

Designing a 3d Parkour Game and Its Positive Impact on Players' Cognitive Skills

[Perancangan Game Parkour 3d Beserta Dampak Positifnya Pada Keterampilan Kognitif Pemain]

Hafizh As Shoqri¹⁾, Cindy Taurusta^{*,2)}

¹⁾ Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: cindytaurusta@umsida.ac.id

Abstract. *Parkour 3D games have gained popularity and attracted the interest of players and game developers. These games not only serve as entertainment but also have the potential to enhance cognitive skills such as speed, agility in thinking, and decision-making. However, there is a lack of focus on the relationship between 3D parkour games and the enhancement of speed, agility in thinking, and decision-making. This study aims to explore the impact of playing parkour 3D games on speed, agility in thinking, and decision-making, providing insights into the role of games in developing cognitive and motor skills and the contribution of technology in improving quality of life. The research findings from questionnaires and game analysis indicate that playing parkour 3D games has significantly improved players' speed of thinking, agility, decision-making skills, focus, and concentration, leading to the conclusion that the design of 3D parkour games has been successful in enhancing cognitive skills.*

Keywords - Parkour, Game, Unity, Desktop

Abstrak. *Game Parkour 3D telah mendapatkan popularitas dan menarik minat para pemain dan pengembang game. Permainan-permainan ini tidak hanya berfungsi sebagai hiburan tetapi juga berpotensi meningkatkan keterampilan kognitif seperti kecepatan, ketangkasan berpikir, dan pengambilan keputusan. Namun, terdapat kurangnya fokus pada hubungan antara permainan parkour 3D dan peningkatan kecepatan, ketangkasan dalam berpikir, dan pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dampak bermain game 3D parkour terhadap kecepatan, ketangkasan berpikir, dan pengambilan keputusan, memberikan wawasan tentang peran permainan dalam mengembangkan keterampilan kognitif dan motorik serta kontribusi teknologi dalam meningkatkan kualitas hidup. Temuan penelitian dari kuesioner dan analisis permainan menunjukkan bahwa bermain game parkour 3D telah secara signifikan meningkatkan kecepatan berpikir, ketangkasan, keterampilan pengambilan keputusan, fokus, dan konsentrasi pemain, yang mengarah pada kesimpulan bahwa desain game parkour 3D telah berhasil dalam meningkatkan keterampilan kognitif.*

Kata Kunci - Parkour, Permainan, Unity, Desktop

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia permainan video yang begitu beragam, terdapat berbagai genre yang menghadirkan pengalaman bermain yang unik dan menghibur. Ada genre yang mengundang pemain untuk menjelajahi dunia fantasi yang luas, seperti dalam permainan peran (RPG), sementara genre lain menantang kecepatan refleks dan keterampilan dalam balapan (Racing). Terdapat juga genre yang menguji pemikiran taktis dan strategi dalam permainan strategi (Strategy), serta yang menghadirkan ketegangan dan aksi dalam permainan tembak-menembak (Shooter). Namun, di antara berbagai genre tersebut, salah satunya ada genre Parkour.

Parkour adalah disiplin gerak untuk bergerak efisien dan cepat di lingkungan urban menggunakan keterampilan tubuh seperti lari, melompat, memanjat, dan gerakan akrobatik [1], [2]. Tujuan utama parkour adalah mengatasi rintangan di sekitar, seperti dinding, pagar, tangga, dan objek lainnya, dengan cara yang efisien dan langsung. Parkour menekankan kebebasan kreatif dalam menggunakan lingkungan untuk perpindahan yang mulus dan efektif, serta mengembangkan kekuatan, keseimbangan, dan ketangkasan tubuh [3].

Game parkour 3D yang semakin populer menarik minat pemain dan pengembang game. Game ini tidak hanya sebagai hiburan, tetapi juga dapat meningkatkan keterampilan seperti kecepatan dan ketangkasan berpikir serta pengambilan keputusan. Pengembangan IPTEK di bidang game memunculkan pertanyaan apakah game parkour 3D dapat memberikan manfaat tambahan selain hiburan.

