



Implementasi finite state machine (FSM) pada agent permainan game lost animal at borneo berbasis android

Arbansyah

Arb381@umkt.ac.id

Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Diterima: 05 April 2020 | Direvisi: 05 Mei 2020 | Disetujui: 27 Mei 2020

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Abstrak

Dewasa ini perkembangan game developer sangatlah pesat, terbukti dari banyaknya jenis aplikasi game yang telah ditawarkan pada smartphone maupun console PC. Berdasarkan kebutuhan koneksi internet, game dapat dikategorikan menjadi 2 tipe, yaitu online game dan offline game. Online game sangat digemari oleh para pemain, karena dengan adanya koneksi internet, pemain dapat bermain secara multiplayer dengan pemain diseluruh dunia. Algoritma yang digunakan pada game sebelumnya adalah menggunakan teknik pengacakan posisi pada karakter hewan, Teknologi AI dibutuhkan agar permainan menjadi lebih menarik, natural dan menyenangkan bagi pemainnya, lebih memudahkan anak-anak mendapatkan posisi karakter hewan tersebut, serta melatih motorik anak. Game agent dibangun dengan mentransfer pengetahuan dari master game permainan ini ke dalam bentuk Finite State Machine (FSM), dalam hal ini adalah game developer itu sendiri. Penelitian tentang game agent telah menjadi perhatian para peneliti di bidang Artificial Intelligence (AI). Setiap aksi-reaksi dari kemungkinan kondisi permainan yang terjadi, dituangkan kedalam bentuk state-state yang akan menjadi perilaku dari game agent tersebut. Untuk membuat permainan yang tidak membosankan bagi player maka dilakukan teknik pengacakan posisi karakter teknik pengacakan posisi objek didalam game dilakukan dengan tujuan untuk mencegah pemain menghafal posisi objek tersebut dalam setiap babak (level) permainan, sehingga permainan menjadi tidak statis dan membosankan. Berdasarkan pemaparan diatas, penulis tertarik menimplementasikan FSM pada game lost animal at borneo, dengan metode yang digunakan dalam game lost animal at borneo merupakan metode NPS yang bertujuan untuk mengetahui bahwa pada permainan game lost animal borneo menerapkan kecerdasan buatan FSM.

Kata kunci: *FSM, game, lost animal, borneo*

Implementation of finite state machine (FSM) on android-based lost animal at borneo game agent

Abstract

Nowadays, the development of game developers is very rapid, as evidenced by the many types of game applications that have been offered on smartphones and PC consoles. Based on the needs of internet connection, games can be categorized into 2 types, namely online games and offline games. Online games are very popular with players, because with an internet connection, players can play multiplayer with players around the world. The algorithm used in the previous game was to use the technique of randomizing the position on animal characters, AI technology is needed so that the game becomes more interesting, natural and fun for players, making it easier for children to get the position of the animal character, as well as training the child's motor skills. Game agents are built by transferring knowledge from the game master of this game into the form of a Finite State Machine (FSM), in this case the game developer itself. Research on game agents has become a concern for researchers in the field of Artifacts

Keywords: *FSM, game, lost animal, borneo*

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan game developer sangatlah pesat, terbukti dari banyaknya jenis aplikasi game yang telah ditawarkan pada smartphone maupun console PC. Berdasarkan kebutuhan koneksi internet, game dapat dikategorikan menjadi 2 tipe, yaitu online game dan offline game. Online game sangat digemari oleh para pemain, karena dengan adanya koneksi internet, pemain dapat bermain secara multiplayer dengan pemain diseluruh dunia. Walaupun online multiplayer game lebih banyak dimainkan oleh pemain seluruh dunia, versi offline dari game tersebut pastinya juga di gandrungi oleh para pemain. Hal ini dikarenakan versi offline tidak membutuhkan koneksi internet, dan versi offline dapat dimainkan dalam single player mode sebagai latihan sebelum bermain di online multiplayer mode. [1][2]

Lost Animal at Borneo adalah salah satu permainan yang dikembangkan oleh Bibir Design Studio untuk platform PC dan tablet Android, permainan yang ditujukan untuk usia anak-anak. Sebuah permainan puzzle modern yang dikemas dalam bentuk gambar animasi yang menarik, teknik pengacakan posisi karakter pada permainan dilakukan agar pemain tidak dapat mengingat lokasi persembunyian karakter pada setiap levelnya. dimana pemain yang akan mengasah kemampuan, keberuntungan, dan kecepatan untuk dapat keluar sebagai pemenang[3] [4]

