

BAB 2

LANDASAN TEORI

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *NFA (Nondeterministic Finite Automata)* sebagai bahan penelitian mereka yang akan penulis gunakan sebagai acuan untuk penulis membuat penelitian yang berjudul *Evaluasi Game Taken 3 Fighting Versi Android Menggunakan Metode NFA (Nondeterministic Finite Automata)* yang berhasil dirangkum sebagai berikut:

2.1 Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Judul	Penulis/Tahun	Hasil Penelitian
1	Penerapan Finite State Automata Pada Proses Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Kristen Satya Wacana	Raymond Elias Mauboy, Prof. Ir. Danny Manongga, MS.C., Ph.D, 2017	Setelah membuat algoritma proses peminjaman buku, penelitian ini menghasilkan aplikasi peminjaman buku di perpustakaan yang dibangun dengan permodelan NDFA
2	Perancangan dan Implementasi Finite State Automata pada Pusheen Cat Maze Game dengan Adobe Flash	Affis Masturina Nisa, dan Hafidz Kurniansyah, 2019	Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi game maze (labirin) dengan Adobe Flash yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran, merangsang kreatifitas, dan melatih konsentrasi.

3	Implementasi Finite State Automata dalam Siklus Pembelajaran Magister Ilmu Komputer SMTIK Nusa Mandiri	Angelina Puput Giovani, Faried Zamachsari, Efid Dwi Agustono, Muhammad Ilham Prasetya, Windu Gata, 2020	Setelah melakukan penelitian dengan menerapkan NDFA untuk merancang desain sistem atau siklus pembelajaran, bahwa menggunakan metode ini sangat sesuai karena mahasiswa dapat dengan mudah memahami siklus perkuliahan tersebut
4	Implementasi Finite State Automata Pada Educational Game Untuk Optimalisasi Computational Thingking Siswa	Nursalehah, Endah, 2017	Penerapan FSA dalam penelitian ini dapat dinyatakan telah sesuai dengan rancangan dan memiliki performa yang baik serta dapat mengoptimalkan computational thingking siswa
5	Penerapan Konsep Non- Deterministic Finite Automata Untuk Pembuatan Sereal Menggunakan Mesin Jual Otomatis Dengan Dua Sistem Pembayaran	Nicholas Dwiarto Wirasbawa, Lucky Benedict, Bermardus Gery Santoso, Muhammad Faisal Farhan, dan Adhi Kusnadi, 2019	Hasil dalam penelitian ini adalah bahwa konsep Nondeterministic Finite Automata dapat digunakan untuk membuat mesin jual otomatis yang mampu menghasilkan sereal.

6	Penerapan Konsep Non-Deterministic Finite Automata (NFA) pada Aplikasi Simulasi Mesin Kopi Vending	Benny Richardson, Kevin Hendry, Ventryshin Andiyani, dan Wilson Philips, 2019	Dalam penelitian ini menghasilkan, bahwa konsep Non-Deterministic Finite Automata (NFA) dapat dijadikan salah satu alternatif dalam perancangan mesin kopi vending.
7	Analisis dan Implementasi Model Nondeterministic Finite Automata dan Algoritma Levenshtein Untuk Membangkitkan Akord Dari Not Angka	Rudi Yusuf, 2015	Dari penelitian ini didapat bahwa terjadi pengurangan memori saat pembangkitan akord dengan menggunakan algoritma levelnshtein
8	Implementasi State Automata pada Mesin Abstrak DFA dan NFA Berbasis Android	Dimas Dandy Aryarajendra Suprpto, dan Fauziah, 2020	Berdasarkan hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa mesin NFA merupakan tidak tepat dalam menjalankan nilai input yang diberikan sedangkan mesin DFA merupakan mesin yang mampu dalam menentukan state, jika mesin menerima sebuah inputan maka akan ada transisi ke state selanjutnya.