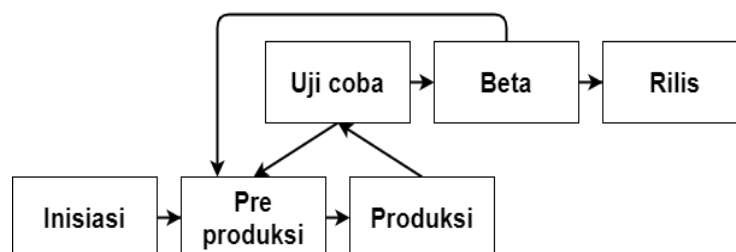
Penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh [4]-[8] menunjukkan bahwa permainan video dapat meningkatkan keterampilan kognitif dan motorik pemain. Beberapa penelitian menyoroti peningkatan keterampilan visual-motorik, refleks, dan pemecahan masalah akibat bermain permainan video tertentu.

Meskipun banyak bukti mendukung potensi positif video game terhadap perkembangan keterampilan kognitif, belum banyak penelitian yang fokus pada hubungan antara game parkour 3D dan peningkatan kecepatan dan ketangkasan dalam berpikir serta pengambilan keputusan. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami manfaat potensial ini dan bagaimana game parkour 3D dapat menjadi efektif dalam melatih keterampilan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dampak bermain game parkour 3D terhadap kecepatan, ketangkasan berpikir, dan pengambilan keputusan. Dengan menganalisis perilaku pemain dalam permainan parkour 3D, penelitian ini berharap memberikan wawasan baru tentang peran game dalam mengembangkan keterampilan kognitif dan motorik, serta kontribusi IPTEK dalam meningkatkan kualitas kehidupan.

II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode GDLC (Game Development Life Cycle), yang dikembangkan oleh Rido Ramadan dan Yani Widyani pada tahun 2013.



Gambar 1. Game Development Life Cycle [9]

Metode GDLC merupakan salah satu metode pengembangan terhadap sebuah game yang terdiri dari enam fase, yaitu initiation, pre-production, production, testing, beta dan release. Rincian lengkap mengenai setiap tahap akan dijelaskan secara mendalam di bawah ini.

1. Inisiasi (Initiation) adalah proses awal dalam pembuatan konsep game. Tahap ini meliputi penentuan jenis game, trending, topik, dan target user. Outputnya berupa konsep game dan deskripsi permainan yang sederhana [10].
2. Pra-Produksi (Pre-Production) adalah tahap pembuatan rancangan desain kasar seperti game mekanik, alur cerita, dan aspek teknis yang akan digunakan pada tahap produksi [11].
3. Produksi (Production) adalah tahap yang berfokus pada penerjemahan desain game, konsep seni, dan aspek lainnya menjadi dasar dari game atau permainan tersebut. Langkah-langkahnya meliputi pembuatan aset, pemrograman, dan integrasi antara aset dan kode sumber [12].
4. Beta (Beta) adalah tahap pengujian dimana game akan diuji menggunakan metode black box guna memastikan fitur berfungsi dengan baik, lalu game akan diperkenalkan kepada para pemain dan mendapatkan feedback melalui kuesioner dengan pilihan jawaban menggunakan skala likert 1 hingga 5 dari 20 responden.
5. Rilis (Release) adalah tahap terakhir pada Game Development Life Cycle (GDLC) yang berarti game sudah mencapai bentuk final dan siap dimainkan. Pada tahap awal, game ini akan dibagikan melalui layanan Itch.io.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Inisiasi (*Initiation*)

Pada tahap ini menjelaskan lebih rinci mengenai detail tentang konsep dan deskripsi permainan sederhana yang akan diproduksi. Sebagai berikut :

a. Konsep (Concept)

Game parkour 3D ini memiliki fokus utama pada kecepatan dan ketangkasan pemain dalam menavigasi karakter robot dari titik A ke titik B dalam lingkungan simulasi komputer yang penuh tantangan. Pemain akan mengambil peran sebagai karakter robot yang harus menghadapi berbagai rintangan dalam perjalanan menuju garis finish. Tantangan utama dalam permainan ini adalah menjalankan parkour 3D yang memungkinkan karakter robot melompat, berlari, dan melakukan manuver dinamis lainnya untuk mencapai tujuannya dengan secepat mungkin.

