

Implementasi Finite State Machine Pada Game Tajwid Adventure

Lailina Intan Nuryanti¹, Novia Divarotul Achyum^{2*}, Reza Putra Pradana³, Fresy Nugroho⁴

^{1,2,3,4}Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

*e-mail: 220605110183@student.uin-malang.ac.id,

Abstrak – Perkembangan industri game telah menuntut pengembang untuk menciptakan pengalaman bermain yang lebih mendalam. Dalam konteks ini, penggunaan Finite State Machine (FSM) menjadi solusi yang populer dan efektif dalam mengelola alur cerita serta pengembangan karakter yang lebih terstruktur. Artikel ini bertujuan untuk mengulas konsep dasar FSM dan menggambarkan implementasinya dalam game "Tajwid Adventure" sebagai sarana edukasi dan hiburan. Penerapan FSM dalam game ini bertujuan untuk meningkatkan dinamika permainan serta memberikan struktur yang jelas dalam perjalanan pemain. Abstrak ini akan membahas secara detail konsep-konsep dasar FSM yang diterapkan dalam permainan, menyoroti bagaimana penggunaan FSM dapat meningkatkan kualitas pengalaman bermain bagi para pemain. Melalui analisis implementasi FSM pada permainan ini, artikel ini menyajikan pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana kerangka kerja FSM dapat digunakan untuk mengatur alur cerita, perilaku karakter, dan dinamika permainan secara keseluruhan. Implementasi FSM dalam "Tajwid Adventure" membawa dampak positif dalam menciptakan pengalaman bermain yang terstruktur, dinamis, dan relevan dengan ekspektasi pemain modern.