9	Penerapan Non-Deterministic Finite Automata pada Game Pro Evolution Soccer (PES)	Abubakar Muhammad Syafii, Manko Abubakar Abdulrahman, Ibrahim Aliyu, dan Odo, Chika Emelda, 2020	Dalam penelitian ini menggunakan N DFA untuk merancang model finite state machine untuk game pro evolution soccer (PES), game tersebut terdiri dari pengguna nyata yang menggunakan pengontrolan game untuk memainkan atau mengontrol aktivitas bermain.
10	Implementasi Model Deterministic Finite Automata Untuk Interpretasi Regular Expression Pada Studi Kasus Permasalahan SPOJ Klasik 10354	Muhammad Yunus Bahari, 2015	Penelitian dilakukan untuk mengetahui bagaimana menginterpretasikan regular expression dengan menggunakan model NFA dan DFA yang dimana dalam pengujian didapat bahwa model yang digunakan berhasil dengan benar menyelesaikan permasalahan studi kasus yang ada.
11	Pemetaan dan Pembayaran Gerbang Tol Tangerang ke Jakarta Barat Menggunakan Metode	Deka Prianto. D., Farrel Irsyad, Kharansyah Tawaddu S., M. Rizky Zaldi, Raul Andrian, 2021	Dalam penelitian ini menggunakan konsep N DFA untuk pemetaan dan simulasi sistem pembayaran tol Tangerang ke Jakarta Barat. Dari

	Non-Deterministic Finite Automata		pengujian berbagai skenario aplikasi dapat berjalan dengan baik dan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan.
12	Modifikasi Algoritma Kriptografi Klasik dengan Implementasi Deterministic Finite Automata melalui Partisi Pesan Asli berdasarkan Kriteria Pesan Bagian	Angga Wijaya, 2020	Penelitian ini melakukan modifikasi algoritma kriptografi klasik dengan menggunakan model deterministic finite automata yang digunakan untuk mempartisi pesan sebelum diproses dengan kata kunci
13	Penerapan Finite State Automata Pada Pencarian Rumah Sakit dan Klinik Terdekat (Studi Kasus: Rumah Sakit dan Klinik Wilayah Pasir Pengaraian)	Feri Irawan Zai, Dwi Rahmadani, Bayu Listio, Asep Supriyanto, dan Budi Yanto, 2022	Penelitian ini dilakukan untuk mencari rumah sakit dan klinik terdekat dengan menggunakan konsep <i>nondeterministic finite automata</i> (N DFA) untuk digunakan membaca input yang mewakili rute ke rumah sakit terdekat.
14	Desain Game Edukasi Ilmu Tajwid Bagi Anak Usia Dini Menggunakan Pemodelan Finite State Automata	Yanto, Dinar Ismunandar, Erni, Santoso Setiawan, Muhammad Ifan Rifani Ihsan, 2021	Menggunakan <i>non – deterministic finie automata</i> dengan transisi epsilon (E) untuk membuat desain suatu sistem dalam pembuatan

			aplikasi game. Hasil desain aplikasi Ilmu Tajwid ini merupakan tampilan secara kasar karena masih ada tahap pengembangan selanjutnya.
15	Analisis Dan Implementasi Model Nondeterministic Finite Automata Dan Algoritma Levenshtein Untuk Membangkitkan Akord Dari Not Angka	Rudi Yusuf, 2016	Metode Nondeterministic Finite Automata (NFA) digunakan untuk membangkitkan komposisi akord bar dan model akan dicek dengan algoritma levenshtein dengan hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan alokasi memori dengan metode penerapan algoritma levenshtein terhadap metode sebelumnya didapat 59,59% dan pengurangan sebanyak 40,41% dari metode sebelumnya

2.2 Game

Game merupakan teknologi yang terkenal atau populer di kalangan masyarakat baik anak kecil maupun orang dewasa yang digunakan sebagai media hiburan atau hanya digunakan sekedar untuk mengisi waktu luang. Dalam game biasanya menyediakan sistem penghargaan misalnya skor yang dihitung berdasarkan tingkat keberhasilan yang dicapai dalam menyelesaikan tugas-tugas

yang ada di dalam permainan (Bangun, Jodi, Melati Puspa, Muhammad, & Priyanto, 2014).