Selama permainan, pemain juga akan dikejar oleh entitas yang bernama X-01, yang menambahkan elemen ketegangan dan kecepatan dalam permainan. Untuk menambahkan sentuhan unik dan kreatif, dalam lingkungan permainan ini juga terdapat karakter kucing low poly bernama Maxwell. Maxwell adalah karakter

yang dapat dibawa menuju garis finish untuk memberikan pemain skor tambahan. Ini menciptakan lapisan tambahan dalam gameplay.

b. Game Engine

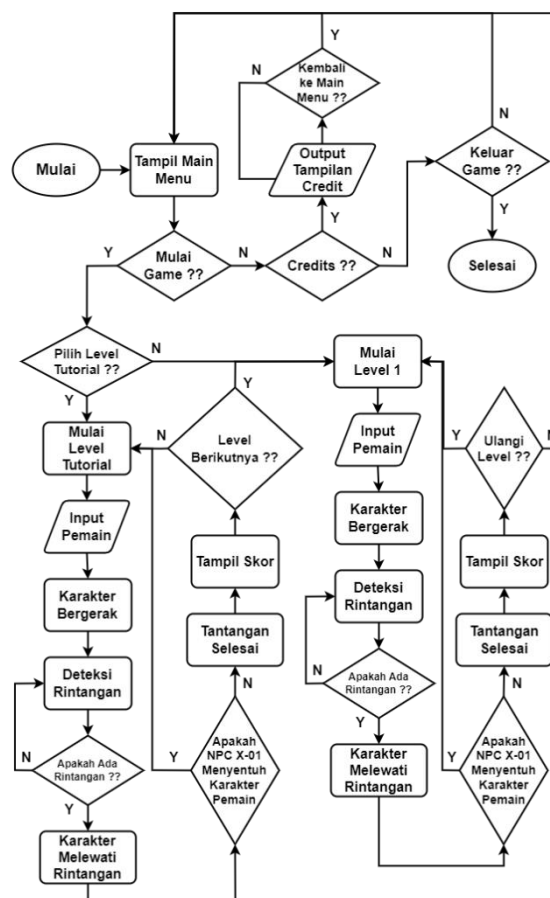
Game yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan Unity sebagai Game Engine-nya. Unity adalah game engine yang populer, mudah digunakan dan dikenal luas di kalangan pengembang karena kombinasi yang luar biasa antara kemudahan penggunaan, fleksibilitas, efisiensi, dan konsumsi daya yang rendah. Game Engine ini dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai jenis game, termasuk game 2D/3D, virtual reality dan augmented reality, simulasi, dan berbagai format interaktif lainnya [13]-[15].

B. Pra-Produksi (*Pre-Production*)

Pada tahap ini menghasilkan rancangan desain dan alur permainan untuk game yang sedang dirancang.

a. Flowchart

Diagram Flowchart adalah diagram yang menggambarkan urutan dan interaksi antar proses dalam suatu program. Dalam istilah yang lebih sederhana, flowchart menggambarkan alur kerja dari fungsi suatu sistem [16]. Berikut merupakan flowchart dari gameplay Game Parkour 3D.



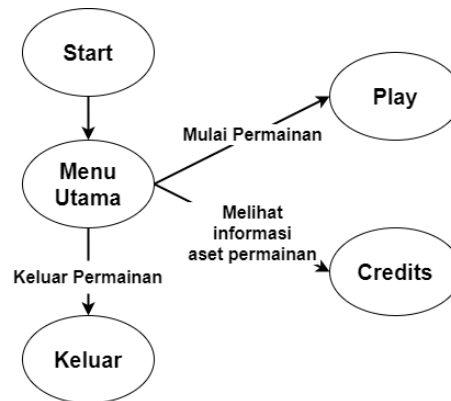
Gambar 2. Flowchart Gameplay

Berdasarkan flowchart diatas, permainan parkour 3D dimulai dengan pemain menampilkan menu utama yang menampilkan pilihan Mulai Game, Tampilan Credits, dan Keluar Game. Jika pemain memilih mulai game menu pilihah level akan muncul, jika player memilih level tutorial maka level tutorial akan mulai, jika player memilih level pertama maka level pertama akan mulai. Di sini, pemain menginputkan perintah untuk mengendalikan karakter dalam permainan. Karakter akan bergerak sesuai dengan input pemain. Selanjutnya, pemain akan mendeteksi apakah terdapat rintangan atau tidak. Jika tidak ada, pemain akan memilih jalan tercepat dan tetap melakukan deteksi terhadap rintangan.. Namun, jika terdapat rintangan, pemain akan menggerakkan karakter untuk melewati rintangan tersebut. Setelah itu, pemain menyelesaikan tantangan yang diberikan. Pada tahap ini, akan ditentukan apakah pemain telah berhasil menyelesaikan tantangan dan menampilkan skor pada level tersebut. Setelah skor ditampilkan, pemain diberikan opsi untuk mencoba lagi.

