

Rancang Bangun Game Edukasi Bahasa Pemrograman Java Menggunakan Pygame

Wa Ode Dwiki Bella Avista¹, Michael Gibran Yusuf Dani², Komang Aryasa*³,
Ardimansyah⁴

^{1,2}Universitas Dipa; Jl.Perintis Kemerdekaan KM.09, 0411-587194/0411-588283

³Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dipa, Makassar

E-mail : ¹dwikibellaavista@gmail.com, ²michael.g20045@gmail.com,

*³komang.aryasa@dipanegara.ac.id, ⁴ardiman@undipa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pemanfaatan game edukasi yang dapat membantu meningkatkan konsentrasi dan juga merangsang hormon neurotransmitter dopamine untuk menguatkan daya pikir pemainnya. Permasalahan yang muncul adalah bagaimana merancang media berupa game edukasi agar dapat memotivasi para pemula dan juga membuat penyajian materi dari bahasa pemrograman Java menjadi lebih menarik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang media berupa game edukasi yang dapat meningkatkan motivasi pemula dalam mempelajari materi dasar bahasa pemrograman Java dengan lebih mudah. Aplikasi yang dibuat pada penelitian ini memanfaatkan library Pygame yang ada pada bahasa pemrograman Python. Pengujian perangkat lunak secara fungsional pada aplikasi Game Edukasi Bahasa Pemrograman Java ini menggunakan metode Black-Box. Aplikasi yang dihasilkan dari penelitian ini dapat membantu para pemula dalam mempelajari materi-materi dasar bahasa pemrograman Java dengan penyajiannya yang cukup menarik untuk dipelajari.

Kata kunci : Game Edukasi, Pygame, Bahasa Pemrograman Java, Pengujian Black-Box

Abstract

This research is motivated by the use of educational games that can help increase concentration and also stimulate the neurotransmitter dopamine hormone to strengthen the players' thinking power. The problem that arises is how to design media in the form of educational games so that they can motivate beginners and also make the presentation of material from the Java programming language more interesting. The purpose of this research is to design media in the form of educational games that can increase the motivation of beginners in learning the basic material of the Java programming language more easily. The application made in this study utilizes the Pygame library in the Python programming language. Functional software testing on the Java Programming Language Educational Game application uses the Black-Box method. Applications resulting from this research can help beginners in learning the basic materials of the Java programming language with a presentation that is quite interesting to learn.

Keywords : Educational Game, Pygame, Java Programming Language, Black-Box Testing.