Algoritma yang digunakan pada game sebelumnya adalah menggunakan teknik pengacakan posisi pada karakter hewan, Teknologi AI dibutuhkan agar permainan menjadi lebih menarik, natural dan menyenangkan bagi pemainnya, lebih memudahkan anak-anak mendapatkan posisi karakter hewan tersebut, serta melatih motorik anak. Game agent dibangun dengan mentransfer pengetahuan dari master game permainan ini ke dalam bentuk Finite State Machine (FSM), dalam hal ini adalah game developer itu sendiri. Penelitian tentang game agent telah menjadi perhatian para peneliti di bidang Artificial Intelligence (AI). Setiap aksi-reaksi dari kemungkinan kondisi permainan yang terjadi, dituangkan kedalam bentuk state-state yang akan menjadi perilaku dari game agent tersebut. [5]

Sistem agen cerdas juga termasuk dibutuhkan untuk keperluan pembelajaran kebudayaan. Saat ini desain kebudayaan seringkali tidak mampu mengendalikan dinamika tersebut. Desain dengan fungsiinformatif-edukatif, membentuk kepribadian bangsa, bertujuan menangkal pengaruh budaya asing, menjadi tuan rumah di negeri sendiri, atau memelihara dan melestarikan budaya diluhung. Teknologi informasi memungkinkan kebutuhan alami manusia untuk mengekspresikan emosi dan perasaannya bisa terbebaskan. Sayangnya jauh lebih banyak budaya luar yang masuk dibanding budaya lokal yang dipromosikan. [5] Berdasarkan pemaparan diatas, penulis tertarik menimplementasikan FSM pada game lost animal at borneo, dengan metode yang digunakan dalam game lost animal at borneo merupakan metode NPS yang bertujuan untuk mengetahui bahwa pada permainan game lost animal borneo menerapkan kecerdasan buatan FSM.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Perancangan Penelitian Sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu adalah membangun game agent untuk permainan ini. Adapun prosedur dalam membangunnya dapat dilihat pada Gambar 2.1, yang dijabarkan sebagai berikut : [6]

a. Perancangan skenario game

Tahap awal adalah menganalisis perubahan yang harus dilakukan terhadap sistem yang sudah berjalan, dalam hal ini analisis untuk perubahan antarmuka dari permainan serta pada gameplay (alur permainan). Analisis juga dilakukan terhadap bentuk perancangan model agen (NPC), fungsi dan peran dari agen.

b. Perancangan FSM agen

Dalam tahap ini permainan harus dimodifikasi mulai diagram aktifitas, tampilan antarmuka sampai dengan pengkodean. Modifikasi dibuat untuk menambah fitur baru ke dalam permainan, salah satunya yaitu dimana peran wajah untuk menemukan karakter hewan digantikan oleh game agent.

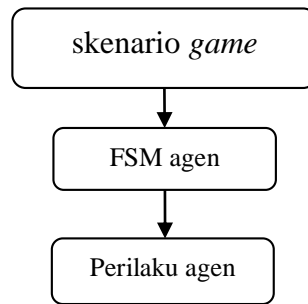
Sistem baru yang didesain dimulai dari mendesain atau merancang FSM agen, mendesain antarmuka game, serta gameplay permainan yang baru.

c. Agen Cerdas

Pada tahap ini sistem yang didesain akan di implementasikan ke dalam bentuk permainan yang baru, dimana permainan yang baru telah memiliki mode pencarian otomatis karakter hewan dengan menggunakan sebuah animasi wajah karakter hewan yang biasa berfariasi setiap langkah pemain untuk menunjukkan letak karakter hewan tersebut.

Agan cerdas yang dilibatkan berupa sebuah animasi wajah yang senantiasa berekspresi dan mengomentari setiap langkah pemain. Seperti halnya logika dan perasaan manusia, jika langkah pemain salah maka animasi wajah akan berekspresi dan berkomentar dengan nada kecewa, begitu juga sebaliknya. Pemanfaatan agen cerdas diharapkan dapat membuat game menjadi menarik karena memasukkan unsur-unsur psikologi di dalamnya.