Jika pemain ingin mencoba lagi, mereka akan memulai level kembali. Namun, jika tidak, pemain akan melanjutkan ke level berikutnya untuk menghadapi tantangan baru atau kembali ke menu utama.

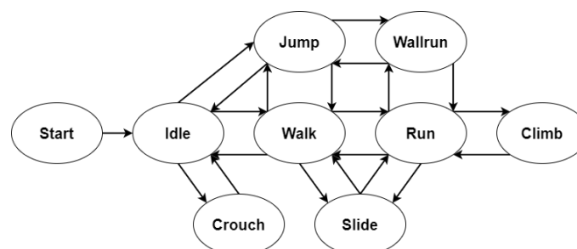
b. Diagram FSM (Finite State Machine)

Finite State Machine (FSM) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol. Metodologi ini mendeskripsikan perilaku sistem automata yang terbagi menjadi tiga bagian penting yaitu state (Keadaan), event (kejadian) dan action (aksi) [17], [18].



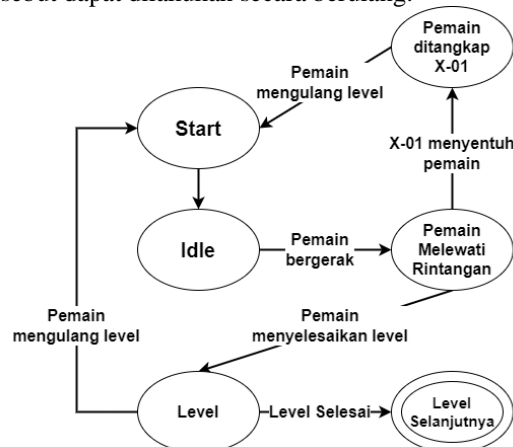
Gambar 3. FSM Menu Utama

Pada menu utama, terdapat tiga opsi yang dapat dipilih oleh pemain: Play, Credits, dan Quit. Jika pemain memilih menu Play, maka akan memulai permainan. Jika pemain memilih menu Credits, maka pemain akan ditampilkan panel yang memaparkan informasi terkait aset-aset yang digunakan dalam game, dan yang terakhir jika pemain memilih menu Quit, maka pemain akan keluar dari game.



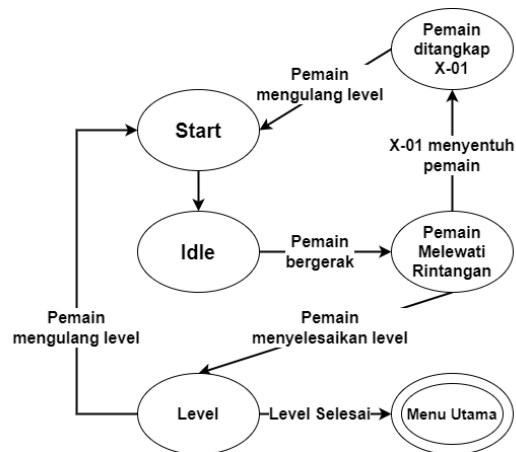
Gambar 4. FSM Gerakan Pemain

Pada Gambar 4 merupakan jenis gerakan yang dapat dilakukan oleh pemain di dalam permainan, yang dimulai dari state Idle, pada saat state Idle dapat melakukan Jump, Walk, Run, Climb, Jump, Wallrun, Crouch, Slide. Seluruh state tersebut dapat dilakukan secara berulang.



Gambar 5. FSM Level 1

Pada FSM Level 1 dimulai dengan pemain berada dalam state idle sebelum pemain bergerak untuk melewati rintangan di dalam level, jika NPC X-01 menyentuh pemain maka pemain akan mengulang level tersebut, jika pemain berhasil melewati rintangan hingga level berakhir maka pemain diberi dua pilihan, jika pemain ingin mengulang level dikarenakan hasil skor kurang memuaskan maka pemain akan kembali ke awal level, jika pemain memilih untuk melanjutkan ke level selanjutnya maka pemain akan melanjutkan ke level berikutnya.



