

Perancangan Aplikasi *Game Puzzle* Pengenalan Tokoh Pahlawan Nasional Berbasis Android

Fariz Noor Azizi

Universitas PGRI Madiun
email: fariznoora@gmail.com

Abstract: *Android development is currently quite fast. The development of android technology is also followed by the development of android applications, one of which is a game application that is very attractive to children and teenagers, but rarely pays attention to educational games with historical themes, especially national heroes. In addition, for most of today's young generation learning about history is boring and considers it an ancient lesson, if this continues and there is no attempt to stop it, it is certain that in the future the younger generation will not know their national heroes. Therefore there is a need for innovation in providing lessons or knowledge about the history of national heroes to the younger generation. On the basis of this problem, the author makes research on designing an Android-based puzzle game application. It is hoped that this puzzle game application can provide education and add insight to game players about the Indonesian national heroes who have fought to liberate the Indonesian nation. MDLC (Multimedia Development Life Cycle) is the method used in this research and produces a puzzle game application created using Adobe's software, Adobe Animate CC 2019 and Actionscript 3.0 as a programming language.*

Keywords: *Hero, Puzzle Game, Actionscript 3.0*

Abstrak: Perkembangan android saat ini cukup pesat. Perkembangan teknologi android diikuti juga dengan berkembangnya aplikasi android salah satunya adalah aplikasi *game* yang begitu diminati anak-anak dan remaja, namun jarang yang memperhatikan *game* edukasi yang bertema sejarah terutama pahlawan nasional. Ditambah lagi bagi kebanyakan generasi muda saat ini belajar tentang sejarah merupakan hal yang membosankan dan menganggapnya sebagai pelajaran yang kuno, jika hal tersebut terus dibiarkan dan tidak adanya usaha untuk menghentikannya maka dapat dipastikan bahwa dimasa depan para generasi muda sudah tidak kenal pahlawan nasional mereka. Maka dari itu perlu adanya inovasi dalam memberikan pelajaran atau pengetahuan tentang sejarah pahlawan nasional terhadap generasi muda, Atas dasar permasalahan ini penulis membuat penelitian tentang perancangan aplikasi *game puzzle* berbasis android. Diharapkan dengan aplikasi *game puzzle* ini dapat memberikan edukasi dan menambah wawasan kepada para pemain *game* tentang pahlawan nasional indonesia yang telah berjuang untuk memerdekakan bangsa indonesia. MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) adalah metode yang dipakai pada penelitian ini dan menghasilkan sebuah aplikasi *game puzzle* yang dibuat dengan menggunakan salah satu *software* buatan Adobe yaitu Adobe Animate CC 2019 serta Actionscript 3.0 sebagai bahasa pemrograman.

Kata kunci: Pahlawan, *Game Puzzle*, Actionscript 3.0

Pendahuluan

Perkembangan teknologi android diikuti juga dengan berkembangnya aplikasi android salah satunya adalah aplikasi *game* yang begitu diminati anak-anak dan remaja. Android merupakan sistem operasi yang ditujukan untuk *smartphone* atau *tablet* yang mempunyai banyak fitur didalamnya untuk mempermudah kehidupan manusia dan sampai sekarang terus berkembang semakin canggih (Galih Pradana & Nita, 2019). Saat ini, banyak *game* android dengan grafis luar biasa dan fitur yang unik telah dirilis (Bimantara & Asri, 2020). Berbagai *genre game* bisa diperoleh di *games store* dengan gratis atau berbayar dan bisa diinstal di perangkat *smartphone* ataupun *Personal Computer (PC)* (Pamungkas, Prasetyo, & Eridani, 2020). Terdapat banyak jenis atau *genre game* pada *smartphone* android salah satunya adalah *game* teka-teki *puzzle*. *Puzzle* adalah salah satu kata yang bersumber dari bahasa inggris dan memiliki arti bongkar pasang atau teka-teki, karena cara memainkan *puzzle* adalah dengan

