

Memperkenalkan Unsur Kimia Dasar Melalui Pengembangan Game Edukasi 2D 'Realm Of Shadows: School Of Secrets' Dengan Metode Agile

*Syukur Iman Attaqwa, Ellayuni Nur Fadila, Dendy Fektor Orissa, Oda Clara Gultom, Pratama Wirya Atmaja

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

Artikel Histori:

Disubmit: Januari 2024

Diterima: Maret 2024

Diterbitkan: Juni 2024

DOI

[10.33005/jifti.v6i1.92](https://doi.org/10.33005/jifti.v6i1.92)



ABSTRAK

Pelajaran kimia merupakan salah satu dari cabang pelajaran IPA yang kurang diminati oleh kebanyakan siswa. Banyak hal yang membuat siswa kurang menikmati pelajaran tersebut salah satunya yaitu pembelajaran yang membosankan serta terlalu fokus pada menghafal seperti menghafal macam-macam unsur pada tabel periodik. Sehingga diperlukan sebuah media pembelajaran baru agar siswa tertarik mempelajari pelajaran kimia, salah satunya yaitu melalui game dengan membuat sebuah game edukasi. Game edukasi ini berfokus untuk membuat suatu permainan yang akan mengenalkan materi kimia. Materi yang diambil dari pelajaran kimia yaitu pengenalan unsur-unsur kimia dasar. Materi tersebut dipilih karena dapat disisipkan ke dalam game tanpa mengganggu keseruan saat bermain. Dalam penelitian ini, diusulkan game untuk mempermudah pembelajaran pada materi tersebut. Game yang akan dirancang merupakan game dua dimensi yang berjudul *Realm of Shadows: School of Secrets* yang akan mengambil tempat di sebuah sekolah. Dalam game ini, tokoh utama merupakan seorang siswa yang menemukan kejadian aneh di sekolahnya. Beberapa hewan biasa tiba-tiba berubah menjadi monster mengerikan akibat dari penelitian terlarang yang dilakukan oleh seorang guru kimia. Keadaan ini mengancam keamanan sekolah dan memaksa tokoh utama untuk mempelajari unsur-unsur kimia untuk memecahkan teka-teki yang rumit, dan mengungkap rahasia-rahasia gelap di balik sekolah tersebut. Secara keseluruhan, *Realm of Shadows: School of Secrets* fokus utamanya adalah menggabungkan elemen-elemen materi kimia dasar dengan petualangan seru dalam sebuah permainan dan diharapkan dapat menambah minat serta motivasi siswa dalam mempelajari materi kimia lebih mendalam.

Kata Kunci: game design, game edukasi, metode agile

How to Cite:

Attaqwa, S. I., Fadila, E. N., Orissa, D. F., Gultom, O. C., Atmaja, P. W. (2024). Memperkenalkan Unsur Kimia Dasar Melalui Pengembangan Game Edukasi 2D 'Realm Of Shadows: School Of Secrets' Dengan Metode Agile. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Robotika*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.33005/jifti.v6i1.92>.

*Corresponding Author:

Email : 20081010026@student.upnjatim.ac.id

Alamat : Jl. Rungkut Madya, Gn. Anyar, Kec. Gn. anyar, Surabaya, Jawa Timur, 60294



This article is published under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PENDAHULUAN

Salah satu ilmu cabang di Ilmu Pengetahuan Alam adalah ilmu kimia. Pelajaran kimia menjadi salah satu yang minat siswa untuk mempelajarinya sangat rendah. Hal ini disebabkan materi pembelajaran yang sulit dan terkesan kaku. Berdasarkan pernyataan Kemendikbud, pemanfaatan teknologi menjadi salah satu prinsip dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di lingkungan sekolah (Dwiningsih dkk., 2018). Sementara itu, banyak sekali siswa yang menghabiskan waktu lebih lama untuk bermain game. Banyak sekali game yang dibuat untuk anak - anak tetapi isi atau konten dalam game tersebut tidak pantas dikonsumsi oleh anak. Maka dari itu, diperlukan membuat sebuah game yang berisikan konten pendidikan tanpa menghilangkan esensi dari suatu game seperti keseruan dan rasa berpetualang.