Tahap terakhir adalah memvalidasi apakah sistem permainan yang baru dapat dijalankan dengan benar sebagaimana fungsinya. Agen di uji kemampuannya dalam bentuk simulasi pencarian karakter hewan secara acak. [7]



Gambar 2.1 Blok diagram metode penelitian

2.2. Finite State Machine (FSM)

Finite State Machines (FSM) adalah pendekatan metodologis untuk kontrol sistem yang menggunakan konsep state (Keadaan), event (kejadian), dan tindakan untuk menggambarkan berbagai tingkat aktivitas atau prinsip operasi system action (aksi).

Dalam state machine sistem hanya mengenali satu kondisi (keadaan). Sistem akan dihentikan atau dialihkan ke status lain jika peristiwa yang ditentukan diterima. Sistem akan terus melakukan tindakan yang sama dalam keadaan yang sama sampai sistem menerima kejadian yang diinginkan, baik yang berasal dari luar sistem atau merupakan komponen dari sistem itu sendiri. Sistem kemudian akan berhenti. Transisi menghubungkan semua status, dan masing-masing mengarah ke yang berikutnya. Selain itu, tindakan sistem selama transisi masukan- masukan biasanya dianggap sebagai sumber perubahan khusus ini. Tindakan tersebut dapat dikategorikan sebagai tindakan jangka panjang atau jangka pendek, tergantung pada konteks di mana tindakan tersebut dilakukan.[8]

input berbeda, dan delapan tindakan keluaran berbeda yang semuanya sama: Ketika sistem dimulai, sistem akan bertransisi ke status 0, di mana ia akan menghasilkan Aksi1 jika Peristiwa0 terdeteksi, sedangkan Action2 akan dieksekusi jika Event1 terdeteksi. Kemudian, sistem akan beralih ke status 1 dan melanjutkan. OOP, atau Pemrograman Berorientasi Objek, adalah salah satu opsi untuk menerapkan FSM daripada pendekatan prosedural yang lebih tradisional. Di sisi lain, keuntungan menggunakan OOP di FSM termasuk fleksibilitas dan kemudahan penggunaan yang tinggi, baik untuk sistem yang sederhana, sedang, atau lebih kompleks. Namun, sebagai manfaat sampingan, OOP juga memberikan manfaat seperti kemampuan untuk menggunakan kembali kode yang telah ditulis (code reusability), sehingga mengurangi jumlah kode yang harus ditulis. [8]

Secara formal FSM dinyatakan oleh 5 tupel atau $M=(Q, \Sigma, \delta, S, F)$, :

Q = himpunan state/kedudukan

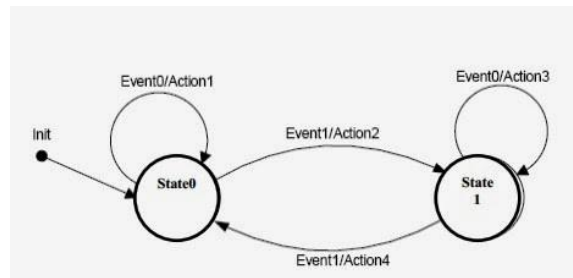
Σ = himpunan symbol input/masukan/abjad

δ = fungsi transisi

S = state awal/ kedudukan awal (initial state), $S \subseteq Q$

F = himpunan state akhir, $F \subseteq Q$

Komunikasi state-to-state didukung oleh finite state machine, yang digunakan untuk menyediakan interaktivitas antar state yang ditentukan oleh keputusan masing-masing state yang bersangkutan. Akibatnya, NPC (Non-Player Characters) akan dapat memberikan tindakan kepada pemain berdasarkan penilaian pemain terhadap mereka.



Gambar 2.2 Diagram state sederhana

input berbeda, dan delapan tindakan keluaran berbeda yang semuanya sama: Ketika sistem dimulai, sistem akan bertransisi ke status 0, di mana ia akan menghasilkan Aksi1 jika Peristiwa0 terdeteksi, sedangkan Action2 akan dieksekusi jika Event1 terdeteksi. Kemudian, sistem akan beralih ke status 1 dan melanjutkan.

