

Penerapan *Game Based Learning* dalam Materi Pembelajaran K3 dengan Game “*Discover Hazard in The Workplace*”

Deni Kuswoyo^{1*}, Elviana², Antina Latif³

¹Desain, Politeknik Negeri Media Kreatif, Jakarta, Indonesia

^{2,3}Teknologi Industri, Politeknik Negeri Media Kreatif, Jakarta, Indonesia

E-mail: ^{1*}deni.kuswoyo@polimedia.ac.id, ²elviana@polimedia.ac.id, ³antinahlatif@polimedia.ac.id

(* : corresponding author)

Abstrak

Pendidikan keselamatan di sekolah biasanya diajarkan secara konvensional oleh guru, namun metode pembelajaran tersebut saat ini tidak sesuai dengan perkembangan dan minat siswa. Perkembangan media pembelajaran dengan *game* merupakan alternatif pembelajaran masa kini bagi siswa karena mereka dapat belajar dengan model *ubiquitous* (pembelajaran di mana saja) tanpa kendala waktu dan tempat. Penelitian pengembangan *game* menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) dengan pendekatan *game based learning*. Hasil pengujian *game* ini menggunakan pendekatan pengujian alpha dan *beta testing*, dimana tidak terdapat *error* atau kendala dalam permainan. Hasil dari penelitian ini menghasilkan *game* dengan judul “*Discover Hazard in The Workplace*”. Mahasiswa dapat belajar dengan menyenangkan, menarik, dan termotivasi aktif sehingga lebih mudah memahami konten yang disajikan dalam manajemen risiko dalam pembelajaran kesehatan dan keselamatan kerja (K3).

Kata kunci: Game, Hazard, Pembelajaran, K3

Abstract

Safety education in schools is usually taught conventionally by teachers, but this learning method is currently not appropriate to students' development and interests. The improvement of learning media with recreations is an elective to today's learning for understudies since they can learn utilizing a ubiquitous demonstrate (learning anyplace) without time and put imperatives. Game development research uses the Game Development Life Cycle (GDLC) method with a game based learning approach. The test results for this game use an alpha testing and beta testing approach, where there are no errors or obstacles in the game. The results of this research produced a game with the title "Discover Hazard In The Workplace". Students can learn in a fun, interesting and actively motivated way so that it is easier to understand the content presented in risk management in occupational health and safety (K3) learning.

Keywords: Game, Hazard, Education, K3

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi multimedia dalam pengembangan media pembelajaran memungkinkan terjadinya integrasi aspek pengetahuan dan kompetensi. Keberhasilan teknologi multimedia telah merevolusi metode belajar mengajar, memungkinkan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan fleksibel [1]. Dalam studi tentang penggunaan multimedia dalam pendidikan, telah disepakati bahwa multimedia meningkatkan keberhasilan siswa, mempengaruhi sikap siswa secara positif dan membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan dapat dipahami [2].

Efektivitas pendidikan keselamatan kerja di sekolah dinilai masih rendah. Penyebabnya dikarenakan banyak guru pendidikan keselamatan di lingkungan sekolah mengajarkan dengan cara tradisional kepada siswa, sehingga siswa menjadi cenderung pasif dikarenakan masih memakai metode pembelajaran yang kurang sesuai dengan kondisi dan minat siswa sekarang [3]. Meskipun pembelajaran telah diintegrasikan dengan teknologi dalam beberapa tahun terakhir, beberapa bentuk pendidikan secara tradisional masih digunakan. Permainan game telah menjadi alternatif sebagai pembelajaran modern bagi para siswa. Hal ini dikarenakan pembelajaran dengan model *ubiquitous* (belajar dimana saja) sangat efektif bagi siswa. Siswa tidak perlu membawa modul atau buku untuk memahami isinya dan dapat belajar kapan saja dan dimana saja. Permainan di kelas untuk siswa keselamatan dan keselamatan kerja (K3) sebagian besar masih belum diketahui. Beberapa penelitian tentang permainan K3 terfokus pada tingkat sekolah

menengah kejuruan.