membongkar pasang kepingan gambar (Syisva Nurwita, 2019). *Puzzle* merupakan permainan yang butuh ketelitian serta dapat melatih pemain untuk memusatkan pikiran, karena pemain saat menyusun kepingan *puzzle* harus berkonstrasi sehingga menjadi kesatuan gambar yang lengkap (Suhazli, Atthariq, & Anwar, 2017). *Game puzzle* adalah *game* yang lebih menekankan pada pemecahan teka-teki (Aini, Ayu, & Siswati, 2019). Permainan yang simpel namun dibutuhkan kecepatan dan daya ingat membuat *game puzzle* memiliki cukup banyak peminat di kalangan pecinta *game*. Saat menyusun keping *puzzle* harus mengingat gambar secara utuh, sehingga saat kembali menyusun kepingannya dapat menjadi gambar yang utuh seperti semula (Suhazli et al., 2017).

Perkembangan *game* sangat pesat tetapi jarang ada *game* yang mengangkat tema sejarah terutama pahlawan nasional. Pahlawan merupakan gelar dari Pemerintah Indonesia kepada warga Negara Indonesia yang pada saat dia masih hidup melakukan tindak kepahlawanan serta berjasa bagi bangsa dan negara (Putra & Jupriyanto, 2018). Dalam dunia pendidikan seperti sekarang ini sangatlah jarang dilakukan pembelajaran tentang pengenalan pahlawan yang telah berjuang untuk memerdekakan Negara Indonesia, dan seharusnya sudah dikenalkan kepada generasi muda Indonesia sejak mereka mulai memasuki bangku sekolah (Hendrawan & Perwitasari, 2019). Hal tersebut dibarengi dengan jaranganya *game* yang bertema sejarah pahlawan nasional Indonesia membuat generasi muda pada saat ini tidak kenal lagi dengan pahlawan yang berjasa untuk memerdekakan Negara Indonesia. Ditambah lagi bagi kebanyakan generasi muda saat ini belajar tentang sejarah merupakan hal yang membosankan dan menganggapnya sebagai pelajaran yang kuno, maka dari itu perlu adanya inovasi dalam memberikan pelajaran atau pengetahuan tentang sejarah pahlawan nasional terhadap generasi muda.

Pada masa pandemi seperti saat ini seluruh kegiatan belajar mengajar dilakukan dengan cara daring atau melalui media online. Sekolah modern berurusan dengan generasi siswa yang lahir dan besar di lingkungan digital dan membutuhkan metode pengajaran lain (Liu, Shaikh, & Gazizova, 2020). Penyampaian materi yang monoton dan metode yang kurang tepat membuat siswa mudah bosan dan terkadang guru kurang kreatif dalam membuat media pembelajaran. Menggunakan *game* dalam pendidikan memiliki potensi untuk meningkatkan keterlibatan dan meningkatkan kemauan siswa untuk belajar (Borit & Stangvaltaite-Mouhat, 2020). Bukanlah hal yang salah ketika menggunakan *game* sebagai sarana pendidikan (Nugroho & Komarudin, 2018). Salah satunya adalah dengan menggunakan *game puzzle* edukatif yang bisa mendukung proses belajar pada anak (Arifin, Zulfikar, & Sifaunajah, 2018).

