

IMPLEMENTASI KONSEP *FINITE STATE AUTOMATA* PADA DESAIN *GAME* EDUKASI JENIS HEWAN

Muji Ernawati¹⁾, Windu Gata²⁾, Eni Heni Hermaliani³⁾, Laela Kurniawati⁴⁾, Sri Rahayu⁵⁾

¹Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri
14210225@nusamandiri.ac.id

²Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri
windu@nusamandiri.ac.id

³Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri
enie_h@nusamandiri.ac.id

⁴Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri
laela@nusamandiri.ac.id

⁵Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri
sriahayu.rry@nusamandiri.ac.id

ABSTRAK

Golden periode merupakan periode keemasan perkembangan otak anak usia dini antara 3-6 tahun dimana pertumbuhan dan perkembangan baik secara fisik ataupun mental yang tercepat. Pemahaman seorang anak di usia itu pada dasarnya terbatas pada pemahaman nama-nama hewan yang tidak tahu dari spesies mana mereka berasal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain aplikasi permainan edukasi jenis hewan dengan nama “Animals Kind” membantu anak usia dini memahami berbagai jenis hewan dengan sistem belajar yang lebih menarik dengan menerapkan konsep Finite State Automata (FSA). Finite State Automata merupakan mesin automata yang digunakan untuk menjelaskan alur sebuah program. Jenis FSA yang digunakan adalah Deterministic Finite Automata. Tahapan penelitian ini terdiri dari Perancangan FSA, Pengujian FSA dan Desain Aplikasi Permainan Edukasi “Animals Kids”. Tahap perancangan dan pengujian FSA dilakukan dengan menggunakan aplikasi Jflab, sedangkan untuk tahap desain aplikasi menggunakan aplikasi Figma. Hasil dari penelitian ini merupakan rancangan desain antarmuka yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan di penelitian selanjutnya.

Keywords: *Golden Periode, Aplikasi Permainan Edukasi, Finite State Automata*

1. PENDAHULUAN

Golden periode merupakan periode keemasan perkembangan otak anak usia dini antara 3-6 tahun dimana pertumbuhan dan perkembangan baik secara fisik ataupun mental yang tercepat [1]. Pada usia 3-6 tahun, mereka menguasai banyak materi sederhana, seperti kemampuan untuk menyebutkan nama binatang di sekitar mereka. Namun, pemahaman seorang anak di usia itu pada dasarnya terbatas pada pemahaman nama-nama hewan yang tidak tahu dari spesies mana mereka berasal. Bermain merupakan kegiatan yang amat disukai oleh anak-anak, dimana secara psikologi dapat memberikan rasa nyaman untuk mereka [2]. Dengan berkembangnya teknologi modern, anak-anak cenderung lebih memilih permainan digital daripada bermain permainan konvensional dengan teman sebayanya. Permainan digital

merupakan media hiburan permainan yang dibuat semenarik mungkin dengan menggunakan media elektronik [3]. Dengan permainan digital, anak mempunyai peluang untuk melakukan eksplorasi agar rasa keingintauan yang ada dalam diri mereka bisa tercapai[2]. Terdapat banyak fitur di permainan digital yang tidak hanya untuk hiburan semata, tetapi ada banyak permainan digital yang dirancang untuk mengasah pemikiran dan logika yang dapat memperkenalkan materi agar dapat dirasakan dan dipahami dengan lebih menarik, terutama bagi anak-anak yang masih kecil. [1].

Aplikasi permainan edukasi adalah permainan yang dirancang dan dikembangkan secara khusus untuk digunakan sebagai alat edukasi yang digunakan untuk membiasakan diri dengan materi yang berisi suara, teks, gambar, video, dan animasi [4]. Unsur-unsur permainan

edukatif didasarkan pada konsep pendidikan dasar dan menggabungkan beberapa unsur seperti bermain, pengambilan keputusan, pembelajaran, petualangan, kreativitas, motivasi, logika dan kesenangan [2]. Pada saat ini aplikasi permainan edukasi sendiri sudah banyak dikembangkan untuk membantu anak-anak dalam proses belajar. Terdapat penelitian yang mengembangkan aplikasi permainan edukasi dengan tujuan sebagai sarana pembelajaran tari-tarian daerah dan rumah adat setempat, serta dapat digunakan sebagai sumber pembekalan untuk membantu masyarakat lebih mengenal tarian daerah dan rumah adat setempat [5]. Penelitian lainnya juga mengembangkan sebuah aplikasi permainan tradisional setatak dengan maksud untuk memperkenalkan permainan tradisional tersebut kepada anak-anak [3].