Penelitian sebelumnya [4] menerapkan metode GDLC dalam mengembangkan permainan edukasi agama buddha berdasarkan aplikasi web progresif meningkatkan motivasi siswa dan sekolah minggu buddha memfasilitasi akses pada materi pembelajaran berbasis aplikasi web. Pada penelitian berikutnya [5] menggunakan model ADDIE menunjukkan bahwa aplikasi pemrograman game 2D berbasis android dapat mendukung pembelajaran mandiri mahasiswa dan telah diverifikasi pengujian ahli dalam memenuhi tujuan penelitian aplikasi multimedia pembelajaran.

Game Based Learning merupakan gaya belajar yang memadukan pengajaran yang memadukan materi pembelajaran dalam bentuk permainan. Dengan cara ini siswa dapat lebih tertarik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran [6]. *Game Based Learning* merupakan cara baru untuk merangsang minat siswa dan menciptakan suasana belajar yang membantu mereka menyerap materi dengan lebih mudah dan menyenangkan.

Selama ini kegiatan pembelajaran di program studi Teknik Grafika masih menitikberatkan pada teori pembelajaran, sehingga Mahasiswa masih belum bisa mengaplikasikan ilmu yang didapatkan dalam pembelajaran ketika bekerja atau praktik di industri. Peneliti bertujuan merancang game yang dapat menjadi media pembelajaran K3 yang menyenangkan, menarik, dan memotivasi aktif mahasiswa dalam memahami materi. Pengembangan game dengan judul “*Discover Hazard in The Workplace*” menggunakan metode pembelajaran dengan Teknologi aplikasi desktop yang menitikberatkan materi inti kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dalam manajemen risiko dengan menggunakan pendekatan *game based learning*. Penelitian sebelumnya menghasilkan kualitas modul Game desain Dokumen (GDD) dengan nilai rata-rata 3 (skala 1-4) hasil kualitas yang baik dan disarankan sedikit perbaikan [7].

2. METODE PENELITIAN

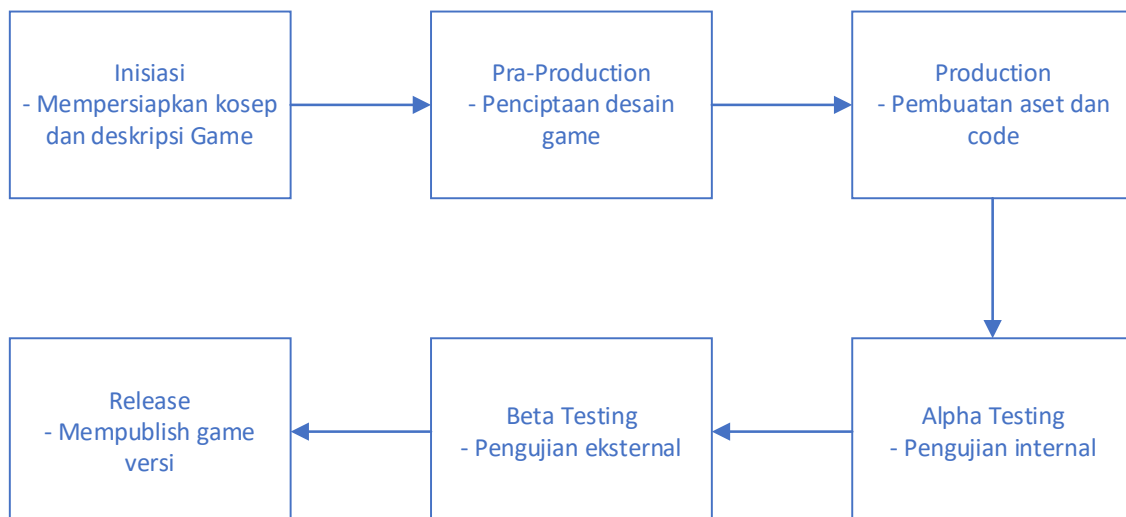
Game edukasi bisa disebut sebagai metode *experimental learning*. Hal tersebut karena adanya kontribusi positif dari pembelajar. Pembelajaran berbasis permainan mempromosikan pembelajaran interaktif, yang berasal dari penggunaan permainan komputer dalam memberikan nilai Pendidikan [8]. Adapun definisi dari edukasi *game* yaitu sebuah metode instruksional yang mengharuskan peserta didik untuk aktif berkompetitif dengan sejumlah aturan yang telah ditetapkan. Saat menggunakan metode tersebut pembelajar akan dihadapkan dalam pengalaman untuk mengambil keputusan dan pemecahan masalah dalam lingkungan belajar [9]. Penelitian menunjukkan bahwa metode *game* digital terbukti efektif untuk tujuan pendidikan/pelatihan. Pembelajaran melalui *games* memberikan banyak manfaat. Beberapa peneliti menyatakan bahwa *games* adalah metode pembelajaran yang berpotensi besar untuk membantu melengkapi dan memperkuat materi, menyenangkan, membuat aktif, efektif, memotivasi dan menghibur sehingga meningkatkan hasil pembelajaran [10]. Beberapa penelitian menggambarkan beragam bentuk permainan dalam pembelajaran seperti *game jam*, *game board*, *serious game*, berbasis komputer, dan bermain peran. Belum banyak penelitian pengembangan *game* untuk materi keselamatan kerja khususnya untuk sekolah vokasi. Pembelajaran menggunakan *game* banyak digunakan pada tema terkait kedokteran, *science*, dan ilmu sosial [11] [12].