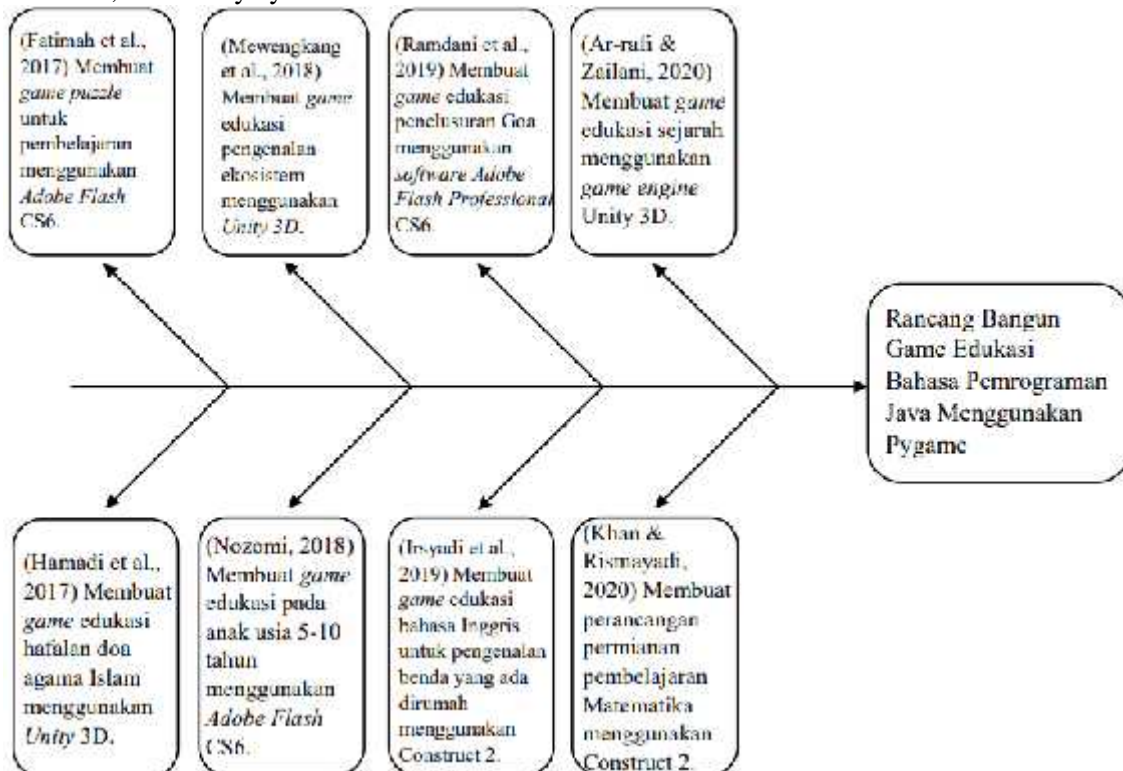
1. PENDAHULUAN

Game merupakan sebuah sarana hiburan yang dapat mengasah kemampuan dan juga dapat dijadikan media pembelajaran dan pendidikan (Arpiansah et al., 2021). *Game* edukasi termasuk salah satu jenis dari *game* yang dapat meningkatkan konsentrasi dan juga merangsang hormon *neurotransmitter* *sdopamine* untuk dapat menguatkan daya pikir pemainnya. Pemanfaatan media *game* khususnya *game* edukasi dapat menjadi salah satu cara atau upaya yang dapat dilakukan dalam proses belajar, misalnya saja *puzzle* atau *quiz* yang merupakan salah satu bentuk *game* sudah tidak asing lagi ditelinga karena sudah sering kita temui di kehidupan sehari-hari.

Dalam mempelajari bahasa pemrograman Java dibutuhkan titik awal, misalnya dimulai dengan mempelajari pengetahuan dasar dari topik yang ingin dipelajari. Apalagi bahasa pemrograman Java ialah salah satu bahasa pemrograman yang populer di dunia tetapi masih terbilang cukup sulit bagi pemula yang ingin memulai untuk mempelajarinya. Hal ini wajar, karena pada dasarnya orang akan sulit untuk mulai belajar jika disajikan banyaknya materi yang harus dibaca tetapi penyajian materinya yang kurang menarik untuk dipelajari.

Oleh karena itu, *game* edukasi ini ditujukan kepada pemula yang ingin mempelajari bahasa pemrograman Java dengan menyediakan materi-materi dasar tentang bahasa pemrograman Java dengan mudah dan menarik.

Ada beberapa penelitian yang relevan dan pernah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu, diantaranya yaitu:



Gambar 1 Roadmap Penelitian

Berdasarkan *Roadmap* penelitian diatas, hasil atau kesimpulan yang didapatkan berdasarkan penelitian sebelumnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1 Tabel Kesimpulan Penelitian Terdahulu