Dalam penerapan unsur edukasi dalam game, diperlukan pertimbangan materi yang akan dimasukkan dan seberapa pengaruhnya terhadap cerita. Dalam perancangan game ini hal yang akan difokuskan adalah pengenalan unsur - unsur kimia yang sederhana sebagai poin penting dalam menyelesaikan masalah. Dengan mengusung tema sekolah yang dikombinasikan dengan elemen fiksi ilmiah dan petualangan, game ini memberikan pengalaman yang menarik bagi para pemain. Diharapkan bahwa melalui game ini, minat siswa terhadap pelajaran kimia dapat meningkat sambil tetap menjaga keseruan dan keasyikan dalam bermain.

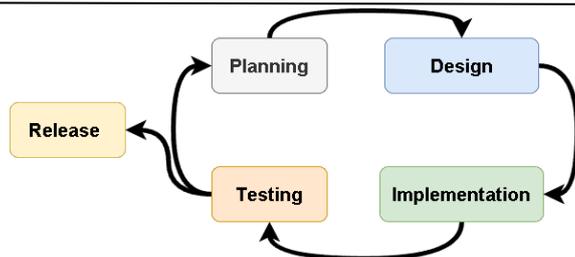
Artikel ini mengusulkan game edukasi dua dimensi dengan metode agile untuk mata pelajaran kimia. Keberhasilan implementasi ini diukur menggunakan skala likert. Kemudian dikonversi menjadi presentase.

METODE PENELITIAN

Metode Agile

Metode perancangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode agile. Metode agile merupakan metode pengembangan software yang memiliki kelebihan efektif, fleksibel, cepat dan waspada (Rahadianto, 2021). Gambar 1 adalah rancangan dari tahapan pada metode *agile*.

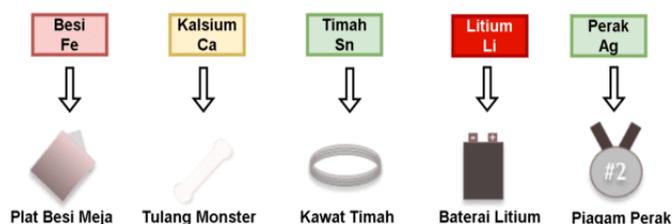
- a) *Planning* : Pada tahap ini dilakukan perencanaan seperti pengumpulan data, merumuskan masalah serta menganalisisnya.
- b) *Design* : selanjutnya adalah tahap mendesain game dengan mempertimbangkan aspek-aspek seperti alur permainan yang menarik, alur cerita yang menyelaraskan dengan tujuan pembelajaran, desain visual yang menarik, dan mekanika permainan yang sesuai (Rahadianto, 2021).
- c) *Implementation* : Merupakan tahap pembuatan game setelah melakukan tahap desain sebelumnya.
- d) *Testing* : setelah game berhasil dibuat, diperlukan tahap pengujian yang melibatkan pengguna yang mencoba game dan memberikan umpan balik yang berharga (Rahadianto, 2021). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi bug, kesalahan, atau masalah lainnya dalam game, serta mengukur respons dan pengalaman pengguna.
- e) *Release* : merupakan tahap akhir di mana game yang telah melalui tahap perencanaan, desain, implementasi, dan pengujian yang memadai dapat dirilis kepada masyarakat umum (Rahadianto, 2021).



Gambar 1. Tahapan metode Agile
Sumber: Data Diolah

Periodic Table of the Elements

Gambar 2. Tabel periodik
Sumber: Data Diolah



Gambar 3. Hasil pendekatan unsur kimia
Sumber: Data Diolah

Konten Edukasi dalam Game

Untuk konten pada game edukasi kali ini, berisikan unsur-unsur dasar kimia. Unsur kimia merupakan zat yang tidak dapat lagi untuk diuraikan menjadi zat yang lebih sederhana dengan proses kimia biasa sehingga bisa dikatakan sebagai bahan dasar yang memiliki sifat karakteristik sendiri atau berbeda untuk setiap unsur lainnya (Ilmu Kimia, 2021). Pada unsur kimia terdapat sebuah tabel yang berisikan macam-macam unsur yang biasa disebut tabel periodik. Tabel periodik sendiri disusun berdasarkan nomor atom yang dalam satu baris atau satu periode bagian kiri menunjukkan sifat logam dan sebaliknya bagian kanan menunjukkan sifat non logam (Phan et al., 2016). Gambar 2 merupakan tabel periodik.

Dari tabel periodik tersebut, pada game ini dilakukanlah pendekatan agar tabel tersebut dapat dipahami dalam game. Pada game ini yang dilakukan adalah dengan memvisualisasikan bentuk hasil akhir dari unsur kimia. Gambar 3 merupakan contoh hasil pendekatan antara materi unsur kimia dengan bentuk hasil akhir di dalam game ini.