Keterampilan guru sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran untuk menerapkan *game based learning*. Media pembelajaran yang dibuat menggunakan media teknologi guna mencapai tujuan pembelajaran. Beberapa manfaat dalam penerapan *game based learning* diantaranya adalah meningkatkan motivasi anak melalui permainan, melatih keterampilan sebagai sarana perbaikan dalam mengatasi kendala kognitif pada anak, dan memainkan peran tertentu sebelum mempraktekannya dalam kegiatan sehari-hari. Berikut langkah-langkah penerapan *game based learning* dalam proses pembelajaran [13]:

- a. Memilih permainan dengan tema
Pengajar memilih permainan dengan tema yang ingin disampaikan.
- b. Menjelaskan konsep
Pengajar menjelaskan konsep dasar terkait permainan yang akan dilakukan.

- c. Peraturan
Pengajar perlu menjelaskan peraturan bermain sebelum permainan dimulai. Hal ini agar anak mengerti batasan atau hal-hal yang boleh dan tidak boleh ia lakukan.
- d. Memulai permainan
Selanjutnya, anak memulai permainan dengan peraturan dan media yang sudah ditentukan sebelumnya. Dalam tahapan ini, pengajar tetap perlu mengawasi anak.
- e. Merangkum pengetahuan
Setelah bermain, anak harus merangkum atau menuliskan pengetahuan yang telah mereka dapat dari game tersebut.
- f. Melakukan refleksi
Di tahap akhir ini, anak dan pengajar melakukan refleksi dari hasil pembelajaran. Anak dapat bertanya mengenai hal yang belum ia mengerti dan mendiskusikannya bersama pengajar terkait.

Metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) adalah proses perancangan permainan digunakan pendekatan interaktif dengan enam fase pengembangan. Terdiri dari fase *inisiasi*, fase *pre-production*, fase *production*, fase *pengujian/testing*, fase *beta testing*, dan fase *release* [14][15].



Gambar 1. Gambar GDLC

Penerapan metode GDLC yang ada pada Gambar 1. memiliki enam fase pengembangan. Fase pertama inisiasi dimana penulis mempersiapkan konsep dan deskripsi dari *game* yang akan dibuat, selanjutnya masuk ke fase *pre-production* dimana penulis menciptakan desain *game* yaitu *game overview*, *game flow*, dan *storyboard game*, fase berikutnya *production* dimana penulis membuat *asset* dan *code game*, setelah selesai selanjutnya fase pengujian *alpha testing*, *beta testing* dan terakhir *release* versi *game* yang sudah dibuat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi *game Discover Hazard in The Workplace*, menggunakan metode GDLC dan penerapan *Game Based Learning* dalam mendesain laman pada aplikasi *game* dengan tahapan sebagai berikut:

3.1 Inisiasi

Pada tahap Inisiasi merupakan tahap mempersiapkan konsep dan deskripsi *game* berdasarkan GDD yang sudah ada sebelumnya, terlihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Inisiasi

Bagian	Konsep	Deskripsi
Judul Game	Manajemen Risiko	Discover Hazard In The Workplace
Genre Game	Pembelajaran	Game Edukasi
Target Pengguna	Mahasiswa Teknik Grafika	Mahasiswa Teknik Grafika
Target Platform	Desktop	Windows
Bahasa	Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris	Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris

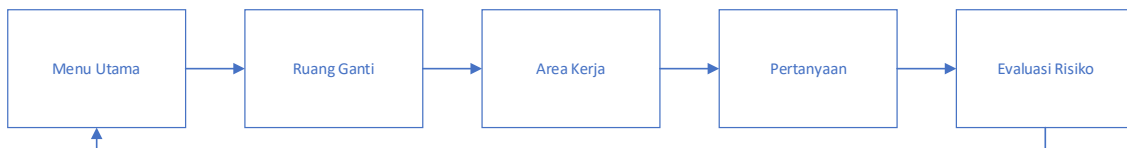
3.2 *Pra-Production*

Pada tahap *Pra-Production* merupakan tahap penciptaan desain *game* yang akan dijelaskan sebagai berikut:

a. *Game Overview*

Discover Hazard In The Workplace merupakan *game* interaktif berbasis desktop *game* yang menggambarkan tentang proses identifikasi bahaya dan risiko di area kerja cetak grafika. *Player* dibekali dengan permainan interaktif yang berfungsi sebagai media sekaligus modul pembelajaran dalam melakukan pemahaman terhadap materi yang diberikan oleh pengajar di dalam kelas.

b. *Game Flow*



Gambar 2. *Game Flow*

Dalam *game flow* yang dibuat terdapat beberapa *scene* seperti pada Gambar 2 terdiri dari menu utama berupa cerita kemudian *scene* ruang ganti berupa *game* menarik gambar kemudian *scene* area kerja dimana mencari risiko kemudian ada *quiz* berupa pertanyaan pilihan ganda dan terakhir evaluasi risiko berupa *game* mencocokkan.

c. *Storyboard Game*

Pemain memulai permainan dengan masuk dalam menu utama dimana sebagai menu awal ketika bermain dan saat permainan diulang, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Menu Utama

Pada tahapan selanjutnya pemain masuk ke dalam tampilan ruang ganti dimana sebagai operator akan melakukan *check* kelengkapan APD sebelum masuk ruang produksi yang terdiri dari kacamata, baju lengan panjang, celana panjang, sepatu, *earplug*, masker, sarung tangan, topi yang terdapat pada Gambar 4.

Ruang Ganti



Gambar 4. Tampilan Ruang Ganti

Pada tahapan selanjutnya pemain masuk ke dalam tampilan ruang area kerja atau produksi dimana sebagai operator dapat mengidentifikasi bahaya dan risiko di area produksi. Bahaya fisik, kimia, ergonomi, biologi, dan listrik yang terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5. Area Kerja

Pada tahapan terakhir pemain masuk ke dalam tampilan evaluasi risiko dimana pemain menentukan pengendalian risiko berdasarkan dari yang sudah dipelajari yang terdapat pada Gambar 6.

Evaluasi Risiko



Gambar 6. Evaluasi Risiko

3.3 Production

a. Perancangan Antarmuka Menu Utama

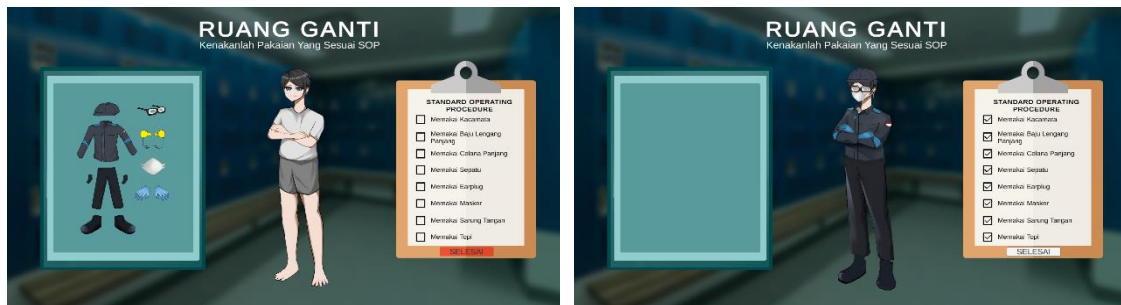
Hasil rancangan antarmuka menu utama berisi keseluruhan tampilan yang telah diberikan warna dan menjadi assets. Mulai dari *Button*, *Icon*, *Font*, dan lainnya. Tampilan Gambar 7. antarmuka menu utama dengan tombol tekan untuk memulai.