No.	Penelitian Terdahulu	Hasil atau Kesimpulan
1.	Fatimah, D. D. S., Tresnawati, D., & Ma'rup, C. S. (2017). Perancangan Game Puzzle Untuk Pembelajaran Menggunakan Metodologi Multimedia. <i>Jurnal Algoritma</i> , 14(2), 281–287. https://doi.org/10.33364/algoritma/v.14-2.281	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplikasi <i>game puzzle</i> mengenal tokoh pahlawan kemerdekaan Indonesia yang bertujuan sebagai sarana belajar sambil bermain juga untuk meningkatkan semangat belajar bagi anak. 2. Perancangan <i>game puzzle</i> menggunakan metodologi multimedia Luther Sutopo.
2.	Hamadi, M. R., Lumenta, A. S. M. P., & Putro, M. D. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Hafalan Doa Agama Islam. <i>Jurnal Teknik Informatika</i> , 12(1). https://doi.org/10.35793/jti.12.1.2017.17791	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplikasi <i>game</i> ini memiliki enam belas doa-doa harian yang tersedia di daftar doa. 2. Aplikasi ini memiliki dua pilihan karakter. 3. Aplikasi ini berisikan tiga jenis permainan yaitu: sambung doa, tebak doa, dan cocokkan doa. 4. Aplikasi ini dilengkapi dengan Audio lafalan doa. 5. Aplikasi yang dihasilkan berplatform Android.
3.	Mewengkang, A., Tangkawarow, I. R. H., & Kasehung, H. (2018). Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Ekosistem Berbasis Mobile. <i>Frontiers: Jurnal Sains Dan Teknologi</i> , 1(1), 27–38. https://doi.org/10.36412/frontiers/001035e1/april201801.03	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplikasi <i>game</i> edukasi ini dapat dikembangkan dan dapat dijalankan dengan metode MDLC (<i>Multimedia Development Life Cycle</i>), sehingga materi ekosistem (darat, air, dan buatan) dapat digunakan. 2. Aplikasi ini telah mempermudah pembelajaran terutama pada SMP Kr. Irene Manado kelas VII.
4.	Nozomi, I. (2018). Aplikasi Game Edukasi Pada Anak Usia 5 Sampai 10 Tahun Dengan Metode Image Manipulation. <i>Intecoms: Jurnal of Information Technology and Computer Science</i> , 1(2), 124-131. https://doi.org/10.31539/intecoms.v1i2.288	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perancangan <i>game</i> edukasi multimedia interaktif ini menggunakan aplikasi <i>Adobe Flash CS6</i> dalam bentuk penggunaan <i>text</i>, gambar, audio, dan animasi. 2. Penggunaan <i>game</i> edukasi ini memberikan kemudahan kepada penggunanya, karena telah dirancang semudah mungkin dengan konsep <i>user friendly</i>. 3. <i>Game</i> edukasi ini dirancang dan dikembangkan sebagai media pembelajaran bagi orang tua dan guru yang praktis secara menarik yang diterapkan untuk anak usia dini masa sekolah ataupun masa pra sekolah.
5.	Ramdani, M. D., Kurniadi, D., & Septiana, Y. (2019). Rancang Bangun Game Edukasi Penelusuran Goa Berbasis Android. <i>Jurnal</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Game</i> edukasi penelusuran goa menggunakan sistem multimedia telah berfungsi secara baik dan dibuat dengan <i>software Adobe Flash Professional CS6</i>.