Kata kunci: FSM, Game, Islami

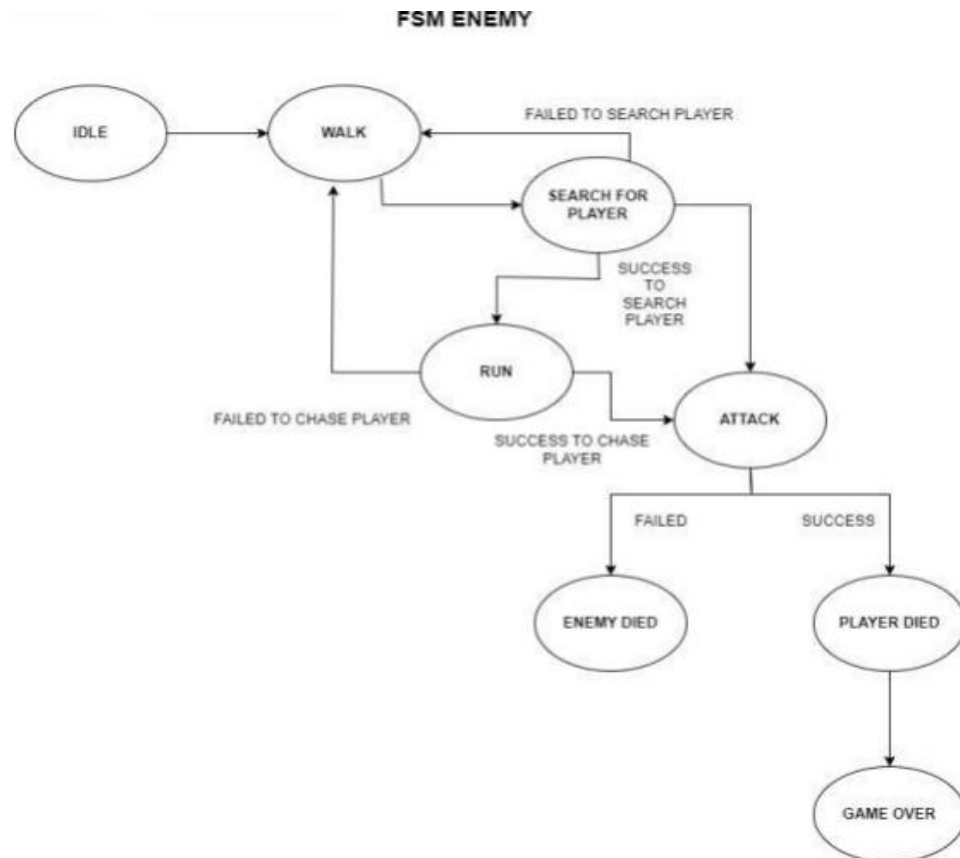
PENDAHULUAN

Dalam dunia permainan komputer, penggunaan model Finite State Machine (FSM) telah menjadi bagian integral dari desain dan pengembangan permainan (Akbar Setiawan, 2023). Artikel ini bertujuan untuk merinci implementasi FSM dalam permainan yang berjudul "Tajwid Adventure". Pendahuluan ini akan mengulas dengan lebih rinci latar belakang permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan permainan ini, serta mengemukakan fakta-fakta yang menginspirasi, isu-isu yang terkait, dan manfaat serta tujuan dari penerapan FSM dalam mencapai solusi yang lebih efisien dan efektif dalam permainan tersebut. Di dalam dunia pengembangan permainan komputer, tantangan kompleks muncul dalam mengelola alur cerita, interaksi karakter (Agustin, 2017), dan transisi yang mulus antarbagian permainan. Dalam permainan "Tajwid Adventure", kesulitan utama muncul dalam membangun kontrol yang terstruktur untuk karakter utama, Hasan, yang melakukan perjalanan melalui berbagai level dalam upaya untuk menemukan Kitab Suci. Proses transisi antar level ini memerlukan manajemen yang terkoordinasi agar pengalaman bermain menjadi mulus, menarik, dan konsisten bagi para pemain. Analisis mendalam terhadap literatur ilmiah menyoroti potensi besar

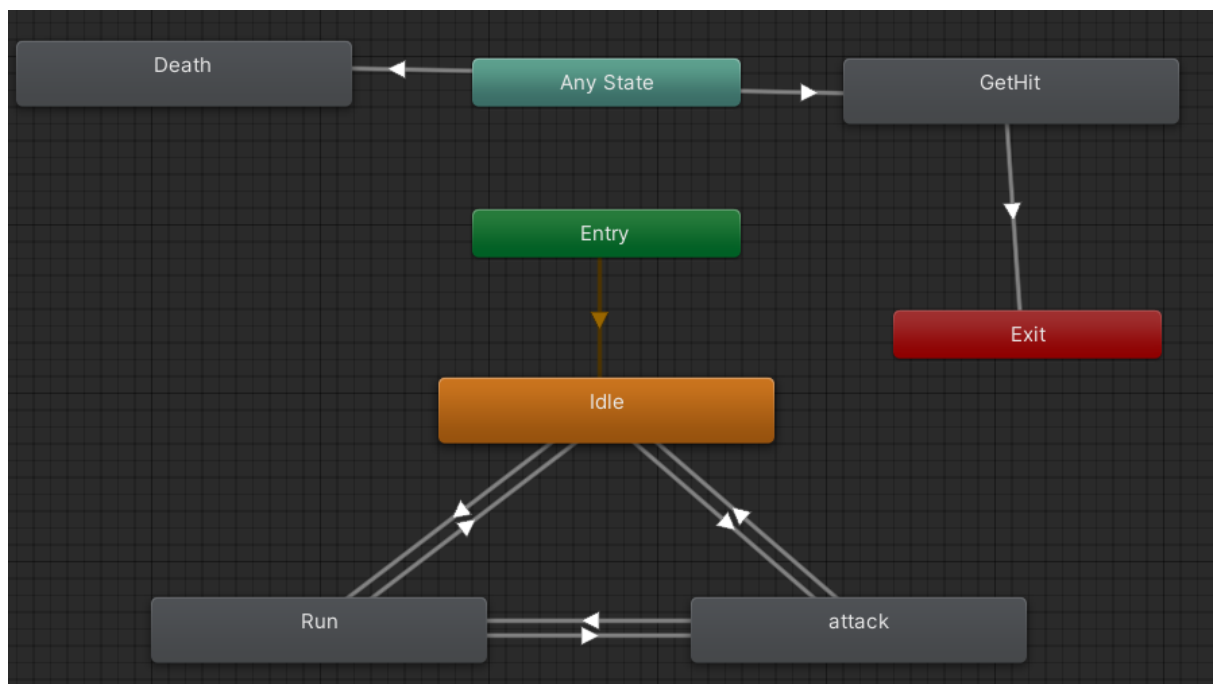
yang dimiliki FSM dalam mengatasi hambatan-hambatan kontrol dalam permainan. Referensi dari berbagai sumber literatur, seperti buku, jurnal, dan publikasi ilmiah, secara konsisten menunjukkan bahwa penggunaan FSM memiliki kelebihan dalam menyederhanakan logika transisi antar keadaan permainan. Keefektifan model ini terbukti dalam menyusun alur cerita yang dinamis serta menyediakan kerangka kerja yang kokoh untuk pengelolaan aksi-aksi karakter dalam permainan. Latar belakang ini memberikan landasan yang kuat bagi artikel ini untuk membahas secara rinci tentang implementasi FSM dalam "Tajwid Adventure". Dalam penjelasan yang lebih mendalam, artikel ini akan membahas peran FSM dalam meningkatkan pengalaman bermain, mengoptimalkan kontrol karakter, dan memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap proses pengembangan permainan komputer secara keseluruhan. Melalui analisis mendalam, artikel ini bertujuan untuk menyoroti kontribusi signifikan yang dibawa oleh penerapan FSM dalam permainan ini. Pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana FSM dapat diterapkan secara kreatif dan efisien dalam permainan komputer akan menjadi fokus utama dari pembahasan artikel ini. Dengan demikian, diharapkan artikel ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengembang permainan dan komunitas penggemar permainan komputer.