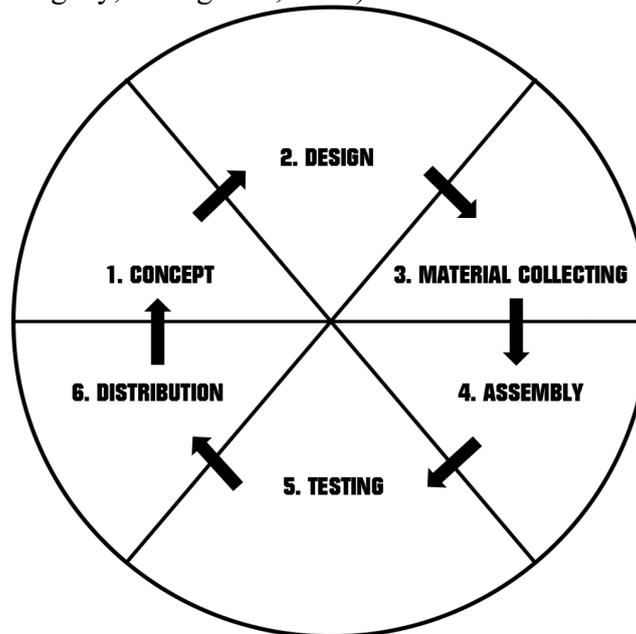
Media pembelajaran dengan *genre game puzzle* sangat cocok digunakan, hal ini dikarenakan pada setiap *stage* di *game puzzle* terdapat permasalahan logika dan konseptual yang harus dicari solusinya oleh pemain *game* dan dibatasi dengan waktu tertentu (Wangsa Suryana & Asri, 2020). Manfaat bermain *puzzle* adalah untuk menambah kecakapan kognitif yang berhubungan dengan kapabilitas untuk belajar dan *problem solving* (Pratiwi, Andriati, & Sari Indah, 2020). Namun, mengembangkan permainan edukasi tidak mudah karena perlu mempertimbangkan banyak aspek seperti konten, hiburan, dan khususnya dalam hasil belajar (Sriharee, 2020).

Berlandaskan pada persoalan yang telah dipaparkan di atas maka dilakukanlah penelitian untuk membuat *game puzzle* berbasis android dengan menggunakan perangkat lunak Adobe Animate CC 2019 dan Actionscript 3.0 sebagai bahasa pemrograman serta Adobe Photoshop 2020 sebagai perancang desain grafis antarmuka aplikasi. Adobe Animate merupakan salah satu *software* yang dapat dimaksimalkan untuk pembuatan *project* animasi dan media interaktif. Adobe Animate juga dapat digunakan untuk membuat grafik raster, teks kaya, skrip ActionScript 3.0 serta menggabungkan video dan audio (Siregar, Indriama, Mendrofa, Tampubolon, & Supriyanto, 2019). Adobe Photoshop adalah salah satu *software* yang diciptakan oleh Adobe Systems yang bisa dipakai sebagai editor gambar/foto dan bisa juga

untuk membuat efek grafis (Agustina & Chandra, 2017). Penelitian yang dilakukan berjudul Perancangan Aplikasi *Game Puzzle* Pengenalan Tokoh Pahlawan Nasional Berbasis Android.

Metode

Metode pengembangan sistem yang dipakai pada penelitian tentang *game puzzle* ini yaitu *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Metode MDLC mempunyai 6 fase antara lain konsep, desain, pengumpulan bahan multimedia, pembuatan, pengujian, dan pendistribusian. Dalam praktiknya fase-fase tersebut tidak harus berurutan, yang berarti dapat bertukar posisi satu sama lain (Taju, Sengkey, & Sugiarto, 2021).



Gambar 1 Metode MDLC

Tahapan konsep adalah tahapan paling awal pada siklus metode MDLC. Tahapan konsep diawali dengan menentukan tujuan dari dibuatnya sebuah aplikasi atau sistem serta menentukan pengguna aplikasi atau kepada siapa aplikasi tersebut ditujukan. Jika konsep sudah dibuat dengan matang maka akan memudahkan untuk menjelaskan atau memaparkan tentang hal-hal yang harus bisa dilakukan oleh aplikasi. Kemudian tahapan perancangan bertujuan agar pengembang aplikasi memiliki gambaran secara rinci tentang arsitektur proyek, tampilan antarmuka dan kebutuhan material yang lainnya.