Finite State Automata (FSA) adalah mesin bahasa yang merupakan model matematis dari sistem yang menerima masukan dan keluaran diskrit [6]. FSA memiliki jumlah *state* yang terbatas, dan dapat bertransisi dari satu *state* ke *state* lainnya [6]. Terdapat banyak penelitian yang telah menerapkan konsep FSA sebagai model dasar dalam pembuatan sebuah *vending machine* [7]–[9]. Selain itu, FSA juga sudah banyak diterapkan dalam pembuatan sebuah aplikasi permainan edukasi. Terdapat penelitian yang menerapkan konsep FSA sebagai diagram bisnis dalam pembuatan sebuah aplikasi permainan edukasi ilmu tajwid dimana penelitian tersebut bertujuan untuk memperkenalkan pembelajaran anak usia dini dalam ilmu tajwid dengan mengelompokkan huruf hijaiyah dengan sentuhan tangan ke dalam kelompok ilmu tajwid[10].

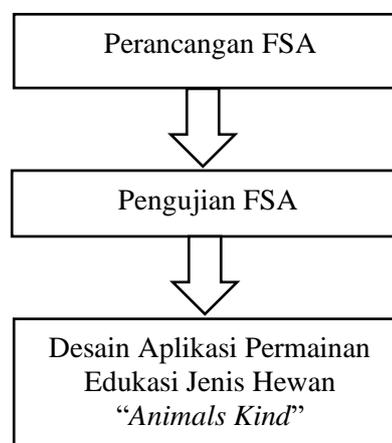
Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain aplikasi permainan edukasi jenis hewan untuk membantu anak usia dini memahami berbagai jenis hewan dengan sistem belajar yang lebih menarik. Dalam penelitian ini akan menggunakan konsep *finite state automata* dengan jenis *deterministic finite automata* sebagai model dasar dalam proses pembuatan aplikasi permainan edukasi jenis hewan dengan nama “*Animals Kind*”. Peneliti berharap hasil dari aplikasi permainan edukasi ini dapat membantu anak-anak dalam belajar dan meningkatkan pola berpikir kreatif serta menambah pengetahuan lanjutan. Hasil dari penelitian ini berupa rancangan desain antarmuka yang masih

mebutuhkan langkah-langkah pengembangan lebih lanjut.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini merupakan metode formal. Metode formal pada penelitian ini berorientasi model, yaitu menghasilkan model perilaku sistem menggunakan objek matematika seperti *set* dan urutan, termasuk diagram *state* dan model teoritis automata [11]. Dalam pengembangan aplikasi, tahap pertama yang dilakukan yaitu membuat sebuah diagram *state* sebagai acuan dalam pendefinisian tupel dan alur program. Pada saat merancang *State Machine*, diagram *state* dibuat untuk menggambarkan secara grafis berbagai keadaan dan interaksinya [12].

Gambar 1 merupakan langkah-langkah kerangka penelitian yang akan digunakan, adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Berdasarkan gambar 1, tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdapat 3 Tahap, yaitu :

a. Perancangam FSA

Pada tahap pertama melakukan perancangan diagram FSA yang digunakan untuk mendefinisikan tupel dan menjelaskan alur program dari aplikasi permainan edukasi yang akan dibuat. Untuk mempermudah dalam perancangan diagram FSA akan digunakan aplikasi Jflab. Jflab adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan sebagai alat bantu dalam mempelajari konsep dasar Bahasa Formal dan Teori Automata [13].

Secara formal, FSA dinyatakan oleh 5 tupel [6] yang didefinisikan pada tabel 1 :

Tabel 1. Tupel FSA

Tupel	Keterangan
Q	Himpunan <i>State</i>
Σ	Himpunan Simbol <i>Input/Masukan/Abjad</i>
δ	Fungsi Transisi
S	<i>State</i> Awal (<i>Initial State</i>)
F	Himpunan <i>State</i> Akhir

FSA terdiri dari dua jenis yaitu *deterministic finite automata* (DFA) dan *non-deterministic finite automata* (NFA), dengan arah transisi yang berbeda antar *state*. DFA hanya mempunyai satu arah transisi antar *state*, sedangkan NFA bisa mempunyai lebih dari satu arah transisi [14]. Perbedaan lainnya adalah DFA tidak dapat menerima masukan kosong (*empty*) sedangkan NFA dapat menerima masukan kosong[11]. Penelitian ini menggunakan *deterministic finite automata* dalam perancangan FSA.

b. Pengujian FSA

Setelah melakukan perancangan FSA, selanjutnya dilakukan pengujian pada diagram FSA yang telah dibuat untuk mengetahui masukan yang berikan diterima atau tidak. Sebuah *string* atau masukan diterima oleh mesin automata apabila transisi berakhir di *state* akhir [6]. Pengujian FSA akan menggunakan aplikasi Jflab dengan memberikan beberapa *input/string* untuk menguji diagram FSA yang sudah dibuat pada tahap pertama.