Dalam permainan game ada beberapa yang sudah dilengkapi dengan unsur mendidik, ketangkasan, dan ada juga unsur kekerasan, maka dari itu saat game itu diperjual belikan terdapat batasan umur pemainnya (Ardi, 2012). Dalam genre game dibagi atas beberapa genre, diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. *Action Shooting* (Tembak-menembak): Permainan ini merupakan jenis permainan yang menunjukkan aksi yang cukup memiliki konten kekerasan tinggi, dimana terdapat aksi tembak menembak, memukul, dan masih banyak lagi aksi kekerasan lainnya. Game ini memerlukan kecepatan refleks, seperti koordinasi mata, tangan dan juga waktu yang tepat untuk memenagkan permainan. Contoh: GTA (*Grand Theft Auto*), dan PB (*Point Blank*).
2. *Strategy* (Strategi): Permainan jenis genre ini adalah permainan yang mengharuskan pemain menggunakan trik atau taktik untuk menyelesaikan permainan. Dimana dalam permainan ini pemain diharuskan perpikir keras bagaimana untuk mengalahkan musuh dengan cara apapun. Baik menyelesaikan misi kelompok atau individu.
3. *Adventure* (Petualangan): Permainan jenis genre ini merupakan permainan yang melakukan penjelajahan guna untuk mendapatkan petunjuk untuk melanjutkan permainan atau level berikutnya. Seperti pemain yang harus berjalan mengitari tempat-tempat yang sudah dibuat sedemikian rupa seperti hutan atau perkotaan.
4. *Fighting* (Pertarungan): Sesuai dengan genrenya pertarunga (*fighting*) merupakan game jenis permainan pertarungan atau perkelahian antara pemain dengan musuhnya. Sama seperti aksi (*action*) dimana game ini memerlukan kecepatan atau ketangkasan dan konsentrasi yang tinggi untuk memaikan karena memerlukan waktu yang tepat untuk bertarung antara mata dan tangan harus bisa berkoordinasi dengan baik dan sesuai waktu untuk menyerang.

5. Simulasi: Permainan jenis ini merupakan permainan yang menggambarkan kehidupan didunia nyata dan memperhatikan detail berbagai faktor.
6. RPG (*Role Playing Game*): Merupakan permainan yang bermain peran, memiliki penekanan pada tokoh atau peran pperwakilan pemain dalam game, atau pemain yang memainkan peran tertentu atau karakter terntu pada suatu cerita dalam.
7. *Puzzle* (Teka-teki): Sesuai dengan namanya permainan ini merupakan jenis permainan yang dimana pemain harus memecahkan permasalahan atau sebuah teka-teki yang ada di dalam game tersebut. Pemain harus menggunakan otaknya untuk berpikir agar dapat memecahkan teka-teki tersebut dan dalam permainan teka-teki ini memiliki level tertentu dimana setiap levelnya tingkat kesulitan soal atau teka-tekinya semakin meningkat.
8. *Sport* (Olahraga): Game ini merupakan game yang diambil dari kehidupan di dunia nyata, dimana pemain membutuhkan ketangkasan atau kelincahan dan juga memiliki strategi untuk memainkannya.
9. *Education* (Edukasi): Permainan ini dibuat untuk mendidik, menambahkan pengetahuan dan meningkatkan keterampilan yang memainkannya.

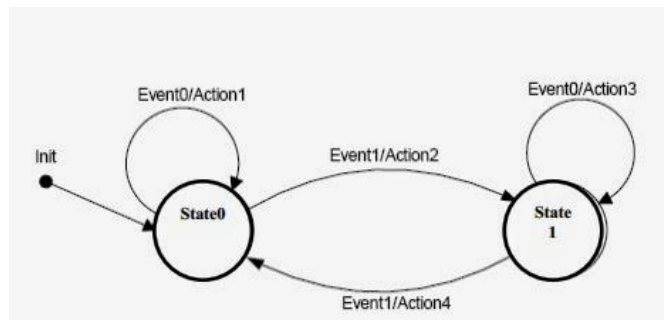
2.3 FSM (Finite State Machine)

FSM (Finite State Machine) merupakan teknik metodologi perancangan sistem untuk memodelkan perilaku (*behavior*) dari sistem atau objek yang kompleks dengan kondisi yang telah didefinisikan dalam satu set. *FSM* dengan kata lain bisa disebut juga dengan teknik yang banyak digunakan dalam membuat sebuah rancangan AI dalam game. Menurut (Ian Millington, 2006) yang menyebutkan dalam bukunya bahwa *Finite State Machine* masuk ke dalam konteks pembuatan keputusan atau disebut dengan "*decision making*" pada AI (*Artificial Intelengence*) dimana buku tersebut berjudul *Artificial Intelengence for Games*.