Gambar 6. FSM Level 2

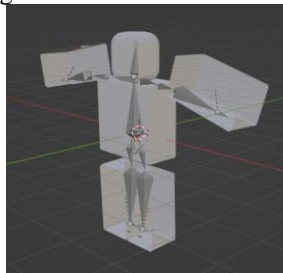
Pada FSM Level 2 hampir sama dengan Level 1, dimulai dengan pemain berada dalam state idle sebelum pemain bergerak untuk melewati rintangan di dalam level, jika NPC X-01 menyentuh pemain maka pemain akan mengulang level tersebut, jika pemain berhasil melewati rintangan hingga level berakhir maka pemain diberi dua pilihan, jika pemain ingin mengulang level dikarenakan hasil skor kurang memuaskan maka pemain akan kembali ke awal level, jika pemain memilih untuk melanjutkan ke level selanjutnya maka pemain akan kembali ke menu utama.

C. Produksi (*Production*)

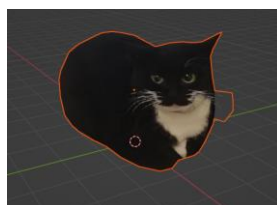
Pada tahap produksi berfokus pada penerjemahan desain permainan, konsep seni, dan aspek lainnya menjadi dasar dari permainan. Ini meliputi pembuatan aset, pemrograman, dan integrasi antara aset dan kode sumber.

a. Pembuatan 3D Model Karakter

Pembuatan model 3D dilakukan menggunakan Software Blender.



Gambar 7. Model 3D Pemain



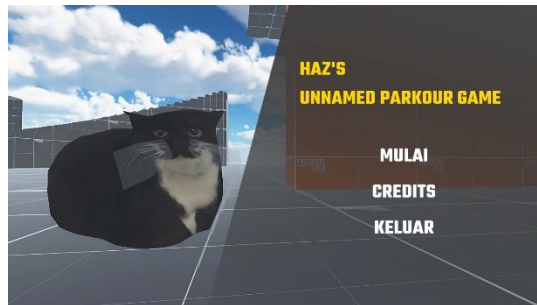
Gambar 8. Model 3D Maxwell

b. Pengkodean

Pembuatan permainan di Unity memakai bahasa pemrograman C# untuk membuat mekanik permainan sesuai rancangan.

c. Implementasi Interface

Berikut merupakan hasil implementasi Interface berdasarkan aspek - aspek yang dibutuhkan dalam game.



Gambar 9. Tampilan Menu Utama

Pada tampilan menu utama, terdapat menu Play, Credits, dan Quit.



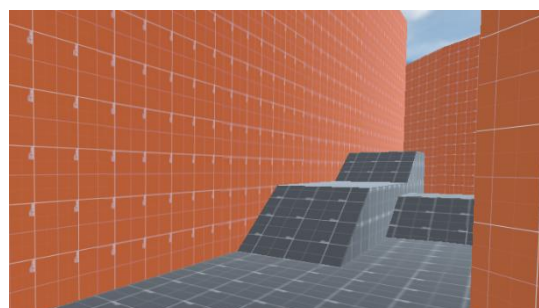
Gambar 10. Tampilan Menu level

Pada tampilan menu utama, terdapat menu pilihan level Tutorial dan Level 1.



Gambar 11. Tampilan level Tutorial

Pada tampilan level tutorial terdapat tulisan di dalam level untuk memperkenalkan mekanik permainan kepada pemain.



Gambar 12. Tampilan level 1

Pada tampilan level 1 dimana pemain akan dihadapi rintangan yang lebih menantang



Gambar 13. Tampilan level selesai

Pada tampilan level selesai pemain dapat kembali ke Menu utama, mengulangi level, atau melanjutkan ke level selanjutnya.

D. Beta (*Beta*)

Pada tahap beta yaitu bertujuan untuk memastikan bahwa perangkat lunak yang dibangun memiliki kualitas yang handal dan mengetahui kelemahan yang ada. Pada penelitian ini, metode pengujian yang digunakan adalah Black Box Testing.