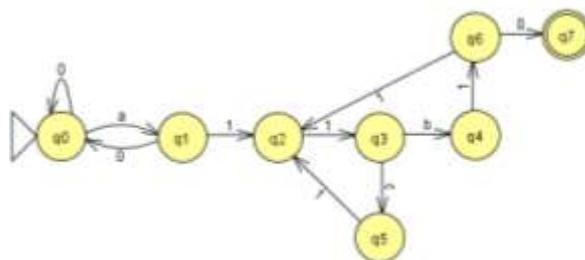
c. Desain Aplikasi Permainan Edukasi Jenis Hewan “Animals Kind”

Tahap selanjutnya melakukan perancangan desain mockup dari aplikasi permainan edukasi jenis hewan “Animals Kind”. Perancangan aplikasi permainan edukasi ini menggunakan aplikasi figma. Aplikasi figma merupakan aplikasi yang membantu semua orang dalam proses desain sehingga dapat memberikan produk yang lebih baik dan lebih cepat [15].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi permainan edukasi “Animal Kids” adalah aplikasi permainan yang memiliki fungsi selain untuk bermain tetapi juga menambah ilmu pengetahuan tentang berbagai jenis hewan. Aplikasi ini akan dikembangkan dengan menerapkan konsep *finite state automata* dan hasil akhir berupa rancangan desain antarmuka.

3.1. Perancangan FSA



Gambar 2. Diagram FSA Aplikasi Permainan Edukasi “Animals Kind”

Pada Gambar 2 diatas, diagram FSA yang sudah dirancang memiliki beberapa *state* yang menyimbolkan proses sebagai berikut :

- q₀ : Menu Utama
- q₁ : Konfirmasi Memulai Permainan
- q₂ : Menampilkan Video/Animasi
- q₃ : Menampilkan pertanyaan
- q₄ : Nilai Bertambah
- q₅ : Nilai Berkurang
- q₆ : Pertanyaan Berikutnya
- q₇ : Hasil Akhir

Beberapa himpunan simbol *input/masukan* yang ada pada Gambar 2 dijelaskan sebagai berikut :

- 0 : Tidak
- 1 : Lanjut
- a : Memilih kategori jenis hewan
- b : Memilih jawaban benar
- c : Memilih jawaban salah

Konfigurasi mesin secara formal dari Gambar 2 dijelaskan, sebagai berikut :

- Q : { q₀, q₁, q₂, q₃, q₄, q₅, q₆, q₇ }
- Σ : { 0, 1, a, b, c }
- S : { q₀ }
- F : { q₇ }
- δ : Fungsi Transisi

Fungsi transisi dapat dijelaskan pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2 . Fungsi Transisi

δ	0	1	a	b	c
q ₀	q ₀	-	q ₁	-	-
q ₁	q ₀	q ₂	-	-	-
q ₂	-	q ₃	-	-	-
q ₃	-	-	-	q ₄	q ₅
q ₄	-	q ₆	-	-	-
q ₅	-	q ₂	-	-	-
q ₆	q ₇	q ₂	-	-	-
q ₇	-	-	-	-	-

3.2. Pengujian FSA

Pengujian dilakukan dengan memberikan masukan pada mesin FSA dengan memperhatikan diagram, fungsi dan tabel transisi yang sudah dibuat. Berdasarkan diagram FSA dan tabel transisi diberikan *input/string*, sebagai berikut :

Input	Result
0a11b11	Reject
a11b10	Accept

Gambar 3. Tampilan Pengujian FSA pada Jflap

Dari Gambar 3 menunjukkan bahwa apabila diagram FSA pada gambar 2 menerima *input* “0a11b11” maka hasil *output* ditolak oleh mesin dan apabila menerima *input* “a11b10” maka *output* diterima oleh mesin.