OOP, atau Pemrograman Berorientasi Objek, adalah salah satu opsi untuk menerapkan FSM daripada pendekatan prosedural yang lebih tradisional. Di sisi lain, keuntungan menggunakan OOP di FSM termasuk fleksibilitas dan kemudahan penggunaan yang tinggi, baik untuk sistem yang sederhana, sedang, atau lebih kompleks. Namun, sebagai maNDFAAat sampingan, OOP juga memberikan maNDFAAat seperti kemampuan untuk menggunakan kembali kode yang telah ditulis (code reusability), sehingga mengurangi jumlah kode yang harus ditulis.[9]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengaturan Posisi Objek pada Game Lost Animal

Pada Game Lost Animal karakter utama Karakter hewan Khas Kalimantan Timur bersembunyi di belakang benda-benda yang merupakan objek persembunyian, dimana pemain harus menemukan posisi Karakter Hewan dengan menghancurkan objek-objek persembunyian. Karakter Hewan tidak bisa hanya diletakkan pada satu tempat persembunyian yang sama pada suatu level, karena pemain akan mengingat lokasi Karakter Hewan dan dapat menemukan “Karakter Hewan” dengan mudah sehingga akan membuat permainan tidak menarik lagi. Oleh karena itu perlu dilakukan pengacakan terhadap lokasi persembunyian dari karakter Hewan. [10]

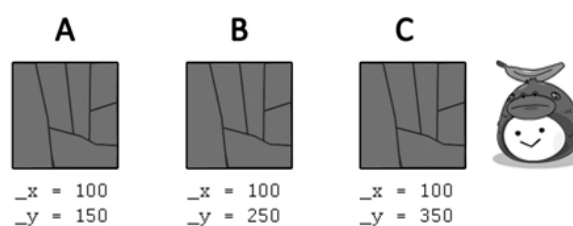
Dalam matematika variabel acak adalah suatu fungsi yang nilainya berupa bilangan nyata yang ditentukan oleh setiap unsur dalam ruang sampel. nilai acak atau random, dapat berupa bilangan bulat (integer) maupun bilangan nyata (real). Dalam bahasa pemrograman nilai random dihasilkan dengan pembatasan nilai tertentu, seperti pada contoh script :

```
nilai = Math.randomInt(5)
```

Variabel nilai akan mengambil nilai acak dari bilangan bulat 0, 1, 2, 3 atau 4. Dimana peluang keluarnya angka 2 adalah $\frac{1}{5} \times 100\% = 20\%$. Agar pemain tidak dapat menghafal letak karakter Karakter Hewan yang bersembunyi di setiap babak, maka teknik pengacakan posisi karakter harus dilakukan.

Algoritma ini yang diterapkan di setiap game yang berbasis gamble. Jadi programmer telah menentukan jumlah dan tempat posisi persembunyian untuk menyembunyikan bola tersebut, dan program komputer yang akan menghasilkan nilai acak untuk meletakkan posisi bola berada.

Pada Game Lost Animal Posisi Karakter Hewan mengadopsi cara yang sama dengan algoritma permainan tebak letak bola. Dapat dilihat pada gambar 4.3, letak kotak A, B dan C memiliki koordinat X dan Y yang berbeda. Masing-masing koordinat digunakan sebagai letak posisi koordinat X dan Y untuk karakter Karakter Hewan, yang akan diletakkan secara acak oleh program. 3.1. [11]



Gambar 3.1 Koordinat x dan y pada 3 Objek Persembunyian Kotak



Gambar 3.2 Scene Menu Utama

3.3. Implementasi FSM pada game Identifikasi Input/Output dan State

Mealy machine Input/Output dan State pada permainan game lost animal dapat ditentukan dengan 5 tupel, dengan rumus $M = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$. Sehingga dapat didefinisikan sebagai berikut :

- Q = Himpunan state
- Σ = Himpunan symbol input
- δ = Fungsi transisi
- S = State awal
- F = State akhir

3.4 Identifikasi Game Play pada Game Lost Animal at Borneo

Dalam penelitian ini akan didefinisikan keadaan perilaku pemain dalam permainan game Lost Animal at Borneo ditentukan dengan status (Q) dan dapat di lihat tabel dibawah ini: [12]

Table 3. 1 game playe game lost animal at borneo

Kedaaan Perilaku	status (Q)
Tidak ada reaksi karakter	A
Waktu hampir habis	B
Karakter hewan sudah dekat	C
Karakter hewan mendekat	D
Waktu Habis/Game Over	E
Karakter hewan ditemukan	F
Karakter hewan tidak ditemukan	G
Karakter hewan menjauh	H
Mendapatkan Point	I