Gambar 7. Antarmuka Menu Utama

b. Perancangan Antarmuka Ruang Ganti

Hasil rancangan antarmuka ruang ganti menggunakan *game based learning*, melalui tantangan kepada operator dalam menggunakan pakaian sesuai *standard operating procedure* (SOP), pemain dapat melihat list perlengkapan pakaian apa saja yang digunakan sesuai dengan SOP pada bagian kiri layer, gambar-gambar perlengkapan pakaian pada bagian kanan layer dan gambar objek operator yang bisa digeser dalam menggunakan pakaian dengan cara interaktif. Berikut Gambar 8. antarmuka ruang ganti saat sebelum dan sesudah selesai menarik gambar ke objek.



Gambar 8. Antarmuka Ruang Ganti

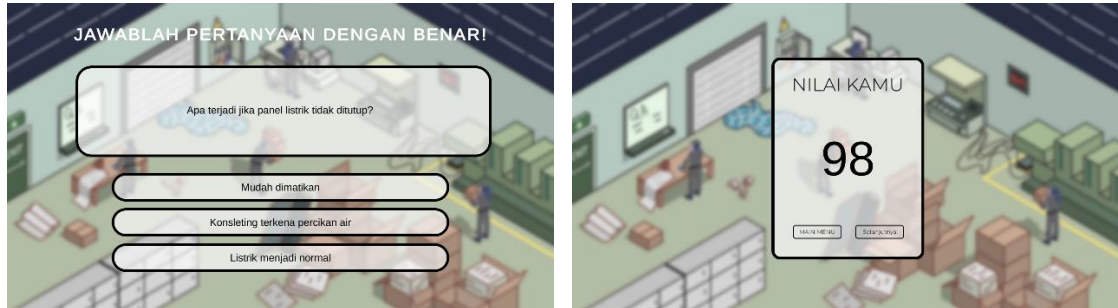
c. Perancangan Antarmuka Ruang Kerja

Hasil rancangan antarmuka ruang kerja menggunakan *game based learning*, melalui tantangan kepada operator dalam melihat area bekerja agar dapat mengidentifikasi bahaya dan risiko yang ada dalam ruang produksi. Pemain diminta untuk mencari sebanyak 7 risiko yang ada dalam ruang kerja jika sudah menemukan akan terdapat deskripsi yang menjelaskan dari setiap risiko yang ditemukan. Berikut Gambar 9 antarmuka area kerja saat sebelum dan sesudah selesai mencari dengan klik pada objek gambar.



Gambar 9. Antarmuka Area Kerja

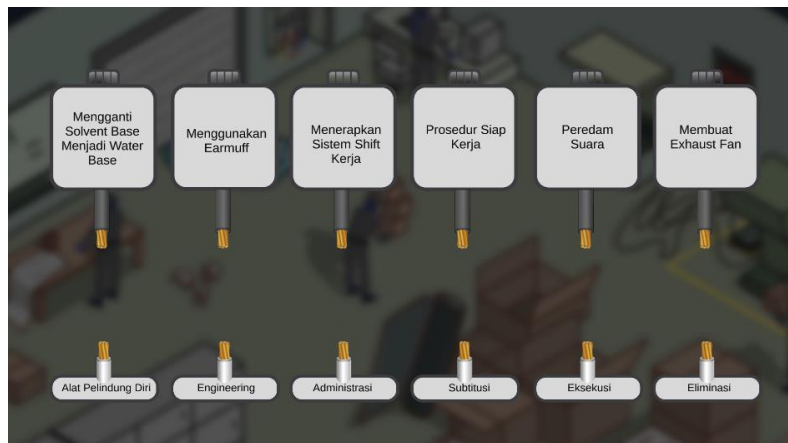
Setelah menyelesaikan area ruang kerja pemain diminta untuk menjawab pertanyaan yang ada pada tombol pertanyaan di bawah kanan *game*. Terdapat beberapa *quiz* dengan menggunakan pilihan ganda berdasarkan materi yang ada pada identifikasi risiko area kerja. Pemain akan diberikan *reward* berupa poin dalam menjawab pertanyaan *quiz*. Berikut gambar 10. antarmuka *quiz* dan skor hasil poin. Pemain juga dapat mengulang dengan memilih tombol hapus data.