Dengan begitu pemain akan mendapatkan informasi unsur kimia tanpa mengganggu jalan cerita. Selain itu akan diberikan penjelasan singkat pada saat melakukan proses penggabungan atau pembuatan item pada game.

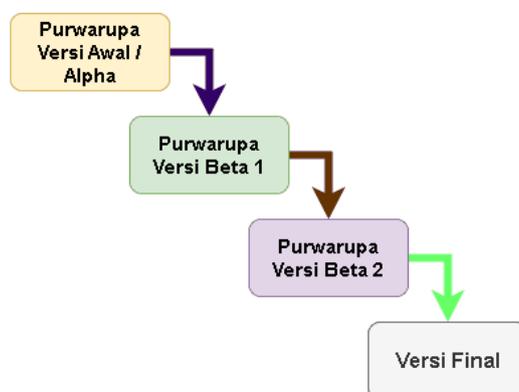
Asumsi Pengembangan

Dengan adanya asumsi pengembangan, diharapkan memberikan pemahaman lebih detail dalam mengungkap karakteristik permainan pada pengembangan *game*. Pada hal ini terdapat beberapa asumsi pengembangan di antaranya yaitu:

- Asumsi Konsep *Game*: Pada asumsi ini berfokus pada konsep dasar game, misalnya apakah penggabungan konten edukasi dengan elemen petualangan menghasilkan pengalaman bermain yang menarik serta apakah menambah pengetahuan pemain.
- Asumsi Fungsionalitas *Game*: Pada asumsi ini berkaitan dengan apakah fungsi - fungsi dasar pada game ini dapat berjalan dengan baik.
- Asumsi *User Interface*: Pada asumsi ini berkaitan dengan tampilan dan interaksi pengguna. apakah tampilan dari game membuat pemain berminat dalam memainkan game ini dengan waktu yang lebih lama .

Dari asumsi tersebut pada pengembangan game kali ini didapatkan alur dari purwarupa pengembangan game Realm of Shadows: School of Secrets seperti Gambar 4 di bawah ini.

- Purwarupa Awal / *Alpha* : Pada tahap purwarupa pertama, langkah pertama yang akan dilakukan adalah mengembangkan fitur dasar dari game. Setelah itu, akan dilanjutkan dengan melakukan survei awal untuk mendapatkan umpan balik dan tanggapan awal dari pengguna.
- Purwarupa Beta 1: Pada tahap ini, pengembangan *game* harus berada di 50% dan dilakukan pengujian kelayakan mekanik dari *game* ini.
- Purwarupa Beta 2 : Pada versi beta dua, *game* harus sudah selesai dibuat, dan dilakukan pengujian secara intensif apakah masih terdapat bug atau error pada game.
- Versi Final : Pada versi final game, setelah melalui berbagai tahap pengembangan dan iterasi, game dipastikan telah mencapai tingkat kesempurnaan yang optimal. Dalam hal mekanik game, semua fitur dan sistem telah diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa permainan berjalan dengan lancar, tanpa bug atau masalah teknis yang dapat mengganggu pengalaman bermain.



Gambar 4. Alur pengembangan *game*

Sumber: Data Diolah

Pada pembahasan di penelitian kali ini, berada pada tahap purwarupa awal dari game Realm of Shadows: School of Secrets. Yang akan berfokus pada tahap pengembangan fitur dasar serta melakukan riset awal tentang ketertarikan pemain pada konsep game ini.

Skala Likert

Skala Likert merupakan skala psikometrik yang digunakan dalam riset berupa survei serta mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Perdana dkk., 2021). Skala Likert ini akan digunakan dalam menghitung hasil verification menggunakan kuesioner untuk mengetahui pendapat orang lain tentang game yang sedang dikembangkan sekarang. Untuk menghitung skala Likert terdapat persamaan sebagai berikut:

$$(Skala\ Likert = T \times Pn)$$

Keterangan:

T = Total jumlah responden yang memilih

Pn = Pilihan angka skor *likert*

Setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut, hasilnya kemudian dapat diinterpretasikan dengan mencari persentase berdasarkan persamaan berikut ini.

$$Nilai\ Presentase = \frac{Nilai\ Skor\ Sebelumnya}{Skor\ Maksimal} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Game

Pada tahap ini untuk perencanaan pada game yang akan dirancang di antaranya ini yaitu penentuan target pemain, penentuan genre game, persiapan aset game yang akan digunakan.