Finite State Machnie merupakan metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut, *State* (keadaan), *Event* (kejadian) dan *Action* (aksi). *State* akan

berada di dalam permainan yang aktif permainan akan bertransisi ke keadaan (*state*) lain jika permainan mendapatkan kejadian (*event*) tertentu baik dari sistemnya itu sendiri maupun dari perangkat luar.

Setiap sistem yang beralih atau melakukan transisi biasanya akan diikuti dengan aksi yang dibangun oleh sistem itu sendiri. Sempelnya setiap diagram state yang dibangun maka akan selalu menghasilkan transisi awal yang nantinya akan menuju salah satu state saat sistem tersebut diaktifkan. Berikut merupakan contoh gambar yang menampilkan diagram state :



Gambar 2. 1 Diagram State Sederhana (Sumber: Setiawan, 2006)

Di gambar 1 kita bisa lihat merupakan contoh diagram state dimana *FSM* memiliki dua *state*, dua *input* dan empat aksi *output* yang berbeda. Saat sistem dijalankan sistem akan beralih (*bertransisi*) ke *state* (), pada proses ini sistem akan menghasilkan *action 1* dan jika terjadi kejadian atau *event* () pada sistem. Sedangkan ketika sistem menghasilkan *action 2* dan terjadi kejadian atau *event 1* maka *action 2* akan dieksekusi dengan sistem beralih ke *state 1* dan seterusnya.

Secara formal FSM dinyatakan oleh lima tupel atau $M = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$ dimana penjabarannya sebagai berikut :

Q = Himpunan state atau kejadian

Σ = Himpunan symbol input atau masukan atau abjad

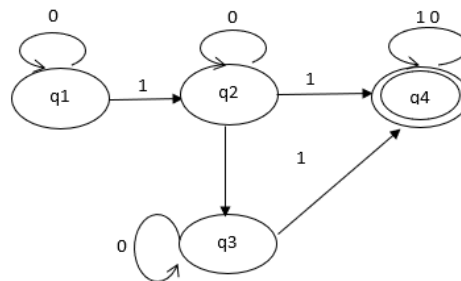
δ = Fungsi transisi

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

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

2.4 Nondeterministic Finite Automata (NFA)

Penelitian ini menggunakan metode nondeterministic finite automata (NFA) yang merupakan salah satu jenis finite state machine. NFA merupakan salah satu bagian dari otomata yang berhingga atau finite state automata (FSA) dimana memungkinkan satu simbol melakukan transisi ke lebih dari satu state dan memberikan beberapa kemungkinan Gerakan sehingga akan mengeluarkan output yang tidak dapat dipastikan. Selain itu non-deterministic finite automata bias memungkinkan terjadinya Gerakan transisi spontan. Adapun gambar NFA sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Diagram NFA (Sumber: Tri Rivanie, Tika Adilah M, dan Yuris Alkhalifi)

Pada gambar 2.2 dapat dijabarkan bahwa terdapat empat buah state (Q) yaitu $\{q1, q2, q3, \text{ dan } q4\}$ dan dua buah input (Σ) yaitu $\{0,1\}$. Jika terjadi transisi masukan pada $q1$ berupa inputan 0 maka state akan berpindah ke $q2$, sedangkan jika terjadi masukan ke $q2$ 0 maka state $q2$ akan kembali ke $q2$. Namun saat $q2$ mendapat masukan 1 maka state akan berpindah ke $q3$ dan $q4$, dan begitu juga pada transisi $q3$ masukan 0 akan kembali ke $q3$ jika $q3$ mendapat masukan 1 maka akan berpindah ke $q4$. Dan yang terakhir jika transisi $q4$ terjadi masukan baik 1 ataupun 0 state akan tetap kembali ke $q4$ atau ke state awal.