1. *Input* : “0a11b11”
 Proses : $\delta(q_0, 0a11b11) = \delta(q_0, a11b11) = \delta(q_1, 11b11) = \delta(q_2, 1b11) = \delta(q_3, b11) = \delta(q_4, 11) = \delta(q_6, 1) = q_2$
Output : Reject
 Karena q_2 bukan merupakan *state* akhir, sehingga “0a11b11” ditolak oleh mesin.

2. *Input* : “a11b10”
 Proses : $\delta(q_0, a11b10) = \delta(q_1, 11b10) = \delta(q_2, 1b10) = \delta(q_3, b10) = \delta(q_4, 10) = \delta(q_6, 0) = q_7$
Output : Accept
 Karena q_7 merupakan *state* akhir, sehingga “a11b10” diterima oleh mesin.

3.3. Desain Aplikasi Permainan Edukasi Jenis Hewan “Animals Kind”

Rancangan desain antar muka dari aplikasi permainan edukasi jenis hewan “Animals Kind” adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Tampilan Awal Aplikasi

Pada Gambar 4 merupakan rancangan tampilan awal pada saat pengguna membuka aplikasi. Pada desain tersebut terdapat tombol Ayo Main yang digunakan untuk memulai permainan.



Gambar 5. Tampilan Menu Kategori

Gambar 5 merupakan rancangan tampilan menu utama yang berisi pilihan kategori jenis hewan. Jenis hewan dibedakan berdasarkan tempat hidup, makanan, penutup badan, cara bergerak, cara berkembang biak dan cara berenang.



Gambar 6. Tampilan Konfirmasi Mulai Game

Pada Gambar 6 adalah tampilan konfirmasi memulai permainan. Dalam tampilan tersebut terdapat penjelasan singkat mengenai kategori yang dipilih dan 2 tombol untuk memulai permainan dan kembali ke menu sebelumnya.



Gambar 7. Tampilan Video/Animasi

Gambar 7 merupakan desain yang menampilkan video/animasi yang menjelaskan mengenai salah satu hewan yang nantinya akan diberikan sebuah pertanyaan dari video/animasi yang telah ditampilkan.



Gambar 10 Tampilan Ulang Menjawab Salah

Gambar 10 merupakan desain tampilan video/animasi yang di ulang kembali dan terdapat pengurangan nilai sebanyak 5 *point*.



Gambar 8. Tampilan Pertanyaan

Pada gambar 8, akan menampilkan pertanyaan dari video/animasi yang telah ditonton sebelumnya. Dalam desain tersebut, terdapat 2 jawaban salah dan benar yang ditampilkan menggunakan gambar hewan dan nama hewan.



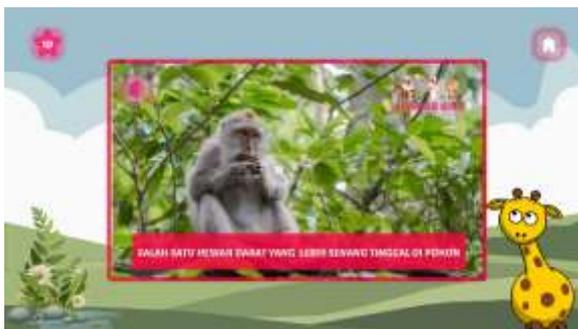
Gambar 11. Tampilan Jawaban Benar

Gambar 11 merupakan desain tampilan pada saat pengguna memilih jawaban yang benar.



Gambar 9. Tampilan Jawaban Salah

Gambar 9 merupakan desain tampilan pada saat pengguna memilih jawaban yang salah.



Gambar 12. Tampilan Video/Animasi Selanjutnya

Gambar 12 merupakan desain tampilan video/animasi untuk pertanyaan selanjutnya dan terdapat penambahan *point* sebanyak 10 *point*.



Gambar 13. Tampilan Hasil Akhir

Gambar 13 adalah tampilan hasil akhir dari aplikasi permainan edukasi jenis hewan “Animals Kind”.

4. KESIMPULAN

Konsep *finite state automata* dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan aplikasi permainan edukasi yang berjudul “Animals Kids”. Penerapan FSA dalam penelitian ini menggambarkan alur program dari aplikasi yang akan dibangun. Penerapan konsep FSA pada perancangan aplikasi permainan edukasi “Animals Kids” ini dapat menjadi sebuah alternatif dalam membuat rancangan berbagai jenis aplikasi permainan edukasi lainnya. Pada penelitian selanjutnya dapat melakukan pengembangan lebih lanjut dengan melakukan perancangan aplikasi permainan edukasi “Animals Kids”.