No.	Penelitian Terdahulu	Hasil atau Kesimpulan
	<i>Algoritma</i> , 16(2), 151–157. https://doi.org/10.33364/algoritma/v.16-2.151	<ol style="list-style-type: none"> 2. <i>Game</i> edukasi penelusuran goa ini berbasis Android dan terdapat fitur materi dan soal latihan dari setiap levelnya 3. Memberikan pengetahuan dan pembelajaran bagi penggiat alam atau masyarakat awam sehingga dapat terbantu sebagai dasar pengetahuan untuk berkegiatan khususnya penelusuran goa.
6.	Irsyadi, F. Y. A., Annas, R., & Kurniawan, Y. I. (2019). <i>Game Edukasi Pembelajaran Bahasa Inggris untuk Pengenalan Benda-Benda di Rumah bagi Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar. Jurnal Teknologi Dan Informasi</i> , 9(2), 78–92. https://doi.org/10.34010/jati.v9i2.1844	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Game</i> edukasi bahasa Inggris berbasis Android dapat membantu mempermudah siswa dalam belajar bahasa Inggris tentang pengenalan benda-benda yang ada di dalam rumah. 2. <i>Game</i> pembelajaran bahasa Inggris tentang pengenalan benda-benda yang ada di dalam rumah memiliki tiga menu, yaitu Menu ‘Belajar’, Menu ‘Kuis’, dan Menu ‘Bermain’. 3. Berdasarkan pengujian <i>Black-Box</i>, <i>game</i> edukasi ini sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. 4. Berdasarkan pengujian <i>User Acceptance Test</i>, rata-rata nilai ‘Sangat Setuju’ dari lima pernyataan yang diberikan adalah 69,19% yang menunjukkan tingkat <i>acceptance</i> yang cukup tinggi dari pengguna terhadap aplikasi tersebut.
7.	Ar-rafi, F. F., & Zailani, A. U. (2020). Rancang Bangun Game Edukasi Sejarah Berbasis Android Menggunakan Game Engine Unity 3D Android Based Historical Educational Game Design With Unity 3D Game Engine. <i>Prosiding Seminar Nasional Informatika Dan Sistem Informasi</i> , 3, 277–286.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perancangan aplikasi <i>game</i> edukasi sejarah “<i>Are You An Expert Historian</i>” berbasis Android bertujuan untuk membuat pelajaran sejarah yang membosankan menjadi lebih menarik dengan metode permainan yang menghibur, sehingga pembelajaran sejarah tidak membosankan.
8.	Khan, F., & Rismayadi, A. A. (2020). Perancangan Permainan Pembelajaran Matematika Menggunakan Construct 2 Di Sdn 2 Cibunigeulis Kota Tasikmalaya. <i>EProsiding Sistem Informasi</i> , 1(1), 242–247.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permainan edukasi yang dibangun berhasil memotivasi para siswa Sekolah Dasar kelas 1 dalam memahami pelajaran Matematika di SDN Cibunigeulis 2. 2. Aplikasi permainan ini telah menyajikan media pembelajaran bagi seorang guru dalam menyampaikan mata pelajaran Matematika kepada siswa.

1.1 Pokok Masalah

Yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang media berupa *game* edukasi yang dapat memotivasi pemula untuk memulai belajar bahasa pemrograman Java dengan mudah dan menarik.

1.2 Tujuan Penelitian

Merancang dan membuat penyajian *game* edukasi bahasa pemrograman Java yang lebih menarik agar dapat memotivasi pemula untuk memulai mempelajari bahasa pemrograman Java dengan mudah.

2. METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Metode yang digunakan peneliti sebagai cara pengumpulan data, yaitu:

3.1.1 Angket

Penelitian ini dilakukan dengan cara memperoleh informasi dari responden dengan memberikan sejumlah pertanyaan mengenai pengalaman sebelum dan setelah memainkan *game* edukasi bahasa pemrograman Java.

3.1.2 Studi Pustaka

Melihat referensi dari jurnal-jurnal dan *game* di internet tentang *game* edukasi.

3.2 Jenis Penelitian

Adapun jenis penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Penelitian Kepustakaan (Library Research), yaitu penelitian yang dilakukan dengan menggunakan beberapa buku sebagai referensi untuk penulisan.
2. Penelitian Deskriptif (Descriptive Research), yaitu penelitian yang dilakukan dengan memanfaatkan hasil survei untuk mengetahui keadaan aktual para pemain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Solusi


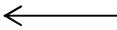
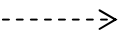
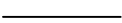
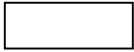

Dalam penelitian ini, perancangan solusi untuk penyelesaian masalah yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

4.1.1 Use Case Diagram

Use case yaitu bentuk pemodelan untuk suatu kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* menggambarkan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat (Farabi et al., 2018).