METODE

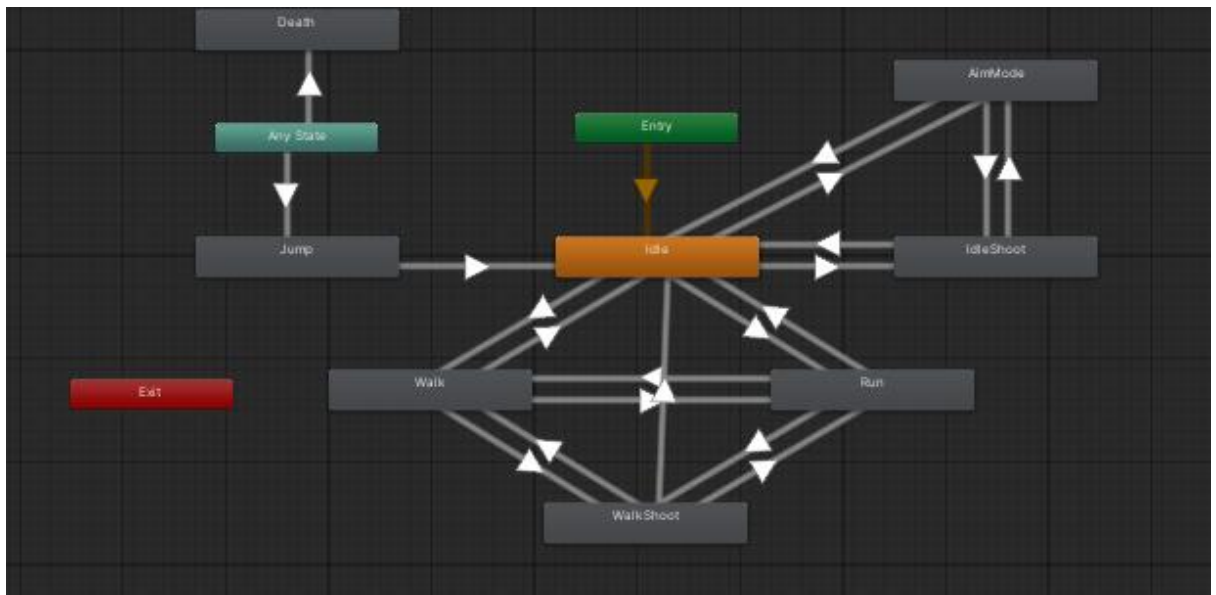
Dalam pengembangan permainan "Tajwid Adventure", penerapan Finite State Machine (FSM) menjadi elemen kunci yang mendefinisikan pengalaman bermain yang terstruktur dan dinamis. Bagian ini akan memperinci metode yang digunakan dalam menerapkan FSM dalam kerangka pengembangan permainan ini. Pada gambar 1, tergambar Implementasi Finite State Machine (FSM) pada karakter Hasan yang memiliki serangkaian keadaan yang mempengaruhi respons dan perilakunya (Suryana et al., 2021). Pada gambar 1 adalah implementasi Finite State Machine (FSM) pada Enemy