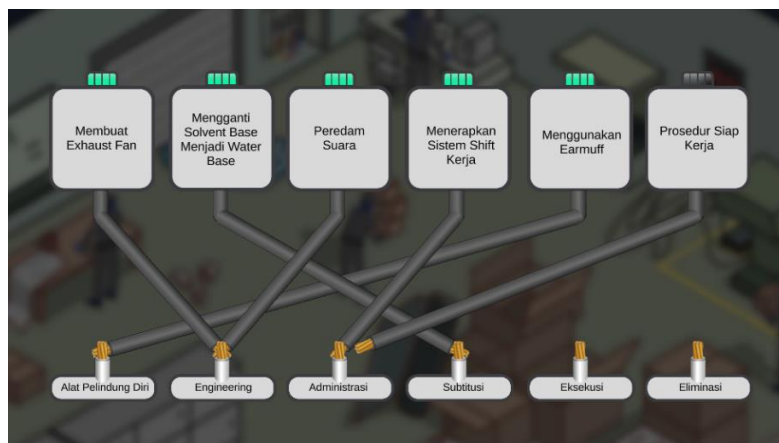
Gambar 10. Antarmuka *Quiz*

d. Perancangan Antarmuka Evaluasi Risiko

Hasil rancangan antarmuka evaluasi risiko, melalui tantangan kepada operator dalam Memilih pengendalian risiko yang sesuai dengan ketentuan keselamatan dan kesehatan kerja. Gambar 11 merupakan antarmuka evaluasi risiko awal dengan mencocokkan objek gambar, dan Gambar 12 merupakan antarmuka evaluasi risiko akhir.



Gambar 11. Evaluasi Risiko Awal



Gambar 12. Evaluasi Risiko Akhir

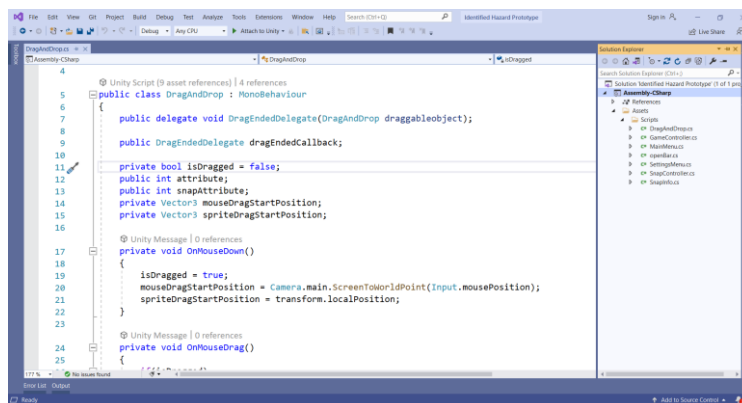
Setelah pemain Memilih semua evaluasi risiko maka akan muncul informasi bahwa telah menyelesaikan permainan, pemain dapat kembali ke menu utama atau bermain kembali seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Selesai permainan

e. *Source Code*

Pengembangan aplikasi *game* ini menggunakan *software unity* dengan bahasa pemrograman C# seperti pada Gambar 14.



Gambar 14. Source Code

3.4 *Testing*

Pada tahap *testing* peneliti melakukan alpha testing dengan pengujian internal peneliti untuk memastikan *game* dapat berjalan dengan baik dan memenuhi kebutuhan hasil pengujian. Hasil alpha *testing* pada Tabel 2.