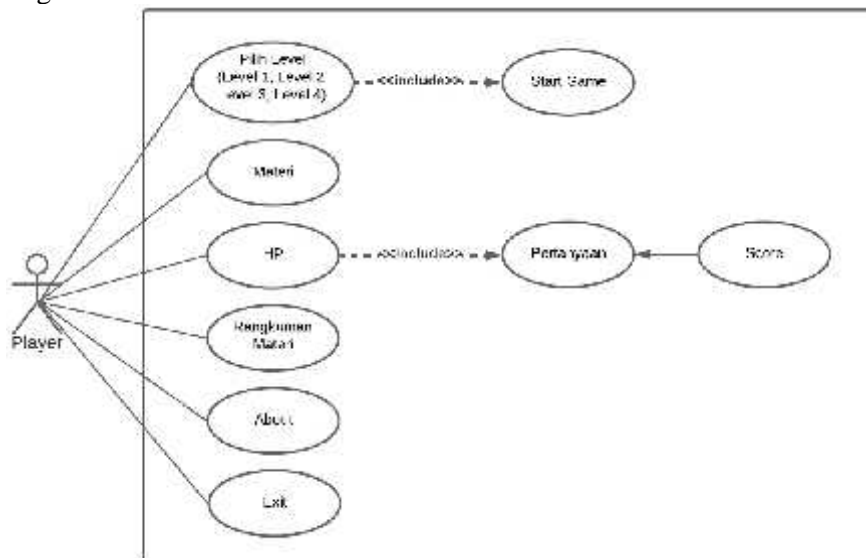
Simbol yang digunakan pada *use case* diagram dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2 Simbol *Use Case* Diagram

NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1.		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang digunakan oleh <i>user</i> saat berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2.		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
3.		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sebagai sumber secara <i>eksplisit</i> .
4.		<i>Association</i>	Sesuatu yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
5.		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
6.		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil terukur bagi suatu <i>actor</i> .

Sumber : (Ardimansyah & Hengkessa, 2019)

Berikut ini, rancangan *use case* diagram terbentuk pada penelitian tentang *game* edukasi bahasa pemrograman Java :



Gambar 2 *Use Case* Diagram

Pada Gambar 2 *Use Case* Diagram, *Player* sebagai aktor memiliki relasi pada *use case* Pilih Level yang *include* dengan *use case* Start Game. Aktor *Player* juga memiliki relasi pada *use case* Materi. Aktor *Player* juga memiliki relasi terhadap *use case* HP lawan yang *include*

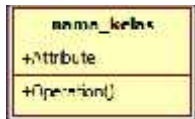
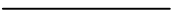
dengan *use case* Pertanyaan, dimana pada *use case* Score beregeneralisasi dengan *use case* Pertanyaan. Selain itu, aktor *Player* juga memiliki relasi dengan *use case* Rangkuman Materi, *use case* About, dan *use case* Exit.

4.1.2 Class Diagram

Class diagram merupakan gambaran dari struktur *class*, *package*, dan *object* yang saling berhubungan, misalnya seperti pewarisan, asosiasi, dan lainnya (Prihandoyo, 2018).

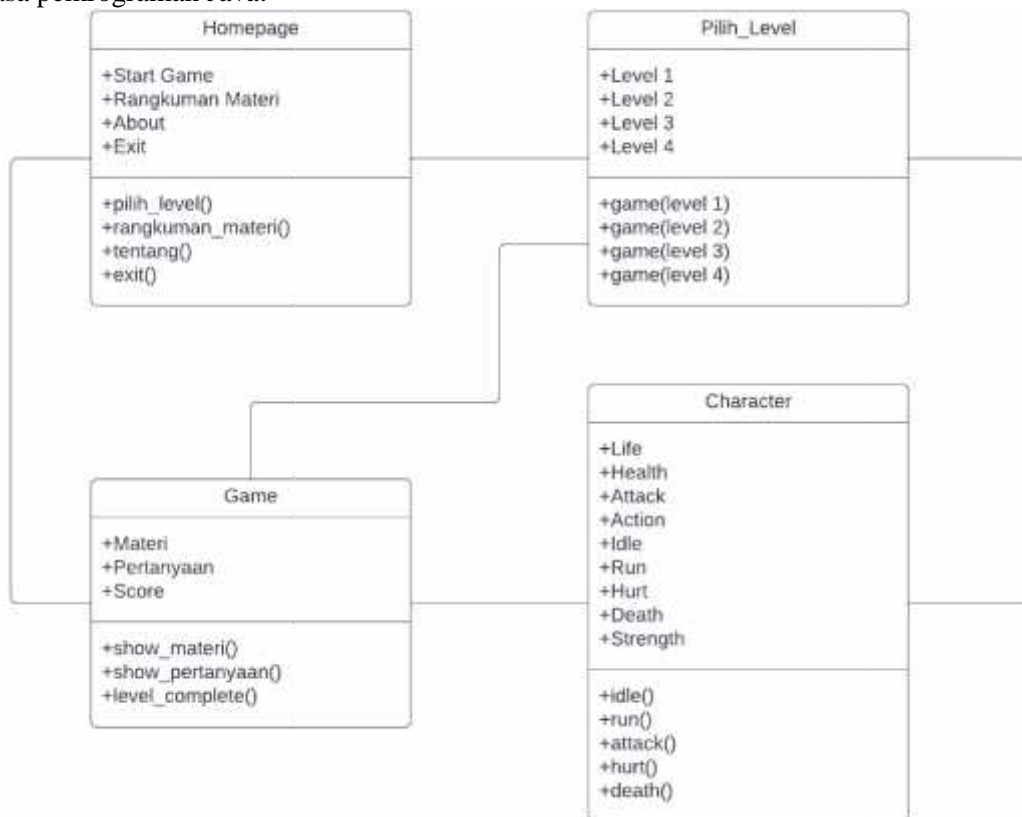
Simbol pada class diagram dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3 Simbol *Class* Diagram

NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1.		<i>Class</i>	Kelas pada struktur sistem.
2.		<i>Association</i>	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .

Sumber : (Ardimansyah & Hengkesa, 2019)

Berikut ini merupakan rancangan *Class* Diagram pada penelitian tentang *game* edukasi bahasa pemrograman Java:



Gambar 3 *Class* Diagram

Pada Gambar 3 *Class Diagram*, kelas *Homepage* yang memiliki atribut berupa *Start Game*, Rangkuman Materi, *About*, dan juga *Exit* dimana kelas ini memiliki fungsi berupa *pilih_level()*, *rangkuman_materi()*, *tentang()*, dan *exit()*. Kelas *Pilih_Level* yang memiliki atribut berupa *Level 1*, *Level 2*, *Level 3*, dan *Level 4* dimana kelas ini memiliki fungsi berupa *game(level 1)*, *game(level 2)*, *game(level 3)*, *game(level 4)*. Kelas *Game* yang memiliki atribut berupa *Materi*, *Pertanyaan*, dan *Score* dimana kelas ini memiliki fungsi berupa *show_materi()*, *show_pertanyaan()*, dan *level_complete()*. Dan juga terdapat kelas *Character* yang memiliki atribut berupa *Life*, *Health*, *Attack*, *Action*, *Idle*, *Run*, *Hurt*, *Death*, *Strength* dimana kelas ini memiliki fungsi berupa *idle()*, *run()*, *attack()*, *hurt()*, juga *death()*.

4.2 Rekapitulasi Hasil Pengujian

Hasil dari pengujian fungsionalitas aplikasi dengan menggunakan metode pengujian *Black-Box* dapat dilihat pada Tabel 4 Rekapitulasi Hasil Pengujian dibawah ini:

Tabel 4 Rekapitulasi Hasil Pengujian Perangkat Lunak

No	Spesifikasi		Keterangan
1.	Pengujian membuka aplikasi.	✓	Dapat membuka aplikasi dan sistem menampilkan <i>homepage</i> .
2.	Aplikasi harus menampilkan tahap awal dari level yang dipilih ketika ingin melakukan <i>Start Game</i> .	✓	Aplikasi dapat menampilkan tahap awal dari level <i>game</i> yang dipilih.
3.	Aplikasi harus menampilkan konten yang berbeda pada tiap level ketika <i>player</i> memilih level pada halaman pilih level.	✓	Aplikasi dapat menampilkan konten yang berbeda pada tiap level.
4.	Aplikasi harus dapat membuka materi ketika <i>player</i> menekan ikon buku pada tampilan <i>game</i> .	✓	Aplikasi dapat menampilkan materi terkait dengan level yang sedang dimainkan.
5.	Aplikasi harus dapat membuka pertanyaan ketika <i>player</i> menekan ikon <i>hand</i> pada tampilan <i>game</i> .	✓	Aplikasi dapat menampilkan pertanyaan.
6.	Menguji fungsi <i>HP player</i> dan <i>HP</i> lawan.	✓	<i>HP Player</i> dapat berkurang ketika salah menjawab pertanyaan, dan <i>HP</i> lawan dapat berkurang ketika <i>player</i> menjawab pertanyaan dengan benar.
7.	Aplikasi harus dapat menampilkan rangkuman materi ketika menekan menu Rangkuman Materi pada <i>homepage</i> .	✓	Aplikasi dapat menampilkan rangkuman materi.
8.	Aplikasi harus dapat menampilkan identitas	✓	Aplikasi dapat menampilkan identitas pengembang.