Tahapan pengumpulan bahan atau *Material Collecting* adalah tahapan dimana bahan multimedia yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi mulai dikumpulkan. Bahan multimedia yang dimaksud bisa berupa foto, gambar, teks, serta video animasi yang sudah siap pakai ataupun yang masih perlu diedit sesuai dengan keinginan. Beberapa bahan multimedia ini bisa didapat dengan gratis atau dengan melakukan pembelian terhadap pihak yang menyediakan bahan multimedia yang sesuai dengan konsep rancangan yang dibuat sebelumnya.

Tahapan *assembly* adalah tahapan pembuatan dari seluruh bahan multimedia yang telah dikumpulkan. Pada tahapan ini pembuatan aplikasi dilakukan dengan menggunakan *software* tertentu yang dikhususkan untuk pengembangan multimedia. Aplikasi multimedia yang akan dibangun ini berdasarkan pada tahapan konsep dan perancangan yang telah dibuat sebelumnya, contohnya *storyboard*.

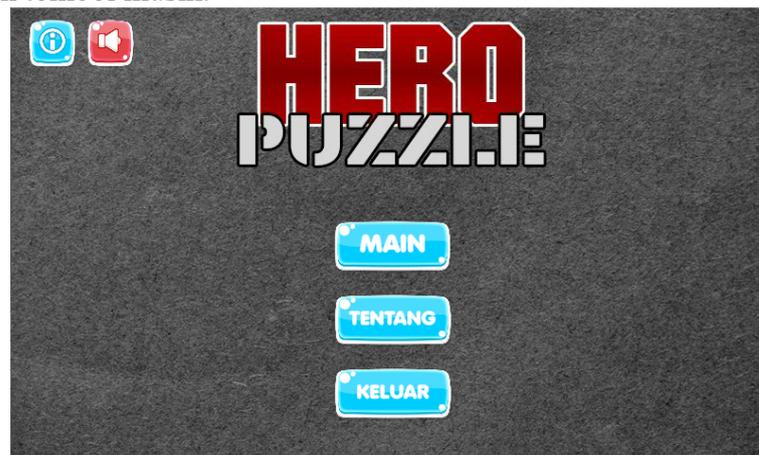
Pada tahap *testing* ini, aplikasi yang telah dibuat diperiksa untuk memastikan apakah terjadi suatu kesalahan atau *error* pada aplikasi tersebut. Jika sudah dilakukan pengujian lalu dipastikan tidak terdapat sebuah *error* dalam aplikasi, maka dapat dilakukan ke tahap

berikutnya yaitu pendistribusian. Tujuan dilakukannya Pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa aplikasi multimedia telah selesai dibuat sesuai dengan tahapan konsep dan perencanaan.

Tahapan distribusi merupakan tahapan terakhir pada metode pengembangan multimedia MDLC. Pendistribusian dilakukan sesudah aplikasi lolos tahap pengujian. Pada tahap distribusi, aplikasi disimpan kedalam penyimpanan seperti contohnya CD, perangkat *mobile* atau situs web.

Hasil

Pada halaman utama terdapat 3 tombol utama yaitu main, tentang, dan keluar. Tombol main digunakan untuk bermain *puzzle*, tombol tentang berisi informasi petunjuk aplikasi *game puzzle* dan tombol keluar dapat dipakai untuk keluar dari aplikasi *game puzzle*. Dan terdapat juga tombol info dan tombol musik.



Gambar 2 Halaman utama

Berdasarkan pada perancangan sebelumnya, halaman main terdapat 2 tombol yaitu beranda dan musik serta terdapat 10 level yang dipilih dan dimainkan oleh pemain *game*. Tombol beranda berfungsi untuk pergi ke halaman utama, tombol musik digunakan untuk mengatur musik, pemain dapat bermain *game* dengan musik dalam keadaan menyala ataupun mati. Pemain *game* dapat memilih level 1 sampai 10 yang tersedia pada halaman main dengan cara menekan salah satu level yang ingin dimainkan.