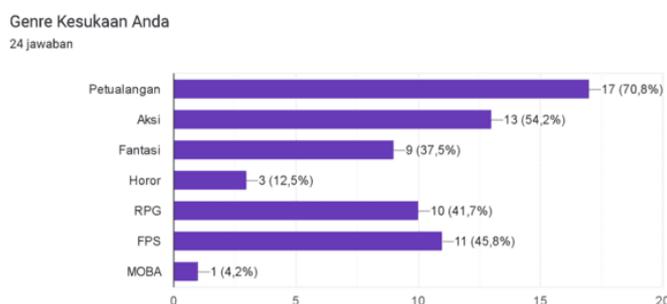
- a) Target Pemain : Pada *game* ini, target dari pemain adalah pelajar dengan umur 13 tahun ke atas. Pemilihan target pemain tersebut mempertimbangkan kelayakan umur dalam memainkan game ini karena terdapat sedikit unsur kekerasan yang tidak cocok untuk anak di bawah umur.
- b) Berdasarkan rating *game* di Indonesia yang bernama Indonesia *Game Rating System* atau disingkat di singkat sebagai IGRS permainan yang memiliki konten yang mengandung kekerasan ringan maka dapat dimainkan dengan umur 13 tahun ke atas dan perlu pendampingan orang tua (Miriati, 2020).
- c) Genre *Game* : Genre pada *game* ini adalah petualang dan fiksi ilmiah. Fiksi ilmiah inilah yang memainkan peran untuk menghubungkan antara unsur kimia dunia nyata dengan dunia game yang mudah dipahami. Genre petualangan dipilih sebagai genre utama berdasarkan hasil survei awal berikut ini dan genre “petualang” mendapatkan respon paling tinggi. Hasil survei genre game terdapat pada Gambar 5.
- d) *Asset Game* : Pada bagian asset game kami merancang beberapa aset pada game yang terdiri dari asset visual seperti texture game, item game dan sebagainya. Dan terdapat beberapa aset yang didapatkan dari internet seperti background, suara dan efek game, berikut untuk aset yang telah digunakan dalam game dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

- e) Game Engine : Game engine yang akan digunakan dalam game ini adalah Unity. Unity sendiri merupakan sebuah game engine yang fleksibel dalam pengembangan game baik itu game 2D dan game 3D (Perdana et al., 2021). Penggunaan game engine ini dipilih karena mudah dalam menemukan tutorial di internet.

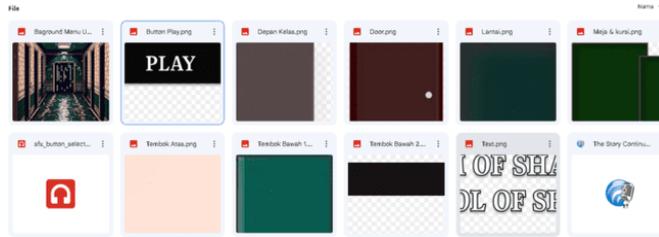
Desain Game

Desain game yang telah dirancang meliputi alur permainan, cerita dalam game, State Diagram dan Class Diagram.