5. REFERENSI

- [1] D. W. Putra, A. P. Nugroho, and E. W. Puspitarini, “Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini,” *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 1, no. 1, pp. 46–58, 2016, doi: 10.37438/jimp.v1i1.7.
- [2] N. P. Darma Yasa and N. K. N. Noviani Pande, “Game Edukasi Dua Dimensi Pengenalan Hewan Berdasarkan Cara Berkembangbiaknya,” *TANRA J. Desain Komun. Vis. Fak. Seni dan Desain Univ. Negeri Makassar*, vol. 8, no. 1, pp. 20–30, 2021, doi: 10.26858/tanra.v8i1.19736.
- [3] A. Agustin, A. Evel, S. Susanti, and R. Rahmaddeni, “Implementasi Metode Finite State Machine pada Permainan Tradisional Setatak Berbasis Android,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 738–751, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i2.580.
- [4] H. F. Ramadhan, S. H. Sitorus, and S. Rahmayuda, “GAME EDUKASI PENGENALAN BUDAYA DAN WISATA KALIMANTAN BARAT MENGGUNAKAN METDOE FINITE STATE MACHINE BERBASIS ANDROID,” *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 07, no. 1, pp. 108–119, 2019, doi: 10.26418/coding.v7i01.32691.
- [5] E. Y. Rindyana, “Aplikasi Game Edukasi Tarian Daerah dan Rumah Adat Daerah Berbasis Android,” *JISA(Jurnal Inform. dan Sains)*, vol. 2, no. 1, pp. 24–29, 2019, doi: 10.31326/jisa.v2i1.511.
- [6] A. Adil, *Pengantar Teori Bahasa Formal, Otomata, dan Komputasi*, 1st ed. Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- [7] K. Handayani, D. Ismunandar, S. A. Putri, and W. Gata, “Penerapan Finite State Automata Pada Vending Machine Susu Kambing Etawa,” *MATICS J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 12, no. 2, pp. 87–92, 2019, doi: 10.18860/mat.v12i2.9270.
- [8] Sugiyanto, Hamdan, E. H. Hermaliani, T. Haryanti, and W. Gata, “PENERAPAN FINITE STATE AUTOMATA PADA VENDING MACHINE SISTEM PARKIR KENDARAAN MOTOR,” *J. Ilm. BETRIK Besemah Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 12, no. 02, pp. 146–153, 2021, doi: 10.36050/betrik.v12i2.324.
- [9] D. Krisnandi, Z. D. Fatiha, J. L. Putra, S. A. Saputra, and W. Gata, “KONSEP FINITE STATE AUTOMATA PADA DESAIN VENDING MACHINE ALAT PRAKTIK DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN,” *J. Keilmuan dan Apl. Tek. Inform. J. Explor. IT*, vol. 13, no. 1, pp. 22–27, 2021, doi: 10.35891/explorit.v13i1.2568.
- [10] Yanto, I. Dinar, Erni, S. Santoso, and M. I. R. Ihsan, “Desain Game Edukasi Ilmu Tajwid Bagi Anak Usia Dini menggunakan Pemodelan Finite State Automata,” *J. Pendidik. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 80–88, 2021, doi: 10.29408/edumatic.v5i1.3317.
- [11] R. A. M. Pratama, D. Irawan, E. H. Hermaliani, W. Gata, and T. Haryanti, “PENERAPAN KONSEP FINITE STATE AUTOMATA PADA SIMULASI ALAT PELIPAT PAKAIAN OTOMATIS,” *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 33–38, 2021, doi: 10.35329/jiik.v7i2.199.

- [12] R. Suharsih and F. Atqiya, “Penerapan Konsep Finite State Automata (FSA) pada Aplikasi Simulasi Vending Machine Yoghurt Walagri,” *J. Pendidik. Multimed.*, vol. 1, no. 2, pp. 71–78, 2019, doi: 10.17509/edsence.v1i2.21778.
- [13] S. H. Rodger, “JFLAB,” 2009. <https://www.jflap.org/> (accessed Nov. 22, 2021).
- [14] V. Yulianty, A. Bayhaqy, E. H. Hermaliani, and W. Gata, “PENERAPAN FINITE STATE AUTOMATA PADA PENGAJUAN BERKAS PENYEDIA DALAM LAYANAN PENGADAAN SECARA ELEKTRONIK,” *JIKA (Jurnal Inform.*, vol. 5, no. 3, pp. 282–289, 2021, doi: 10.31000/jika.v5i3.4683.
- [15] E. Wallace and D. Field, “FIGMA 1.0,” 2015. <https://www.figma.com/> (accessed Nov. 28, 2021).