Gambar 3 Halaman main

Pada halaman *puzzle* terdapat 4 tombol utama yaitu beranda, musik, acak dan kembali. Tombol beranda dipakai untuk kembali ke halaman utama, tombol musik dapat dipakai untuk mengatur musik, pemain dapat bermain *game* dengan musik dalam keadaan menyala ataupun mati, tombol acak berfungsi untuk mengacak kepingan *puzzle* dan ketika tombol acak ditekan

maka *timer* akan otomatis mulai menghitung mundur, dan terdapat juga tombol kembali yang dapat digunakan pemain untuk kembali ke halaman main.



Gambar 4 Halaman *puzzle*

Saat pemain berhasil menyusun kepingan *puzzle* menjadi gambar yang utuh lalu muncul tampilan skor yang berupa bintang 1 sampai 3 dan informasi tentang pahlawan tersebut. Skor didapat berdasarkan lamanya waktu menyelesaikan permainan. Semakin cepat pemain dalam menyelesaikan *puzzle* semakin tinggi skor yang diperoleh, dan semakin lama maka skor akan semakin rendah.



Gambar 5 Halaman skor dan informasi pahlawan

Pengujian aplikasi *game puzzle* ini menggunakan kuesioner dengan metode *System Usability Scale* serta pengujian *White Box Testing* dan *Black Box Testing*. Pada dasarnya teknik ujicoba yang dilalui dengan kuesioner, *white box testing* dan *black box testing* ini berperan untuk mengetahui sejauh mana pengembangan secara fungsionalitas dan kelayakan dari suatu produk perangkat lunak. Pengujian pada aplikasi *game puzzle* ini dengan cara mengajukan kuesioner kepada pemain *game puzzle* serta melakukan tes atau mengujicoba seluruh fitur yang terapat di dalam aplikasi tersebut seperti menguji beberapa tombol dan sistem pengacakan pada *puzzle* dengan dan tanpa melihat ke dalam struktur kode program.

Kuesioner pengujian aplikasi *game puzzle* pengenalan tokoh pahlawan nasional dibagikan kepada 15 responden. Adapun hasil dari pengujian kuesioner adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$
$$\bar{x} = \frac{1195}{15}$$
$$\bar{x} = 79,6$$

Keterangan:

\bar{x} = Skor rata-rata
 $\sum x$ = jumlah skor SUS
 n = jumlah responden

Dari hasil perhitungan tersebut *game puzzle* yang penulis buat mendapatkan skor rata-rata 79,6 dan penilaian akhir berdasarkan kategori skor 0-50,9 = *not acceptable*, skor 51-70,9 = *marginal*, skor 71-100 = *acceptable*. Maka dengan *game puzzle* yang mendapat skor 79,6 dapat ditarik kesimpulan bahwa *game puzzle* pengenalan tokoh pahlawan mendapat respon yang cukup baik dikalangan pemain *game* android.

Pengujian dengan *white box testing* dilakukan pada bagian menu utama yang terdapat pada aplikasi *game puzzle* ini yaitu halaman *puzzle*. *Cyclomatic complexity* dihitung dengan menggunakan *nodes*, *edges*, dan *predicated nodes*

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 5 - 5 + 2 = 2$$

$$V(G) = P + 1$$

$$V(G) = 1 + 1 = 2$$

Keterangan:

E = jumlah *edges*

N = jumlah *nodes*

P = jumlah *predicated nodes*

Dengan demikian ada 2 *cyclomatic complexity* dan jalur independennya yaitu:

Jalur I : 1-2-3-4

Jalur II : 1-2-3-5-1-2-3-4

Setelah itu dilakukan ujicoba kasus dengan menggunakan jalur 1 dan 2. Hasil dari ujicoba kasus jalur 1 dan 2 terdapat pada tabel 1.