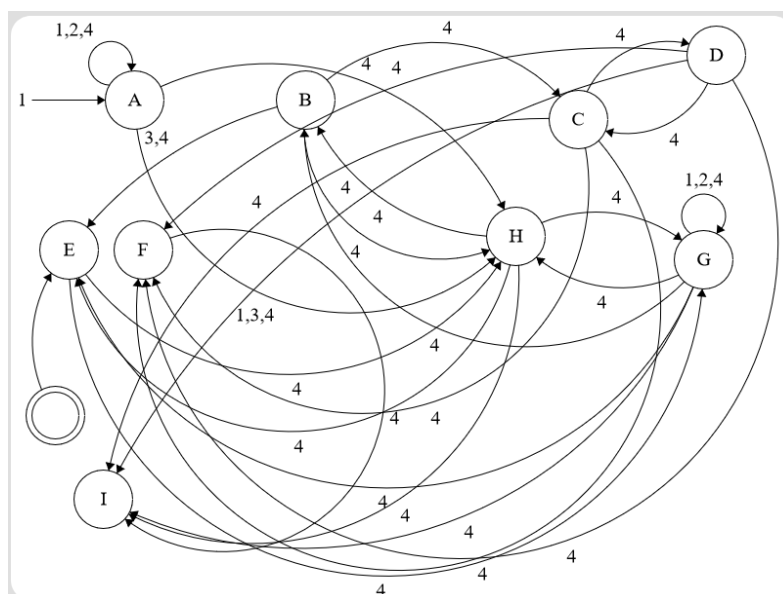
3.5 Identifikasi Controller

Dalam penelitian ini control tiap karakter pemain game Lost Animal at Borneo ditentukan dengan symbol (Σ) dapat dilihat pada table dibawah ini. [13]

Table 3.2 lost animal at borneo game controller

Controller	Input Symbol (Σ)
Start	1
Play	2
Pause	3
Tab Layar/hancurkan rintangan	4

3.6 Model FSM Game Lost Animal at Borneo



Gambar 3.1 Modek FSM Game Lost Animal ar Borneo

1. State A

State A adalah state awal yaitu memulai game dengan menekan tombol start titik karakter hewan masih menjauh ke state H Fungsi transisi ditunjukkan dengan:

$$A \times 4 \rightarrow \{H\}$$

2. State B

State B merupakan keadaan melakukan player belum menemukan karakter hewan sehingga game menjadi waktu habis atau game over ke state C,E. Fungsi transisi ditunjukkan dengan:

$$B \times 4 \rightarrow \{C\}$$

$$B \times 3,4 \rightarrow \{E\}$$

3. State C

State C merupakan keadaan melakukan karakter hewan sudah dekat sehingga akan mendapatkan point ke state D,I. Fungsi transisi ditunjukkan dengan:

$$C \times 4 \rightarrow \{D\}$$

$$C \times 4 \rightarrow \{I\}$$

4. State D

State D merupakan keadaan karakter hewan mendekati sehingga akan mendapatkan point ke state C,I. Fungsi transisi ditunjukkan dengan:

$D X 4 \rightarrow \{C\}$

$D X 4 \rightarrow \{I\}$

5. State E

State E merupakan keadaan karakter tidak ditemukan waktu habis ke state G,H. Fungsi transisi ditunjukkan dengan:

$D X 4 \rightarrow \{G\}$

$D X 4 \rightarrow \{H\}$

6. State F

State F merupakan keadaan karakter hewan ditemukan akan mendapatkan point penuh ke state I. Fungsi transisi ditunjukkan dengan:

$F X 4 \rightarrow \{I\}$

7. State G

State G merupakan keadaan karakter tidak ditemukan mengakibatkan waktu habis atau game over ke state B,E. Fungsi transisi ditunjukkan dengan:

$G X 4 \rightarrow \{B,E\}$

$G X 4 \rightarrow \{E,F,G\}$

8. State H

State H merupakan keadaan karakter hewan menjauh bisa mengakibatkan game over atau waktu habis ke state E,G,H. Fungsi transisi ditunjukkan dengan:

$H X 4 \rightarrow \{E,G,H\}$

9. State I

State I merupakan keadaan final state yang bertugas menghasilkan pint ketika player secara cepat mendapatkan karakter hewan pada game lost animal at borneo. [14][15]

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan pengujian dari bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Dalam penelitian ini, telah dilakukan implementasi FSM pada game lost animal at borneo
2. Dalam penelitian ini, telah diketahui bahwa dalam game lost animal at borneo terdapat FSM untuk memudahkan player menemukan karakter hewan
3. Dalam pengujian game dan model FSM terlihat bahwa game lost animal cocok untuk di implementasikan FSM

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Perguruan and T. Aperti, "Jurnal Teknologia PENGEMBANGAN APLIKASI PERMAINAN ' PILAH SAMPA H ' MENGGUNAKAN PEMODELAN FINITE STATE Jurnal Teknologia," vol. 1, no. 1, pp. 38–46, 2018.
- [2] A. Ghofur, E. Fuad, and H. Mukhtar, "Rancang Bangun Module Media Pembelajaran Bentuk Aljabar Berbasis Mobile," *J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–27, 2020.
- [3] R. Andrea and E. Yulsilviana, "Developing Level Intelligent Agent for Battle of Etam Earth with Finite State Machine (FSM)," pp. 82–85, 2015.
- [4] Y. Fatma, A. Salim, and R. Hayami, "Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Sistem Tata Surya," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 2, no. 1, pp. 53–59, 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i1.2178.
- [5] E. Yulsilviana and H. Ekawati, "Penerapan Metode Finite State Machine (Fsm) Pada Game Agent Legenda Anak Borneo," *Sebatik*, vol. 23, no. 1, pp. 116–123, 2019, doi: 10.46984/sebatik.v23i1.453.
- [6] GeeksforGeeks, "Introduction of finite automata," 2021.
- [7] Ardi and T. Sutabri, "Perancangan Dan Implementasi Game Edukasi Marbel Untuk Kurikulum Tingkat Sekolah Dasar," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. 2014, Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Jakarta*, no. November, pp. 1–6, 2014.
- [8] P. Pamilih, "PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME " THE RELATIONSHIP " Miftah Fauzan Rahadian 1) , Addy Suyatno 2) , Septya Maharani 3)," *Februari J. Inform. Mulawarman*, vol. 11, no. 1, pp. 14–22, 2016.
- [9] B. Richardson, K. Hendy, V. Andiyani, and W. Philips, "Penerapan Konsep Non-Deterministic Finite Automata (NFA) pada Aplikasi Simulasi Mesin Kopi Vending," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.32493/informatika.v4i1.2062.
- [10] M. Adnyana, "Modul Swishmax," 2019.
- [11] R. A. Ma'arif and F. Fauziah, "Implementasi Finite State Automata (FSA) dalam Proses Pengisian Kartu Rencana Studi," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 3, no. 3, pp. 115–120, 2018, doi: 10.31328/jointecs.v3i3.816.
- [12] Y. Yulistira, A. S. Yazid, and A. Fatwanto, "Analysis Of Usability In FIFA 15 and Pro Evolution Soccer (PES) 15 Using Mc Call's Quality Factors," *IJID (International J. Informatics Dev.)*, vol. 5, no. 2, p. 1, 2016, doi: 10.14421/ijid.2016.05201.
- [13] I. Aliyu, "Application of Non-Deterministic Finite Automata to Pro Evolution Soccer (PES) Game . Abubakar Muhammad Shafii ; 2 Manko Abubakar," vol. 18, no. 9, pp. 177–186, 2020.

- [14] N. D. Wirasbawa, L. Benedict, B. G. Santoso, M. F. Farhan, and A. Kusnadi, “[9] Penerapan Konsep Non-Deterministic Finite Automata untuk Pembuatan Sereal Menggunakan Mesin Jual Otomatis dengan Dua Sistem Pembayaran,” *Simp. Nas. Ilm. Call Pap. Unindra*, vol. 0, no. 0, pp. 978–623, 2019, doi: 10.30998/simponi.v0i0.375.
- [15] H. Bima Dirgantara and H. Septanto, “Studi Literatur Analisis Perbandingan Arsitektur Permainan Komputer PES 2018 vs FIFA 18,” *KALBISCIENTIA J. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 2, p. 152, 2020, doi: 10.53008/kalbiscientia.v6i2.48.