Tabel 2. Alpha *Testing*

No	Test Case	Skenario	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Tekan tombol pada Menu utama untuk memulai permainan	Pemain menekan tombol main untuk memulai	Setelah menekan tombol pada keyboard masuk halaman berikutnya	sesuai
2	Drag gambar ke objek operator dan checklist	Pemain men drag gambar ke objek operator	Gambar dapat berpindah dan objek operator berubah serta checklist aktif	sesuai
3	Klik gambar pada area kerja	Pemain klik objek - objek pada area kerja	Muncul tombol informasi risiko dan pengendalian risiko	sesuai
4	Klik pilihan pada quiz	Pemain mengklik tombol pertanyaan dan menjawab pertanyaan	Muncul halaman pertanyaan dan dapat memilih jawaban dan muncul score	Sesuai
5	Drag gambar ke objek risiko	Pemain men drag gambar ke objek risiko	Gambar dapat di drag dengan indikator warna hijau	Sesuai

Pada Tabel 2 telah dilakukan pengujian internal dan tidak ditemukan *error* atau *bug* dalam *game Discover Hazard in The Workplace* sehingga fungsional *game* dapat berjalan sesuai dengan yang telah diharapkan.

3.5 Beta Testing

Pada tahap *beta testing* melakukan pengujian eksternal kepada 37 mahasiswa program studi teknik grafika untuk mengetahui apakah *game Discover Hazard In The Workplace* masih terdapat *error* atau *bug* dalam menggunakan *game*. Hasil *beta* dapat dilihat pada Tabel 3.

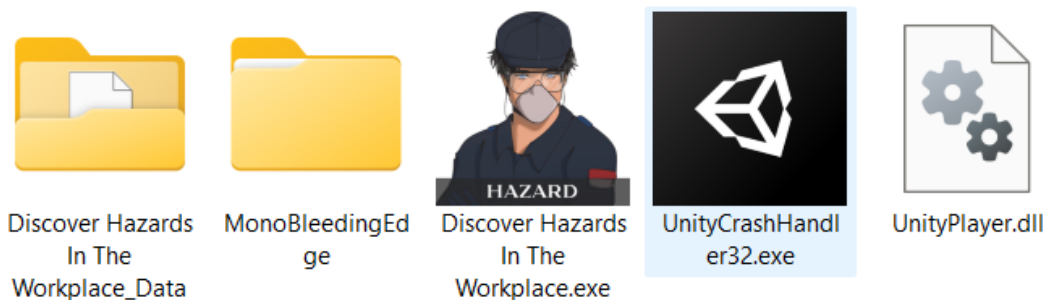
Tabel 3. Beta Testing

No	Test Case	Skenario	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Memulai Permainan	Pemain menekan tombol main untuk memulai	Setelah menekan tombol pada keyboard masuk halaman berikutnya	sesuai
2	Bermain Ruang Ganti	Pemain men drag gambar ke objek operator	Gambar dapat berpindah dan objek operator berubah serta checklist aktif	sesuai
3	Bermain Area Kerja	Pemain klik objek - objek pada area kerja	Muncul tombol informasi risiko dan pengendalian risiko	sesuai
4	Menjawab Quiz	Pemain mengklik tombol pertanyaan dan menjawab pertanyaan	Muncul halaman pertanyaan dan dapat memilih jawaban dan muncul score	Sesuai
5	Bermain Evaluasi Risiko	Pemain mendrag gambar ke objek risiko	Gambar dapat di drag dengan indikator warna hijau	Sesuai

Pada Tabel 3. telah dilakukan pengujian eksternal, dan tidak ditemukan *error* atau *bug* dalam *game Discover Hazard in The Workplace* sehingga fungsional *game* dapat berjalan sesuai dengan yang telah diharapkan namun terdapat beberapa masukan terkait ukuran huruf, gambar dan suara yang digunakan dalam pembuatan *game*.

3.6 Release

Tahap akhir dilakukan *release game Discover Hazard In The Workplace* file .exe *game* yang dapat digunakan dosen dalam memberikan media pembelajaran keselamatan, dan kesehatan (K3). *File manager* dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. File Manager

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam pembuatan *game Discover Hazard In The Workplace* dengan menerapkan *game based learning* harapannya dapat menjadi solusi sebagai media pembelajaran dalam materi manajemen risiko untuk kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di industri. Dimana berdasarkan hasil *alpha testing* dan *beta testing* sudah tidak terdapat *error* atau kendala dalam permainan. Dengan aplikasi permainan ini, mahasiswa dapat belajar dengan menyenangkan, menarik, dan termotivasi aktif sehingga dapat memahami materi dalam kegiatan pembelajaran.

Pada penelitian ini terdapat banyak kelemahan atau kekurangan karena keterbatasan penulis *baik* dalam waktu atau kemampuan penulis. *Gameflow* yang ada pada permainan hanya

perpindahan area atau lokasi, desain asset yang digunakan merupakan gambar sample pada area kerja, dan materi hanya berfokus pada inti 5 bahaya risiko.