Black Box Testing adalah teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian apakah perangkat lunak tersebut memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan pengguna berdasarkan masukan dan keluaran aplikasi tanpa membongkar daftar program [19].

Tabel 1. Black Box Testing

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
Tampilan Main Menu	Menampilkan Daftar Main Menu	Berhasil	Berhasil menampilkan daftar main menu
Menu Credits	Membuka menu Credits	Berhasil	Menu Credits terbuka
Menu Exit	Menekan menu exit	Berhasil	Game tertutup.
<i>Play Game</i>	Menekan Play Game pada menu	Berhasil	Berhasil menampilkan menu level
Gerakan Karakter	Menggerakkan karakter untuk maju, kesamping, dan kebelakang	Berhasil	Karakter berhasil bergerak
Karakter Membawa Maxwell	Menekan tombol F untuk karakter membawa Maxwell	Berhasil	Karakter berhasil membawa Maxwell
NPC X-01 Mengejar Pemain	Membiarkan NPC X-01 mengejar pemain saat level dimulai	Berhasil	X-01 berhasil mengejar pemain
Sistem Skor	Sistem Skor menghitung berdasarkan seberapa cepat pemain menyelesaikan level	Berhasil	Sistem Skor berhasil menghitung dan menampilkan skor berdasarkan seberapa cepat pemain menyelesaikan level

Dari uji coba Black Box yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa fitur dan mekanisme dalam game beroperasi dengan baik.

a. Hasil Kuisisioner

Pada tahap kuisisioner dilakukan untuk mengukur apakah pemain merasakan peningkatan kecepatan dan ketangkasan berpikir serta pengambilan keputusan setelah bermain Game Parkour 3D. Data hasil kuisisioner dikumpulkan melalui Google Form yang terdiri dari 5 pertanyaan yang berasal dari Masyarakat umum. Proses perhitungan dilakukan dengan menggunakan skala Likert untuk menganalisis tanggapan responden terhadap permainan tersebut. Langkah-langkah yang diambil dalam perhitungan uji respon pengguna mengikuti rumus skala likert, Menurut [20], rumus untuk menghitung Skala Likert adalah sebagai berikut :

Menghitung Rangkuman Kuisisioner setiap Index Pertanyaan.

$$In = T * Pn$$

Keterangan :

T = Total jumlah responden

Pn = Pilihan angka skor Likert.

In = Index pertanyaan.

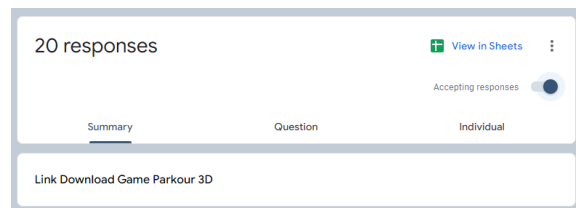
Rumus Interval Setiap Pertanyaan

$$\text{Rumus Index \%} = \frac{\text{Total Skor}}{Y} * 100$$

Keterangan :

Total Skor = I1 + I2 + I3 + I4 + I5

Y = Skor Tertinggi Likert * Jumlah Responden



Gambar 13. Jumlah Jawaban Responden

Telah didapatkan jawaban dari 20 responden melalui Google Form. Hasil dari kuisisioner dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kuisisioner

Pertanyaan	1	2	3	4	5
Sejauh mana Anda setuju bahwa bermain game parkour 3D telah meningkatkan kecepatan berpikir Anda?	0	1	5	5	9
Apakah bermain game parkour 3D telah meningkatkan ketangkasan Anda dalam merespon situasi yang cepat berubah?	1	1	2	8	8
Apakah Anda merasa game ini telah membantu Anda meningkatkan keterampilan pengambilan keputusan Anda?	0	1	4	9	6
Apakah Anda merasa game ini membantu Anda meningkatkan fokus dan konsentrasi Anda?	0	1	2	5	12
Menurut Anda, apakah bermain game parkour 3D ini memberikan manfaat positif dalam kehidupan sehari-hari Anda di luar permainan?	1	1	6	7	5

Kriteria interpretasi akan dicari berdasarkan perhitungan interval yang terdapat pada tabel berikut :

Tabel 3. Interval Interpretasi Indeks

Nilai Interval	Hasil
0% - 19,99%	Sangat Kurang
20% - 39,99%	Kurang
40% - 59,99%	Cukup
60% - 79,99%	Bagus
80% - 100%	Sangat Bagus