Gambar 1. Flowchart FSM untuk enemy



Gambar 2. FSM enemy pada game



Gambar 3. FSM karakter utama pada game

Keadaan "*Idle*" mencerminkan kondisi awal di mana permainan dimulai. Pada tahap ini, Hasan berada dalam posisi standarnya sebelum pemain memberikan input atau perintah untuk mulai bergerak. Ini memberikan kesempatan bagi pemain untuk mengeksplorasi lingkungan permainan tanpa adanya interaksi khusus dari karakter tersebut. Kemudian, keadaan "*walk*" mewakili fase dimana Enemy mulai menjelajahi tingkat permainan untuk menemukan huruf hijaiyah. Dalam keadaan ini, ia bergerak secara aktif, merespons input pemain, dan bereaksi terhadap rintangan atau tantangan yang ditemuinya di sepanjang perjalanan. Respons yang adaptif ini memberikan dinamika pada permainan, menyesuaikan perilaku Hasan dengan aksi pemain. Setelah itu, keadaan "*Search For Player*" terjadi ketika Enemy berhasil menemukan Player. Pada titik ini, ada perubahan besar dalam perilaku Enemy. Dia mungkin mengalami peningkatan kekuatan atau keterampilan baru yang memungkinkannya untuk mengatasi rintangan yang sebelumnya tidak dapat diatasi. Ini menciptakan momen penting dalam permainan yang memotivasi pemain untuk mencapai tujuan utama permainan. Namun, terdapat juga keadaan "*Failed*" yang terjadi ketika Enemy tidak mampu menyelesaikan suatu tantangan atau terkena rintangan yang mengakibatkan kekalahan atau mundur dari misi membunuh Player. Keadaan ini menyediakan kesempatan bagi pemain untuk

belajar dari kegagalannya, mendorong untuk mencoba lagi dengan strategi yang berbeda. Keseluruhan, identifikasi keadaan-keadaan khusus dalam FSM ini membantu menciptakan alur cerita yang dinamis dan interaktif dalam permainan. Implementasi FSM pada karakter Enemy memberikan struktur yang jelas dan memberdayakan pengalaman bermain yang menghadirkan tingkat tantangan dan kegembiraan yang sesuai dengan konsep permainan yang diinginkan. Hasil dari interaksi antara pemain dan karakter Hasan mewujudkan pengalaman bermain yang menarik dan memikat (Bekker et al., 2022). Informasi terperinci mengenai keadaan keadaan dalam FSM pada karakter Hasan dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi FSM

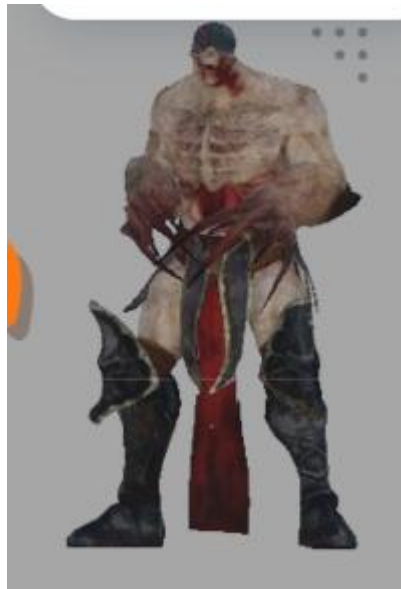
No	State	Deskripsi
1	Idle	Keadaan dasar yang mewakili kondisi ketika enemy sedang tidak melakukan tindakan atau bergerak secara aktif. Dengan kata lain, tidak ada input enemy yang diterima atau ketika enemy sedang berada dalam keadaan yang tidak memerlukan respons khusus.
2	Run	Keadaan ketika enemy dalam game mendeteksi keberadaan player di sekitarnya, maka enemy akan mengejar player.
3	Attack	Keadaan ketika enemy dalam game berhasil mengejar player, maka enemy akan menyerang player hingga player health = 0.
4	Died	Keadaan ketika enemy gagal menyerang player dan diserang oleh player hingga enemy health = 0
5	Game Over	Keadaan ketika enemy berhasil menyerang player hingga player health = 0, maka game akan berakhir.