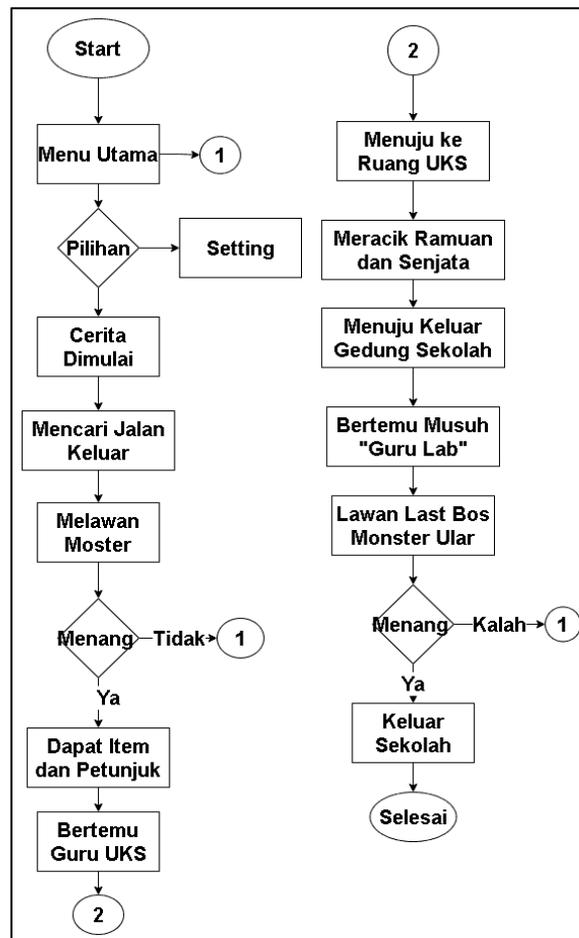
- a) Alur Permainan : Alur secara umum dari pemain dalam memainkan game yaitu pada awal game, pemain akan ditempatkan di kelas dan mencari jalan keluar dari sekolah. Saat mencari jalan keluar, pemain akan di hadapi serangan dari monster.. Pemain akan disuruh mencari cara untuk melawan musuh seperti mencari senjata, makanan ataupun obat-obatan. Pada saat itu juga pemain akan bertemu dengan guru UKS dan akan menuju ke ruang UKS. Setelah sampai UKS, guru tersebut menceritakan fakta bahwa penyebab terjadinya kejadian ini adalah Guru Lab dan untuk menghadapi hal tersebut diperlukan ramuan agar dapat melemahkan kekuatan moster khususnya monster utama yaitu ular yang berada di tengah lapangan. Pada bagian tersebut akan diselipkan pengetahuan dari unsur kimia dasar sebagai bahan dari ramuan. Setelah membuat ramuan, pemain akan diarahkan untuk melawan musuh utama dan keluar dari sekolah. Desain diagram alir permainan terdapat pada Gambar 6.
- b) *State Diagram*: Pada game ini terdapat beberapa state. Seperti berpetualang, berjalan, mengejar, menyerang, lari dan mendapatkan item. State diagram tersebut mencerminkan berbagai aksi dan keadaan yang dapat dialami oleh pemain dalam permainan. Pemain dapat berpindah antara state-state ini tergantung pada situasi, tujuan, dan interaksi di dalam permainan. Hasil state diagram terdapat pada Gambar 7.
- c) *Class Diagram* : Pada game ini, terdapat enam *class* yaitu *object game*, *human*, *items*, *quest*, *monster*, dan *location*. *Class diagram* tersebut mencerminkan struktur objek yang ada dalam game dan hubungan antara kelas-kelas tersebut. *Class diagram* ini membantu dalam memahami hierarki dan tanggung jawab masing-masing kelas dalam game tersebut. Gambar 8 merupakan hasil dari class diagram.



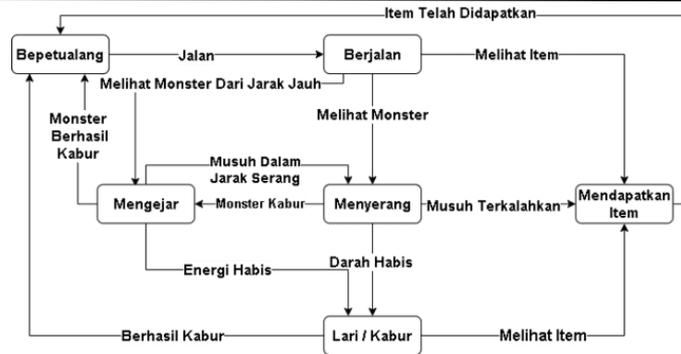
Gambar 5. Hasil survei *genre game*
Sumber: Data Diolah