Indeks interpretasi hasil perhitungan dari setiap pertanyaan terdapat pada tabel berikut :

Tabel 4. Interval Interpretasi Indeks

Pertanyaan	Nilai Interval	Hasil
Sejauh mana Anda setuju bahwa bermain game parkour 3D telah meningkatkan kecepatan berpikir Anda?	82%	Sangat Bagus
Apakah bermain game parkour 3D telah meningkatkan ketangkasan Anda dalam merespon situasi yang cepat berubah?	81%	Sangat Bagus
Apakah Anda merasa game ini telah membantu Anda meningkatkan keterampilan pengambilan keputusan Anda?	80%	Sangat Bagus
Apakah Anda merasa game ini membantu Anda meningkatkan fokus dan konsentrasi Anda?	88%	Sangat Bagus
Menurut Anda, apakah bermain game parkour 3D ini memberikan manfaat positif dalam kehidupan sehari-hari Anda di luar permainan?	74%	Bagus

Berdasarkan hasil kuesioner telah didapat presentase rata-rata 81%. Berdasarkan Nilai Interval Interpretasi Indeks presentase tersebut berada di kategori "Sangat Bagus".

E. Rilis (*Release*)

Pada tahap Rilis, game Parkour 3D diunggah pada platform Itch.io, agar pemain yang ingin bermain dapat mendownload game dari platform tersebut.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil kuisisioner, diperoleh presentase rata-rata 81%. Angka ini menunjukkan bahwa permainan telah berhasil meningkatkan kecepatan berpikir, ketangkasan, keterampilan dalam mengambil keputusan, fokus, dan konsentrasi pemain. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perancangan game parkour 3D dengan menggunakan metode GDLC telah berhasil dan berfungsi dengan baik, serta memberikan dampak positif pada keterampilan kognitif pemain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan rasa tulus dan syukur yang mendalam, peneliti ingin berterima kasih kepada orang tua dan keluarga, serta semua yang telah berpartisipasi dan berkontribusi dalam penelitian ini. Dukungan mereka sangat berarti dalam menyelesaikan penelitian ini. Peneliti juga berterima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah menyediakan sarana dan fasilitas yang dibutuhkan. Tanpa bantuan dan dukungan dari semua pihak, penelitian ini mungkin tidak akan berhasil.