HASIL KARYA UTAMA DAN PEMBAHASAN

Pengembangan permainan "Tajwid Adventure" mengintegrasikan konsep FSM pada NPC (Non Player Character) Enemy dan alur permainan untuk menciptakan pengalaman bermain yang menarik dan dinamis. Game ini bertujuan untuk memberikan tantangan kepada pemain dalam menyelesaikan quest dari NPC, menjelajahi labirin, dan menghadapi NPC Enemy yang menjaga peti berisi item penting untuk mencapai tujuan.

Melalui penerapan metode FSM pada NPC Enemy, karakter dalam game secara otonom bergerak sesuai dengan kondisi yang ditetapkan. Keadaan NPC Enemy yang

awalnya diam berubah saat pemain memasuki daerah jangkauannya. NPC Enemy akan mengejar dan menyerang pemain jika terjangkau, menambah tingkat kesulitan dan ketegangan dalam permainan (Nafianto, 2017). Selain itu, FSM juga digunakan untuk mengatur alur animasi karakter NPC Enemy dan logika program dalam menangani interaksi antara NPC Enemy dan pemain. Implementasi FSM pada permainan "Tajwid Adventure" menjadi kunci dalam memberikan dinamika permainan yang menyeluruh. Penggunaan FSM pada NPC Enemy membantu dalam menyusun perilaku karakter yang adaptif, memberikan respons terhadap aksi pemain, dan mengatur alur permainan dengan lebih terstruktur (Bimantoro & Haryanto, 2016). Penerapan alur FSM pada animator dapat dilihat pada gambar 2 dan 1 dan karakter NPC Enemy dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Karakter enemy

Dalam permainan ini, FSM digunakan pada beberapa aspek utama. Pertama, pada NPC Enemy, FSM mengatur keadaan diam, pengejaran, dan serangan terhadap pemain, menciptakan pengalaman yang realistis dan menantang. Kedua, FSM digunakan untuk mengendalikan alur animasi karakter NPC Enemy, memberikan visual yang sesuai dengan kondisi NPC. Selanjutnya, penggunaan Recursive DFS dalam pembuatan labirin menunjukkan kecerdasan buatan (AI) yang mampu menghasilkan struktur labirin yang dinamis dan menantang bagi pemain (ZEGA, n.d.) . Dalam hal ini, FSM tidak hanya diterapkan pada karakter NPC, tetapi juga pada algoritma pembangkit labirin untuk menciptakan pengalaman bermain yang lebih kompleks dan menarik.

Dengan implementasi yang cermat, permainan ini mampu memberikan pengalaman bermain yang mendalam, menuntut pemain untuk mengikuti alur quest secara berurutan dan menyelesaikan tantangan dari NPC dalam labirin (Irianto et al., 2021). Melalui penggunaan FSM, permainan ini sukses menciptakan kesan adaptif, realistis, dan menarik bagi para pemainnya (FAUZI & NOPEMBER, n.d.) . Tampilan menu awal sebelum game dimulai dapat dilihat pada gambar 5.