Saran untuk pengembangan *game* untuk media pembelajaran menerapkan *game based learning* diharapkan dapat menentukan tema *game* yang sesuai dengan materi yang diberikan agar dapat lebih bervariasi dan interaktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu kegiatan penelitian ini terutama kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negei Media Kreatif (Polimedia) yang telah mensupport kami dalam pengajuan hibah penelitian ini serta mahasiswa yang membantu kami dalam pengujian aplikasi permainan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Mutiara, W. Widodo, and F. D. Roqobih, "Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Rotasi dan Revolusi Bumi", *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, vol. 4, no.1, pp. 321-329, 2024.
- [2] M. A. Larisa, N. Primasatya, A.Z. Hunaifi, "Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Game Edukasi pada Materi Perkalian Untuk Siswa Kelas 3 Sekolah Dasar", *JDPP: Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 12, no. 1, pp. 125-137, 2024.
- [3] K.I. Ismara, A. Suharjo and D. Supriadi, "Ubiquitous learning in occupational health and safety for vocational education", *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, vol. 10, no. 1, pp. 285–292, 2021.
- [4] S. Wahyu, and J. F. Gotama, "Pengembangan Game Edukasi Pendidikan Agama Buddha Berbasis Progressive Web Apps dengan Model Gamifikasi dan GDLC," *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, vol. 7, no. 1, pp. 85-97, 2024.
- [5] Y. Nurhasanah, Y. Khairunisa, and D. Kuswoyo, "Development of Interactive Digital Learning Multimedia Applications As Independent Learning Module in 2-Dimensional Game Programming Courses," *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 24, no. 3, pp. 307-321, 2022.
- [6] D. N. Tyas, et al., "Pengembangan Digital Game Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Penyusunan Karya Inovatif Bagi Guru SD Gugus Srikandi " *SNPPM 2022–Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat 2022*, vol. 3, 2022.
- [7] E. Elviana, A. Latif, and D. Kuswoyo, "Development of Hazard Identification Game Module Through GDD to Grow Pro-Safety Behavior in Graphic Engineering Vocational Students" *Publipreneur Polimedia: Jurnal Ilmiah Jurusan Penerbitan*, vol. 10, no.2, pp.115-121, 2024.
- [8] N. A. Zaini, S. F. M. Noor, and T. S. M. T. Wook, "The Model of Game-Based Learning in Fire Safety for Preschool Children," *International Journal Advanced Computer Science and Applications*, vol. 10, no. 9, pp. 167–175, 2019.
- [9] A. Amelia, A. Rahman, Nursiah, N. Sitorus, B. Viyata Sundawa, and Roslina, "The Importance of Safety Learning to Increase Student Awareness when Working in Laboratories in Vocational Education Institutions," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1830, no. 1, 2021.
- [10] E. Wahyuni, et al, "The Role of Educational Games in Increasing Student Motivation and Engagement", *Al-Hijr Journal of Adulearn World*, vol 2, no. 4, pp. 336-383, 2023.
- [11] G. S. Cadiz, et al, "Game-Based Learning Approach in Science Education: A MetaAnalysis", *International Journal of Social Science and Human Research*, vol. 06, no. 03, pp. 1856-1865, 023.
- [12] M. Xu , et al, "Game-Based Learning in Medical Education", *Front Public Health*, 2023.
- [13] S. A. Samudera, "Penggunaan Aplikasi KAHOOT! Sebagai Digital Game-Based Learning pada Mata Pelajaran Sejarah Kebudayaan Islam (SKI) di Madrasah Aliyah Pembangunan

- UIN Jakarta”, *Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*, 2020.
- [14] R. A. Krisdiawan, and D. Darsanto, “Penerapan Model Pengembangan Game GDLC (Game Development Life Cycle) dalam Membangun Game Platform Berbasis Mobile”. *TEKNOKOM*, vol.2, no. 1, pp. 31-40, 2019.
- [15] S. Wahyu, “Penerapan Metode Game Development Life Cycle Pada Pengembangan Aplikasi Game Pembelajaran Budi Pekerti”, *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 82-91, 2022.