Gambar 6. Kumpulan asset game
Sumber: Data Diolah

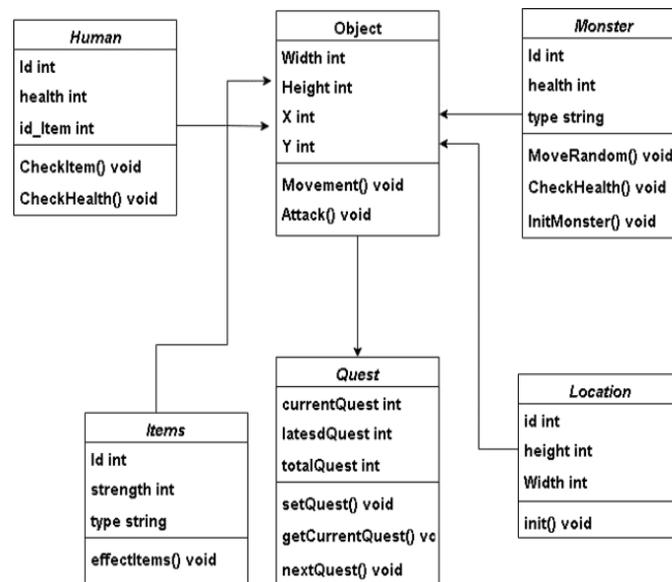


Gambar 7. Diagram alir permainan
Sumber: Data Diolah



Gambar 8. State diagram game

Sumber: Data Diolah



Gambar 9. Class diagram game

Sumber: Data Diolah

Hasil Implementasi Awal Game

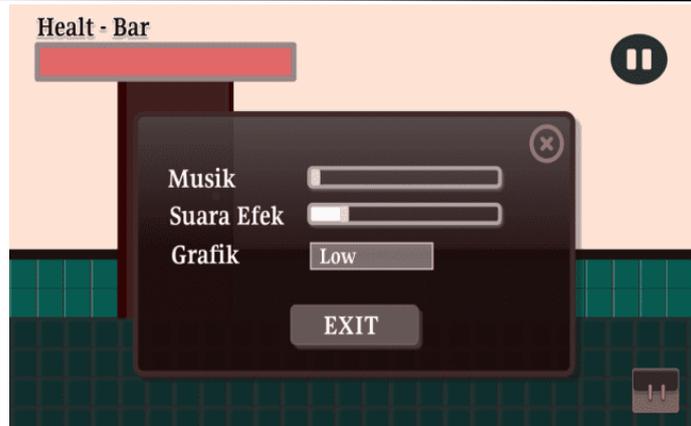
Setelah melakukan desain maka dilanjutkan proses pembuatan prototipe pertama. Prototipe ini dirancang dengan tujuan untuk memberikan gambaran nyata tentang gameplay dan pengalaman yang akan dirasakan oleh pemain. Akan tetapi pada tahap ini, karakter pemain maupun monster tidak dimunculkan karena keterbatasan waktu pembuatan purwarupa versi alpha. Berikut ini adalah beberapa fitur yang termasuk dalam prototipe pertama:

- a) Pada tampilan menu utama terdapat judul game dengan di bawahnya tombol *play*. Lalu tombol pengaturan berada di atas kanan dan dibalut background dengan unsur lorong sekolah yang memiliki suasana gelap serta misterius. Dengan desain tersebut diharapkan pemain dapat lebih tertarik dalam memainkan game ini. Tampilan menu utama terdapat pada Gambar 10.

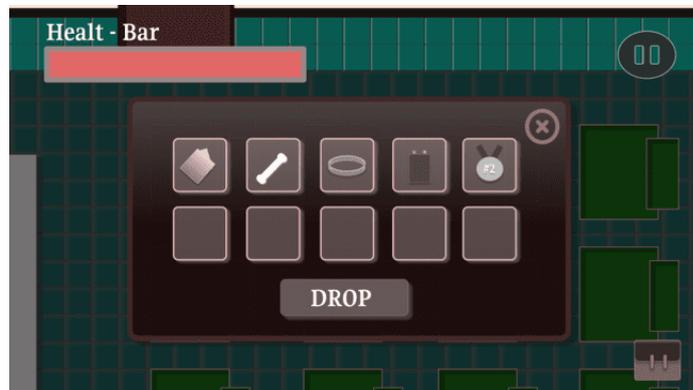
- b) Pada pause menu, pemain memiliki kemampuan untuk mengatur volume musik dan suara efek yang terdapat dalam game. Selain itu, pemain juga dapat mengubah resolusi atau kualitas grafik game dengan opsi yang mencakup low, medium, dan high. Terdapat tombol exit di bagian bawah yang akan mengarahkan pemain kembali ke menu utama. Di pojok kanan terdapat tombol silang yang dapat digunakan untuk menutup menu jeda ini. Dengan adanya menu jeda ini, pemain dapat dengan mudah mengatur preferensi audio, visual, dan navigasi game sesuai dengan keinginan mereka selama bermain. Tampilan pada saat game di pause terdapat pada Gambar 11.
- c) Pada tampilan inventory, terdapat kotak-kotak yang akan berfungsi sebagai tempat penyimpanan item yang telah didapatkan oleh pemain. Kotak-kotak tersebut biasanya terdiri dari 10 bagian atau lebih, dan apabila sudah terisi penuh, pemain dapat memilih untuk membuang item yang tidak berguna. Untuk membuang item, pemain dapat menahan item tersebut lalu mengarahkannya ke bagian "drop" atau "buang". Dengan demikian, pemain dapat mengelola inventori mereka dengan efisien, mempertahankan item berharga dan menghapus item yang tidak diperlukan. Gambar 12 merupakan tampilan inventory game.
- d) Pada tampilan kombinasi, pemain memiliki kemampuan untuk menggabungkan dua item dan mendapatkan item baru atau ramuan sebagai hasilnya. Namun, untuk dapat melakukannya, pemain harus mematuhi persyaratan quest atau aturan yang telah ditetapkan. Jika persyaratan tidak terpenuhi, maka usaha penggabungan item akan gagal dan item yang digunakan sebelumnya akan hilang. Gambar 13 merupakan tampilan kombinasi item.
- e) Pada tampilan percakapan, terdapat nama karakter dan teks dialog yang muncul di samping gambar karakter NPC yang terletak di sisi kiri kotak percakapan. Gambar 14 merupakan contoh tampilan saat pemain berinteraksi dengan NPC.