Tabel 1 Ujicoba kasus jalur 1 dan 2

Jalur	Skenario	Kesimpulan
1-2-3-4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acak <i>puzzle</i> 2. Menyusun <i>puzzle</i> 3. Menyelesaikan <i>puzzle</i> tepat waktu 4. Muncul skor dan info pahlawan 	Sukses
1-2-3-5-1-2-3-4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acak <i>puzzle</i> 2. Menyusun <i>puzzle</i> 3. Tidak menyelesaikan <i>puzzle</i> tepat waktu 4. Muncul pesan gagal dan mengulangi permainan 5. Mengacak <i>puzzle</i> kembali 6. Menyusun <i>puzzle</i> 7. Menyelesaikan <i>puzzle</i> tepat waktu 8. Muncul skor dan info pahlawan 	Sukses

Pada pengujian selanjutnya dilakukan dengan metode pengujian *black box testing*. *Black box testing* ialah sebuah metode pengujian fungsional untuk mengetahui hasil penelitian mengenai sebuah perangkat lunak atau aplikasi. Pada pengujian *black box testing* dilakukan dengan cara memberikan perintah kepada aplikasi kemudian melihat *output* atau hasil luaran dari aplikasi yang diuji sudah bekerja sesuai dengan harapan atau belum. Adapun hasil dari pengujian metode *black box testing* terdapat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2 Pengujian *black box testing*

Pengujian	Harapan	Kesimpulan
Halaman utama	Masuk halaman utama	Berhasil

Pengujian	Harapan	Kesimpulan
Tombol main	Masuk halaman main	Berhasil
Tombol acak	Mengacak kepingan <i>puzzle</i>	Berhasil
Skor dan info pahlawan	Muncul skor dan informasi pahlawan setelah menyelesaikan <i>puzzle</i>	Berhasil
Waktu habis	Muncul pesan waktu habis saat <i>puzzle</i> gagal diselesaikan tepat waktu	Berhasil
Tombol musik	Menghidupkan dan mematikan musik	Berhasil
Tombol beranda	Pergi ke halaman utama	Berhasil
Tombol kembali	Kembali ke halaman sebelumnya	Berhasil
Tombol berikutnya	Menuju halaman selanjutnya	Berhasil
Tombol ulangi	Mengulang untuk mengacak <i>puzzle</i>	Berhasil
Tombol info	Menampilkan info pembuat <i>game</i>	Berhasil

Setelah dilakukannya beberapa kali pengujian dengan beberapa metode antara lain kuesioner, *white box testing* dan *black box testing* pada aplikasi *game puzzle* pengenalan tokoh pahlawan nasional, didapati hasil bahwa *game puzzle* pengenalan tokoh pahlawan nasional telah beroperasi dengan lancar sesuai dengan konsep dan perancangan awal dari *game puzzle* tersebut, serta layak untuk dimainkan oleh pemain *game* android.

Pembahasan

Perancangan *game puzzle* pengenalan tokoh pahlawan nasional berbasis android yang dibuat menggunakan perangkat lunak Adobe Animate CC 2019, Actionscript 3.0 sebagai bahasa pemrograman, serta Adobe Photoshop 2020 sebagai perancang desain grafis dan dengan metode pengembangan sistem *multimedia development life cycle*. Sehingga dapat memberikan hiburan sekaligus edukasi tentang pahlawan nasional yang kini mulai dilupakan oleh generasi sekarang terutama siswa sekolah dasar dan menengah.

Walaupun permainan *puzzle* adalah salah satu permainan yang banyak dimainkan anak-anak bukan berarti orang dewasa akan dapat menyelesaikannya dengan mudah (Prasetyo, Agustina, & Gufroni, 2017). *Game* ini memiliki 3 tombol utama yang terdapat pada halaman utama, yaitu tombol main, tentang dan keluar. Pada halaman main terdapat 10 level yang berbeda dan dapat dimainkan oleh pemain *game*.