No	Spesifikasi		Keterangan
	pengembang ketika menekan menu <i>About</i> .		
9.	Aplikasi harus dapat keluar dari <i>Homepage</i> ketika <i>player</i> menekan menu <i>Exit</i> pada <i>Homepage</i> .	✓	Aplikasi dapat keluar dari <i>Homepage</i> .

4.3 Hasil Elaborasi

Kontribusi penelitian *game* edukasi bahasa pemrograman Java dengan penelitian terkait yaitu ingin menambah variasi dari *game* edukasi yang biasa ditemukan pada kehidupan sehari-hari. Sehingga, peneliti tertarik membuat *game* edukasi bertemakan *action adventure* agar dapat menghadirkan wajah baru dari *game* edukasi khususnya mengenai bahasa pemrograman Java.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang berjudul Rancang Bangun *Game* Edukasi Bahasa Pemrograman Java, dapat diketahui bahwa:

1. Dapat merancang media berupa *game* edukasi yang mudah dipelajari oleh pemula untuk mempelajari pengetahuan dasar tentang bahasa pemrograman Java dengan menampilkan materi, contoh soal, cara penyelesaian, serta pertanyaan-pertanyaan yang dapat dijadikan sebagai latihan bagi pemula.
2. Dapat membuat penyajian materi bahasa pemrograman Java menjadi lebih menarik dengan menampilkan sebuah karakter yang dapat mengalahkan lawan dengan menjawab pertanyaan dengan benar seputar materi yang telah disediakan.
3. Aplikasi *game* edukasi bahasa pemrograman Java ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, karena telah sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan pada penelitian ini dan telah lulus uji fungsionalitas menggunakan metode pengujian Black-Box.
4. Berdasarkan hasil pengumpulan data melalui kuisioner yang telah dibagikan, sebelum memainkan *Game* Edukasi Bahasa Pemrograman Java, terdapat 24 dari 30 orang menjawab sangat tidak paham hingga cukup paham kemudian meningkat menjadi 25 dari 30 orang diantaranya yang menjawab paham dan sangat paham dengan materi-materi dasar setelah memainkan *Game* Edukasi Bahasa Pemrograman Java terkait dengan materi-materi dasar yang disajikan.

5. SARAN

Adapun saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan aplikasi pada penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Pengembangan aplikasi dapat dilakukan dengan menambah materi-materi pada *game* edukasi ini serta memperbanyak latihan dan penyelesaian soal agar pemula dapat lebih memahami materi dasar bahasa pemrograman Java yang lainnya, seperti elemen-elemen dasar pemrograman Java, *type data*, operator, *array* atau larik multidimensi, *database*, dan lain sebagainya.
2. Diharapkan dapat menambah lebih banyak animasi dan audio sehingga aktivitas belajar sambil bermain melalui *game* edukasi bahasa pemrograman Java ini dapat menghadirkan perasaan yang lebih menyenangkan.