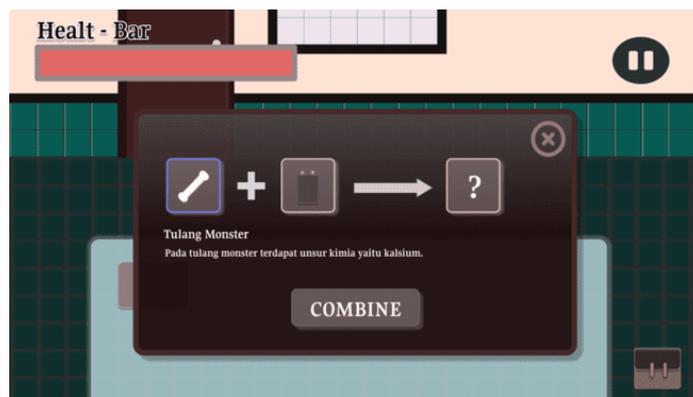
Gambar 10. Tampilan menu utama
Sumber: Data Diolah



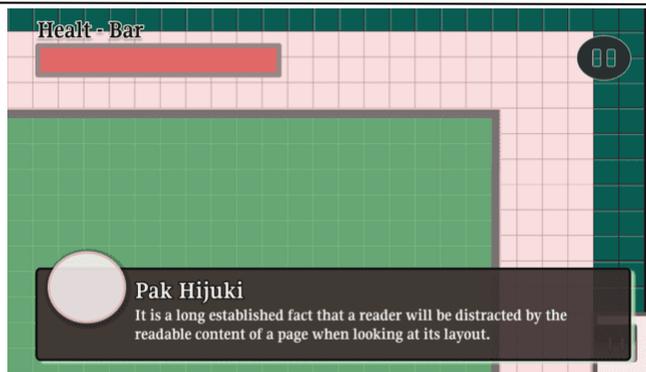
Gambar 11. Tampilan menu saat *game pause*
Sumber: Data Diolah



Gambar 12. Tampilan *inventory game*
Sumber: Data Diolah



Gambar 13. Tampilan kombinasi item
Sumber: Data Diolah



Gambar 14. Tampilan percakapan
Sumber: Data Diolah

Hasil pengujian

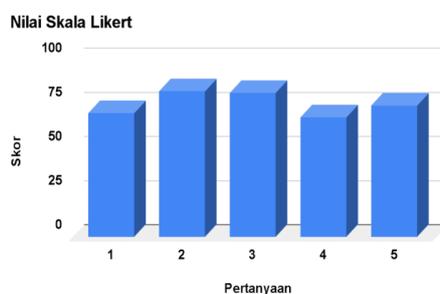
Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian awal. Dalam pengujian ini, pemain akan diberikan akses awal untuk memainkan game dan kemudian diminta untuk memberikan umpan balik melalui kuesioner yang disediakan dalam bentuk Google Formulir. Kuesioner ini berisi pertanyaan-pertanyaan yang tercantum dalam Tabel 1.

Pertanyaan tersebut didapatkan dari beberapa faktor GUESS di antaranya yaitu Narratives (Pada pertanyaan 1 dan 2), Personal Gratification (pertanyaan 3) dan Visual Aesthetics (pada pertanyaan 4 dan 5). Dari pertanyaan-pertanyaan tersebut, didapatkan hasil umpan balik dari beberapa tempat pengujian seperti di lingkungan sekitar peneliti dan beberapa siswa SMAN 1 Porong lalu data tersebut diolah menggunakan skala likert dan didapatkan hasil seperti Gambar 15 di bawah ini.

