., Sari, M., dan Gunawaan, I. (2023). Kriptografi dan Penerapannya Dalam Sistem Keamanan Data. *Jurnal Media Informatika*. 4(2), 90-93. Sistem Informasi Komputer dan Teknologi, Medan.
- Asiani, R.W., & Yanti, I. (2022). Penerapan Kriptografi Caesar Chiper dan Hill Cer Dalam Pengiriman Pesan Rahasia Sebagai Media Pembelajaran Matematika Realistik Pada Materi Modulo. *Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi*. 6(1), 79-97. UIN STS Jambi, Jambi.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. Wiley.
- Fikriah, N. A., & Fiangga, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Game Edukasi Menggunakan RPG MAKER MZ Pada Materi Sistem Persamaan Linear. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. 234-250. Universitas PGRI Pontianak, Pontianak.
- JudhiePutra, R. R., & Anisa, I. N. (2024). *KRIPTOGRAFI Penerapan Dalam Keamanan Transaksi Komersial*. Indonesia Emas Group: Indonesia
- Muni, A., Kasmawati.,Ramadhan,A.,dan Alkarim,M.F. (2024). *Kriptografi untuk Keamanan Sistem Informasi*. IKAPI: Depok.
- Nuraminudin, M., Astuti, I. A., & Susanto, S. A. (2022). Pengembangan Game Math Story Problems Menggunakan RPG Maker MZ untuk Anak 4-7 Tahun. *Edu Komputika Journal*. 9(2), 97-104. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Putra, L. A. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran *Edugame Adventure* Berbasis RPG Maker Pada Mata Pelajaran Plc Di SMK Negeri 1 Driyorejo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 8(3), 341-348. Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
- Ramadhan, K., Astuti, L. W., & Verano, D. A. (2015). Game edukasi tebak bendera negara menggunakan metode linear congruential generator (LCG) berbasis Android. *Jurnal Informatika Global*. 6(1), 27-32. Universitas Indo Global Mandiri, Palembang.
- Setiawan, Astuti I. F., dan Khairina,D.M. (2014). Rancang Bangun Game Edukasi Berbasis Android Tebak Lagu Nusantara: Senara. *Jurnal Informatika Mulawarman*. 9(2), 24-30. Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta: Bandung
- Sutopo, H. B., & Suryanto, M. (2015). *Metodologi Penelitian Kualitatif: untuk Ilmu-Ilmu Sosial dan Humaniora*. Universitas Sebelas Maret Press: Surakarta.