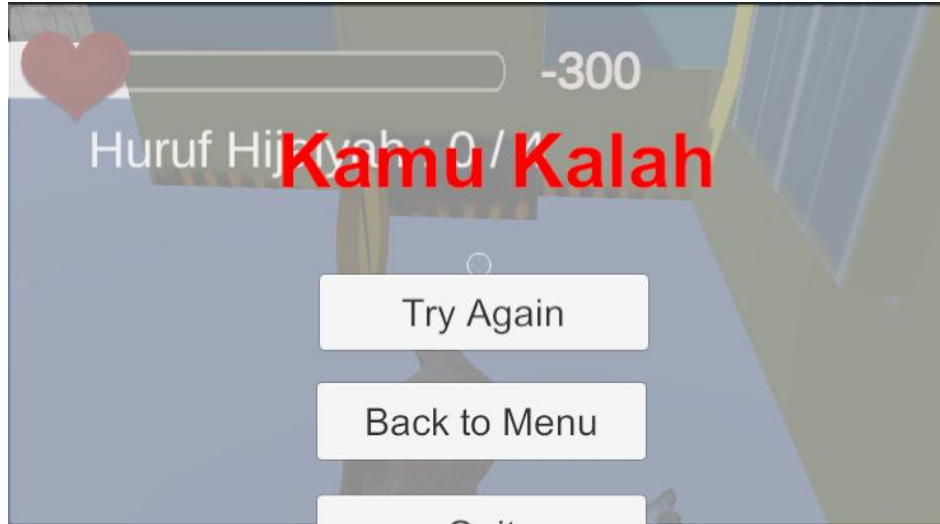
Gambar 5. Tampilan awal game

Setelah di-klik start game maka game akan dijalankan, Ketika player memasuki daerah jangkauan NPC Enemy maka NPC Enemy akan mengejar player yang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan saat game dijalankan

Namun, apabila player gagal melakukan penyerangan sehingga health-nya menjadi 0 akibat serangan balik dari NPC Enemy, maka akan muncul panel “Game Over” seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan game over pada game

KESIMPULAN

Penggunaan Finite State Machine (FSM) dalam pengembangan game telah membuktikan keberhasilannya dalam menciptakan pengalaman bermain yang terstruktur, dinamis, dan responsif. Industri game yang terus berkembang menuntut solusi inovatif untuk memenuhi ekspektasi pemain yang semakin tinggi terhadap cerita yang mendalam, karakter yang kompleks, dan pengalaman bermain yang dinamis. Dalam konteks artikel "Tajwid Adventure," implementasi FSM memberikan landasan yang kuat untuk mengatur alur cerita permainan, perilaku NPC, dan kompleksitas pengalaman bermain. FSM membawa keunggulan dalam mengorganisir logika permainan ke dalam keadaan-keadaan yang jelas, mempermudah pemeliharaan, perluasan, dan meningkatkan responsivitas karakter terhadap input pemain. Permainan tersebut menjadi bukti konkret bagaimana FSM tidak hanya memberikan kerangka kerja terstruktur, tetapi juga memungkinkan variasi dalam pengalaman bermain, khususnya dalam konteks game edukasi. Melalui implementasi FSM pada NPC Enemy, permainan berhasil menciptakan karakteristik otonom dan adaptif pada musuh, meningkatkan dinamika permainan secara keseluruhan.

Dengan adanya integrasi antara konsep FSM dengan metode Artificial Intelligence dalam pembuatan labirin yang menantang, permainan "Tajwid Adventure" menjadi

contoh nyata bagaimana FSM dapat digunakan secara efektif dalam mencapai tujuan pengalaman bermain yang terstruktur, dinamis, dan memenuhi ekspektasi pemain modern yang semakin tinggi. Artikel ini menyoroti pentingnya penerapan FSM dalam game "Tajwid Adventure" untuk menciptakan pengalaman bermain yang responsif dan terstruktur. FSM memainkan peran krusial dalam mengatur keadaan-keadaan dalam permainan, khususnya pada karakter NPC Enemy, yang memberikan dinamika tersendiri dalam permainan solo player dengan quest dari NPC. Penerapan FSM pada NPC Enemy membawa sifat adaptif dan otonom pada karakter musuh, menciptakan tantangan yang lebih menarik bagi pemain. Integrasi FSM dengan metode AI dalam pembuatan labirin menunjukkan kesinambungan penggunaan teknologi untuk menghasilkan pengalaman bermain yang kompleks. Dengan demikian, artikel ini menggambarkan betapa pentingnya penggunaan FSM dalam pengembangan game modern, terutama dalam menciptakan pengalaman bermain yang responsif, dinamis, dan sesuai dengan ekspektasi pemain