REFERENSI

- [1] P. Mango, B. Franco, Castaldo, and A. Calefato, "Original Article Parkour -a bridge between motor activities and live-ability practices in the urban jungle Parkour Master Coach; Italian Parkour UISP Manager," *Journal of Physical Education and Sport @ (JPES)*, vol. 21, pp. 600–605, 2021, doi: 10.7752/jpes.2021.s1069.
- [2] B. W. Strafford, K. Davids, J. S. North, and J. A. Stone, "Effects of Functional Movement Skills on Parkour Speed-Run Performance," *Eur J Sport Sci*, pp. 1–27, Feb. 2021, doi: 10.1080/17461391.2021.1891295.
- [3] K. Ciekurs, R. Zangerl, I. Kravalis, Ž. Vazne, and A. Kaupužs, "PARKOUR AND RECREATIONAL ACTIVITIES," *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference*, vol. 6, p. 123, Feb. 2020, doi: 10.17770/sie2020vol6.5102.
- [4] V. Gashaj, L. C. Dapp, D. Trinic, and C. M. Roebers, "The effect of video games, exergames and board games on executive functions in kindergarten and 2nd grade: An explorative longitudinal study," *Trends Neurosci Educ*, vol. 25, p. 100162, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.tine.2021.100162.
- [5] E. Holl, S. Bernard, and A. Melzer, "Moral decision-making in video games: A focus group study on player perceptions," *Hum Behav Emerg Technol*, vol. 2, pp. 278–287, Feb. 2020, doi: 10.1002/hbe2.189.
- [6] T. Jordan and M. Dhamala, "Video game players have improved decision-making abilities and enhanced brain activities," *Neuroimage: Reports*, vol. 2, p. 100112, Feb. 2022, doi: 10.1016/j.ynrp.2022.100112.
- [7] J. Oscarido, Z. A. Siswanto, D. A. Maleke, and A. A. S. Gunawan, "The impact of competitive FPS video games on human's decision-making skills," *Procedia Comput Sci*, vol. 216, pp. 539–546, 2023, doi: 10.1016/j.procs.2022.12.167.
- [8] C. Reynaldo, R. Christian, H. Hosea, and A. A. S. Gunawan, "Using Video Games to Improve Capabilities in Decision Making and Cognitive Skill: A Literature Review," *Procedia Comput Sci*, vol. 179, pp. 211–221, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2020.12.027.
- [9] R. Ramadan and Y. Widayani, "Game development life cycle guidelines," *2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACIS)*, Feb. 2013, doi: 10.1109/icacsis.2013.6761558.
- [10] J. Enstein, V. R. Bulu, and R. L. Nahak, "Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Bilangan Pangkat dan Akar menggunakan Genially," *JURNAL JENDELA PENDIDIKAN*, vol. 2, pp. 101–109, Feb. 2022, doi: 10.57008/jjp.v2i01.150.
- [11] S. A. Fauzan, S. R. Pradana, M. Hikal, M. B. Ashfiya, Y. I. Kurniawan, and B. Wijayanto, "Implementasi Game Development Life Cycle Model Pengembangan Arnold Hendrick's Dalam Pembuatan Game Puzzle-RPG Enigma's Dungeon," *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 2, pp. 113–126, Feb. 2022, doi: 10.54082/jiki.26.
- [12] R. J. Jordy, H. Marcos, J. Wijaya Kusuma, D. Intan Surya Saputra, and P. Purwadi, "Game design documents for mobile elementary school mathematic educative games," *Journal of Soft Computing Exploration*, vol. 4, Feb. 2023, doi: 10.52465/josce.v4i2.129.
- [13] F. Hussain, "Unity Game Development Engine: A Technical Survey," *University of Sindh Journal of Information and Communication Technology*, vol. 4, pp. 73–81, Feb. 2020, [Online]. Available: <https://sujo.usindh.edu.pk/index.php/USJICT/article/view/1800>
- [14] G. Gabajová, M. Krajčovič, M. Matys, B. Furmannová, and N. Burganová, "DESIGNING VIRTUAL WORKPLACE USING UNITY 3D GAME ENGINE," *Acta Technologia*, vol. 7, pp. 35–39, Feb. 2021, doi: 10.22306/atec.v7i1.101.
- [15] B. C. Кузнецов, H. B. Моїсеєнко, M. B. Моїсеєнко, and Б. А. Ростальний, "Using Unity to Teach Game Development," *elibrary.kdpu.edu.ua*, Feb. 2022, doi: 10.5220/0010933400003364.
- [16] O. Ari and C. Taurusta, "Rancang Bangun Game 2D ' East Java Adventure ' Menggunakan Unity," *JAGS (Journal of Animation and Games Studies)*, vol. 9, pp. 95–116, Feb. 2023, doi: 10.24821/jags.v9i2.8960.
- [17] M. S. Hakim and S. Sumarno, "DEVELOPMENT OF 2D EDUCATIONAL GAME " ALGO THE SAVIOR " WEB-BASED," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika (SNESTIK)*, vol. 1, pp. 299–304, Feb. 2022, doi: 10.31284/p.snestik.2022.2833.
- [18] E. S. Widodo and D. Kusumaningsih, "PENERAPAN ALGORITMA FINITE STATE MACHINE PADA NON PLAYABLE CHARACTER DALAM GAME 'SANGKURIANG : SIMPLE PATFORM GAME,'" *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*, vol. 2, pp. 2057–2065, Feb. 2023, [Online]. Available: <https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php/senafiti/article/view/899>
- [19] I. R. Munthe, B. H. Rambe, R. Pane, D. Irmayani, and M. Nasution, "UML Modeling and Black Box Testing Methods in the School Payment Information System," *Jurnal Mantik*, vol. 4, pp. 1634–1640, Feb. 2020, doi: 10.35335/mantik.Vol4.2020.969.pp1634-1640.

- [20] D. L. Fajri Agung, "Pengertian, Rumus, dan Cara Menghitung Skala Likert - Varia Katadata.co.id." Feb. 2023. [Online]. Available: <https://katadata.co.id/agung/lifestyle/6492a0d1a4b93/pengertian-rumus-dan-cara-menghitung-skala-likert>

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.