Tabel 1
Pertanyaan pada Kuisisioner

No	Pertanyaan
1	Apakah konsep <i>game</i> ini membuat tertarik mempelajari materi kimia ?
2	Apakah cerita yang dikembangkan <i>game</i> ini menarik ?
3	Apakah konsep karakter utama pada <i>game</i> ini menarik ?
4	Apakah pemilihan tampilan tulisan terlihat menarik ?
5	Apakah pemilihan warna terlihat menarik ?

Sumber: Data Diolah



Gambar 15. Hasil persentase dari kuisisioner pemain
Sumber: Data Diolah

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan *Game "Realm of Shadows: School of Secrets"* dapat disimpulkan bahwa prototipe pertama dari *game* edukasi ini seluruh fitur dasar dapat berjalan dengan normal. Menurut kuesioner yang telah dilakukan sebelumnya, pada pertanyaan 1 tentang konsep *game* ini mendapatkan pendapat positif dengan persentase 70 % dan 82 % untuk cerita dalam *game*. Sementara untuk tampilan dalam *game*, penggunaan teks perlu dipertimbangkan ulang karena mendapat persentase positif sebesar 67,8%. Dan untuk pemilihan warna mendapatkan pendapat positif sebesar 74,7%. Pada tahap selanjutnya akan dilakukan pengembangan ke versi purwarupa beta 1 dengan menambahkan karakter seperti karakter utama, NPC Guru UKS, Guru Kimia, serta monster. dan memperbaiki beberapa *bug*. Pada pengembangan selanjutnya juga akan mempertimbangkan hasil kuesioner sebelumnya, serta mengembangkan cerita lebih dalam. Untuk target pada purwarupa beta 1 diharapkan dapat mencapai 50% dari total keseluruhan pengembangan *game* ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis, A., & Dirgahayu, T. (2015). Pengembangan Model E-Office Dan Purwarupa Institusi Perguruan Tinggi Di Indonesia. *JUITA: Jurnal Informatika*, 3(3).
- Dwiningsih, K., Sukarmin, N., Muchlis, N., & Rahma, P. T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Di Era Global. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 156–176.
- Fachroni, M. Y., Wibowo, H., & Syaifuddin, S. (2018). Perancangan Game Physical Puzzle Rolling Kingdom. *Journal of Animation and Games Studies*, 4(1), 23–50.
- Grivin, M. W. (2015). Game Engine. *Minahasa: Universitas Klabat*.
- Ilmu Kimia. (2021). Pengertian Kimia Unsur, Jenis, Dan Contohnya. <https://www.pakarkimia.com/pengertian-kimia-unsur/>
- Miriati, A. (2020). Ada Pegi 7 Sampai Teen, Ini Arti Dari Berbagai Rating Game Yang Perlu Diketahui!. bobo.id. <https://bobo.grid.id/read/082276249/ada-peg-7-sampai-teen-ini-arti-dari-berbagai-rating-game-yang-perlu-diketahui?page=all>
- Perdana, M. H., Atmaja, P. W., & Wahanani, H. E. (2021). Pembuatan Game Tower Defense Heroes Conquest Menggunakan Unity. *Prosiding Seminar Nasional Informatika Bela Negara*, 2, 78–87.
- Phan, M. H., Keebler, J. R., & Chaparro, B. S. (2016). The Development And Validation Of The Game User Experience Satisfaction Scale (Guess). *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 58(8), 1217–1247
- Rahadianto, I. D. (2021). Game Simulasi Manajemen Produksi Game Dengan Metode Agile Development. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 21(2), 49–65.

- Sugiarto, S., Atmaja, P. W., & Nisa, D. A. (2020). Analisa Perangkat Lunak Integrasi Sistem Informasi Game Edukasi. *Prosiding Seminar Nasional Informatika Bela Negara, 1*, 219–222.
- Sarjana, N. (2023, Juni 19). Mengenal Tabel Periodik Dan Cara Membacanya. *detikedu*. <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6763430/mengenal-tabel-periodik-dan-cara-membacanya>
- Sani, A., Wiliani, N., Budiyantera, A., & Nawaningtyas, N. (2020). Pengembangan Model Adopsi Teknologi Informasi Terhadap Model Penerimaan Teknologi Di Antara Umkm. *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer), 5(2)*, 151–158.