DAFTAR PUSTAKA

- Abiyu, A. (2023). IMPLEMENTASI FSM (FINITE STATE MACHINE) PADA GAME MALIK LOOKS FOR THE HOLY BOOK. *JASTEN (Jurnal Aplikasi Sains Teknologi Nasional)*, 4(2), 39-45.
- Agustin, R. D. (2017). Kerangka analisis komponen konsep dan desain game. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 3(2). <http://journal.widyatama.ac.id/index.php/jitter/article/view/125>
- Akbar Setiawan, F. (2023). Perancangan Game Simulasi 3d Bahasa Inggris Metode Finite State Machine Berbasis Desktop.
- Annubaha, C. (2014). *Implementasi Finite State Machine (FSM) pada game edukasi bahasa Arab* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Asyraq, F. A., Hormansyah, D. S., & Astiningrum, M. (2020). Implementasi Fsm (Finite State Machine) Pada Game Surabaya Membara. *Jurnal Informatika Polinema*, 6(2), 11-17.
- Azahari, A., Haristyawan, I., & Jariansyah, M. (2020). IMPLEMENTASI FSM SEBAGAI RESPON OTONOM DAN ADAPTIF NPC PADA GAME "AWANG MENJELAJAHI KOTA TENGGARONG". *Jurnal Ilmiah MATRIK*, 22(2), 153-161.

- Basrie, B., Hasiholan, J. D., & Suteja, A. R. (2021). Implementasi Algoritma Finite State Machine Sebagai Perubahan Perilaku Otonom Dan Adaptif Pada Non-Player Character Dalam Game Petualangan Ksatria Pancasila. *Sebatik*, 25(1), 117-123.
- Bekker, R. A., Zahid, M. U., Binning, J. M., Spring, B. Q., Hwu, P., Pilon-Thomas, S., & Enderling, H. (2022). Rethinking the immunotherapy numbers game. *Journal for Immunotherapy of Cancer*, 10(7).0
- Bimantoro, T., & Haryanto, H. (2016). Pemodelan perilaku musuh menggunakan Finite State Machine (FSM) pada game pengenalan unsur kimia. *Journal of Applied Intelligent System*, 1(3), 210–219.
- Fauzi, R., & Nopember, I. T. S. (n.d.). Variasi Perilaku Npc Di Combat Defense Menggunakan Metode Hierarchical Finite State Machine (HFSM)
- Harsadi, P., Saptomo, W. L. Y., & Wardhana, C. Y. (2022). Implementasi algoritma Fisher-Yates shuffle pada game edukasi aksara Jawa menggunakan Godot Engine. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN)*, 10(1), 50-58.
- Hormansyah, D. S., Ririd, A. R. T. H., & Pribadi, D. T. (2018). Implementasi Fsm (Finite State Machine) Pada Game Perjuangan Pangeran Diponegoro. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(4), 290-290.
- Irianto, B. T. D., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2021). Penerapan Algoritma AStar Dalam Mencari Jalur Tercepat dan Pergerakan Non Player Character Pada Game Petualangan Labirin Tech-Edu. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(3), 953–962.
- Muqorrobin, Y. (2021). IMPLEMENTASI GAME SEBAGAI MEDIA SOSIALISAI MITIGASI GUNNG MELETUS PADA SISWA SD KELAS 4 DENGAN MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE DAN FUZZY SUGENO. *MATICS: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (Journal of Computer Science and Information Technology)*, 13(2), 57-62.
- Nafianto, M. R. (2017). Implementasi Algoritma Finite State Machine Sebagai Penentu Perubahan Perilaku Pada Non-Player Character Dalam Game Kiki Adventure.
- Rahma, N. (2024). FuSM Implementasi Metode Fuzzy State Machine Untuk Mengoptimalkan Proses Pengambilan Keputusan Dalam Game Verse Seeker. *JASTEN (Jurnal Aplikasi Sains Teknologi Nasional)*, 5(1), 13-29.
- Rumakey, A. M., Irawan, J. D., & Wahid, A. (2020). Pembuatan Game 2D “Escape Plan” Dengan Metode Finite State Machine. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 65-72.
- Sakrani, F., & Wibowo, S. A. (2020). Implementasi Finite State Machine Sebagai Kontrol Untuk Non Player Character Pada Game “Lastri And The Last Tree”. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 128-135.

- Utama, F. K. (2017). Shooter Game Underwater Mutation Menggunakan Metode Fsm (Finite State Machine). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 1(1), 625-630.
- Zega, V. S. (n.d.). Pathfinding Menggunakan Algoritma Dijkstra Pada Game 'Aviar' Multiplayer Berbasis Virtual Reality.