Tombol tentang berisi petunjuk cara bermain aplikasi *game puzzle* ini, dan tombol keluar dapat dipakai oleh pemain untuk keluar dari aplikasi. Pengujian pada aplikasi *game puzzle* ini dilakukan sebanyak tiga kali yaitu dengan kuesioner, *white box testing*, serta *black box testing*. Pada ujicoba pertama menggunakan kuesioner dengan metode SUS. Pada tahun 1986 John Brooke menciptakan SUS dan awalnya untuk menguji sistem elektronik kantor (Herry Saptiawan, I Gede Suardika, & Rudita, 2021). Kuesioner dibagikan kepada 15 responden yang telah menginstal dan memainkan aplikasi *game puzzle* "*Hero Puzzle*". Skor yang didapat melalui pengujian kuesioner yaitu 79,6 dan masuk ke dalam kategori *acceptable*.

Kemudian dilakukan pengujian dengan metode *white box testing* yang mana focus dari pengujian ini adalah untuk mencoba fitur utama dalam aplikasi ini yaitu pengacakan keping *puzzle* sudah bekerja dengan lancar atau masih ada *error*. Penguji harus memahami algoritma dan sintak program agar dapat mengubah kode program dalam node (Irawan, 2017). Dan setelah dilakukan ujicoba menggunakan 2 jalur hasil perhitungan dari *cyclomatic complexity*, aplikasi *game puzzle* ini dapat berjalan dengan baik sesuai program yang diberikan.

Terakhir pengujian yang dilakukan adalah pengujian *black box testing*, pada pengujian ini semua tombol dan fitur yang ada dalam aplikasi diuji apakah sudah berjalan sesuai perancangan awal atau belum. Adapun *game puzzle* ini masih terbatas dengan 10 level dan 10 gambar *puzzle* pahlawan sedangkan pahlawan di Indonesia sangat banyak, kedepannya dapat

dikembangkan lagi tentang penambahan gambar tokoh pahlawan serta desain antarmuka yang lebih menarik.

Simpulan

Setelah melakukan penelitian dan menyelesaikan berbagai tahapan seperti analisa, perancangan, serta implementasi aplikasi *game puzzle* pengenalan tokoh pahlawan nasional, penulis dapat menarik kesimpulan diantaranya pembuatan *game puzzle* pengenalan tokoh pahlawan nasional berbasis android dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Adobe Animate CC 2019 dan Actionscript 3.0 sebagai bahasa pemrograman serta format atau eksistensinya akan langsung menjadi *Application Package File* (.apk).

Penggunaan metode MDLC atau *Multimedia Development Life Cycle* sudah sesuai dengan gambaran dari *game puzzle* yang penulis rancang sebelumnya. Dengan menggunakan metode tersebut memudahkan penulis untuk membuat *game puzzle*. Hasil dari penelitian ini berupa *game puzzle* pengenalan tokoh pahlawan nasional yang memiliki 10 level dan gambar pahlawan yang berbeda disetiap levelnya. Aplikasi *game puzzle* dapat dimainkan dimana saja pada perangkat smartphone berbasis android. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan kuesioner, *white box testing* dan *black box testing game* ini dapat berjalan sesuai perancangan awal dan layak untuk dimainkan oleh pemain *game*.