3. Diharapkan adanya pengembangan pada perangkat *mobile phone* agar *game* edukasi bahasa pemrograman Java ini dapat lebih mudah diakses kapanpun dan dimanapun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan skripsi ini berbagai hambatan dan keterbatasan dihadapi oleh penulis mulai dari tahap persiapan sampai dengan penyelesaian tulisan, namun berkat bantuan bimbingan dan kerja sama berbagai pihak, hambatan dan kesulitan tersebut dapat teratasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arpiansah, R., Fernando, Y., & Fakhrurozi, J, 2021, Game Edukasi VR Pengenalan Dan Pencegahan Virus Covid-19 Menggunakan Metode MDLC Untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 88–93.
- [2] Purnomo, I. I. ,2020, Aplikasi Game Edukasi Lingkungan Agen P Vs Sampah Berbasis Android Menggunakan Construct 2. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 11(2), 86. <https://doi.org/10.31602/tji.v11i2.2784>
- [3] Kadarina, T. M., & Fajar, M. H. I. ,2019, Pengenalan Bahasa Pemrograman Python Menggunakan Aplikasi Games Untuk Siswa/I Di Wilayah Kembangan Utara. *Jurnal Abdi Masyarakat (JAM)*, 5(1), 11. <https://doi.org/10.22441/jam.2019.v5.i1.003>
- [4] Tyagi, R., & Kapoor, S. ,2020, Comparing 2D game in Lua with game engine of love and in python with pygame. *International Journal for Modern Trends in Science and Technology*, 6(12), 370–372. <https://doi.org/10.46501/ijmtst061269>
- [5] Farabi, N. A., Rosano, A., & Wulandari, N. A. T, 2018, Rancang Bangun Sistem Informasi Penggajian Dengan Desain Sistem Berorientasi Objek (Study Kasus: CV. Angkutan Agung). *Jurnal AKRAB JUARA*, 3(4), 117–128.
- [6] Prihandoyo, M. T. , 2018, Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(1), 126–129.
- [7] Cholifah, W. N., Yulianingsih, Y., & Sagita, S. M. , 2018,. Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 3(2), 206. <https://doi.org/10.30998/string.v3i2.3048>
- [8] Fatimah, D. D. S., Tresnawati, D., & Ma'rup, C. S. (2015). Perancangan Game Puzzle Untuk Pembelajaran Menggunakan Metodologi Multimedia. *Jurnal Algoritma*, 14(2), 281–287. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.14-2.281>
- [9] Hamadi, M. R., Lumenta, A. S. M. P., & Putro, M. D. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Hafalan Doa Agama Islam. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(1).

<https://doi.org/10.35793/jti.12.1.2017.17791>

- [10] Mewengkang, A., Tangkawarow, I. R. H., & Kasehung, H., 2018, Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Ekosistem Berbasis Mobile. *Frontiers: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(April), 27–38. <https://doi.org/10.36412/frontiers/001035e1/april201801.03>
- [11] Nozomi, I. ,2018, Aplikasi Game Edukasi Pada Anak Usia 5 Sampai 10 Tahun Dengan Metode Image Manipulation. *IntecomS: Jurnal of Information Technology and Computer Science*, 1(2), 124-131. <https://doi.org/10.31539/intecomS.v1i2.288>
- [12] Ramdani, M. D., Kurniadi, D., & Septiana, Y., 2020, Rancang Bangun Game Edukasi Penelusuran Goa Berbasis Android. *Jurnal Algoritma*, 16(2), 151–157. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.16-2.151>
- [13] Irsyadi, F. Y. A., Annas, R., & Kurniawan, Y. I., 2019, Game Edukasi Pembelajaran Bahasa Inggris untuk Pengenalan Benda-Benda di Rumah bagi Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 9(2), 78–92. <https://doi.org/10.34010/jati.v9i2.1844>
- [14] Ar-rafi, F. F., & Zailani, A. U. , 2021, Rancang Bangun Game Edukasi Sejarah Berbasis Android Menggunakan Game Engine Unity 3D Android Based Historical Educational Game Design With Unity 3D Game Engine. *Prosiding Seminar Nasional Informatika Dan Sistem Informasi*, 3, 277–286.
- [15] Khan, F., & Rismayadi, A. A. , 2020, Perancangan Permainan Pembelajaran Matematika Menggunakan Construct 2 Di Sdn 2 Cibunigeulis Kota Tasikmalaya. *EProsiding Sistem Informasi*, 1(1), 242–247.