Daftar Pustaka

- Agustina, R., & Chandra, A. (2017). Analisis Implementasi Game Edukasi "the Hero Diponegoro" Guna Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Mts. Attaroqie Malang. *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(1), 24–31.
- Aini, B. O., Ayu, K. C., & Siswati, S. (2019). Pengembangan Game Puzzle Sebagai Edugame Berbasis Android Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematika Siswa SD. *JTAM | Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 3(1), 74. <https://doi.org/10.31764/jtam.v3i1.768>
- Arifin, B., Zulfikar, & Sifaunajah, A. (2018). Aplikasi Game Puzzle Pengenalan Perangkat Komputer Berbasis Android. *Saintekbu*, 10(2), 42–51. <https://doi.org/10.32764/saintekbu.v10i2.207>
- Bimantara, T., & Asri, S. D. (2020). Pembuatan Game Puzzle Online Dengan Prinsip Kooperatif Berbasis Android. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 5(1), 20–33. <https://doi.org/10.36341/rabit.v5i1.809>
- Borit, M., & Stangvaltaite-Mouhat, L. (2020). GoDental! Enhancing flipped classroom experience with game-based learning. *European Journal of Dental Education*, 24(4), 763–772. <https://doi.org/10.1111/eje.12566>
- Galih Pradana, A., & Nita, S. (2019). Rancang Bangun Game Edukasi "AMUDRA" Alat Musik Daerah Berbasis Android Afista Galih Pradana Sekreningsih Nita. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(1), 77–80.
- Hendrawan, J., & Perwitasari, I. D. (2019). Aplikasi Pengenalan Pahlawan Nasional Dan Pahlawan Revolusi Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(1), 34. <https://doi.org/10.36294/jurti.v3i1.685>
- Herry Saptiawan, I. K., I Gede Suardika, & Rudita, I. M. (2021). Game Edukasi Puzzle Pengenalan Alat Musik Tradisional Bali Berbasis Android. *Jurnal Fasilkom*, 11(1), 1–6. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i1.2526>
- Irawan, Y. (2017). *Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Pelatihan Kerja UPT BLK Kabupaten Kudus*. 9(3), 59–63.
- Liu, Z. Y., Shaikh, Z. A., & Gazizova, F. (2020). Using the concept of game-based learning in education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(14), 53–64. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i14.14675>

- Nugroho, A. H., & Komarudin, R. (2018). Pengembangan Game Puzzle Berbasis Android sebagai Media Edukasi Pengenalan Pahlawan Nasional. *Informatics For Educators and Professionals*, 2(2), 149–158.
- Pamungkas, A. T., Prasetijo, A. B., & Eridani, D. (2020). Pembuatan Game Puzzle Wayang Pandhawa Lima berbasis Android menggunakan Unity3D. *10(2)*, 58–62.
- Prasetyo, B., Agustina, I., & Gufroni, M. (2017). Perancangan Game Puzzle Pemadam Kebakaran Menggunakan Metode Linear Congruential Generator (LCG). *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 2(2), 67–72. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v2i2.473>
- Pratiwi, R. D., Andriati, R., & Sari Indah, F. P. (2020). the Positive Effect of Educative Game Tools (Puzzle) on Cognitive Levels of Pre-School Children (4-5 Years). *The Malaysian Journal of Nursing*, 11(03), 35–41. <https://doi.org/10.31674/mjn.2020.v11i03.006>
- Putra, S. D., & Jupriyanto. (2018). Aplikasi Pengenalan Presiden Dan Pahlawan Republik Indonesia Berbasis Android. *Journal of Infomation System, Applied, Management, Accounting Adn Research*, vol2(no1), 63–72. Retrieved from <http://journal.stmikjayakarta.ac.id>
- Siregar, S. D., Indriama, D., Mendrofa, S. B. H., Tampubolon, H. M. T. A., & Supriyanto, R. (2019). Penerapan Discoverylearning pada Media Pembelajaran dengan Materi Vektor Berbasis Flash. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(1.1), 47–50.
- Sriharee, G. (2020). The design patterns for language learning and the assessment on game-based learning. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(2), 95–103. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.2.1346>
- Suhazli, A., Athhariq, A., & Anwar, A. (2017). Game Puzzle “Numbers in English” Berbasis Android Dengan Metode Fisher Yates Shuffle Sebagai Pengacak Potongan Gambar. *Jurnal Infomedia*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.30811/v2i1.476>
- Syisva Nurwita. (2019). Pemanfaatan Media Puzzle dalam Mengembangkan Motorik Halus Anak di PAUD Aiza Kabupaten Kepahiang. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 3(4), 804.
- Taju, C. G., Sengkey, R., & Sugiarto, B. A. (2021). *Design and Build the Game Sam Ratulangi Monument Introduction*. 15(4), 57–64.
- Wangsa Suryana, D., & Asri, S. D. (2020). Pembuatan Game Puzzle “Escape : The Answers” Untuk Melatih Problem Solving Anak Berbasis Android. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 5(1), 34–43. <https://doi.org/10.36341/rabit.v5i1.779>