

# Implementasi *Finite State Automata* dalam Proses Registrasi *Workout Plan* pada Pusat Kebugaran

Tri Rivanie, Tika Adilah M, dan Yuris Alkhalifi

**Abstract**— Among a variety of exercise options, fitness at the fitness center is one option that can be chosen. Fitness is no longer a strenuous exercise for men only, now, women can guarantee physical fitness, lose weight and build an ideal body. Before agreeing to choose to become a member in one of the discussion areas, it is necessary to consider several things, such as the budget that must be spent with the benefits to be received. the more complete the supporting facilities at the fitness center, the more expensive the fees or costs will increase each month as a member. In addition to the available and adequate equipment, there are instructors or personal trainers who can also provide training programs, exercises, fitness exercises so that every movement that is done is not wrong and in turn results in muscle and joint injuries. The consideration is that we will choose a training program to find out what is most suitable for someone. In this paper discusses how the method of NFA State Automata type can be implemented in the registration of an exercise program (training plan) on members of a fitness center. With this applied method, users are expected to be helped in choosing an exercise program (training plan) as needed and can better consider how to choose the right and right exercise plan.

**Index Terms**— Workout Plan registration, Workout Plan Selection, Finite State Automata

**Abstrak**— Di antara banyaknya pilihan olahraga, *fitness* dipusat kebugaran menjadi salah satu opsi yang dapat di pilih. *Fitness* bukan lagi olahraga berat hanya untuk laki-laki saja, kini perempuan pun dapat melakukannya untuk menjaga kebugaran tubuh, menurunkan berat badan dan membentuk tubuh ideal. Sebelum menetapkan pilihan untuk menjadi *member* disalah satu tempat kebugaran, perlu mempertimbangkan beberapa hal, seperti budget yang harus dikeluarkan dengan keuntungan yang akan diterima. semakin lengkap fasilitas penunjang di sebuah tempat *fitness*, maka semakin mahal tarif atau biaya yang dibayarkan setiap bulan sebagai *member*. Selain perlengkapan olahraga yang sudah tersedia dan memadai,

ada instruktur atau *personal trainer* yang juga dapat memberikan arahan Program latihan, porsi latihan, tehnik melakukan fitness agar setiap gerakan yang dilakukan tidak salah dan malah berakibat cedera otot dan sendi. yang menjadi pertimbangan adalah kita akan memilih program pelatihan untuk mengetahui apa yang paling cocok untuk seseorang. Pada paper ini membahas tentang bagaimana metode *Finite State Automata* jenis NFA dapat diimplementasikan dalam Registrasi program latihan (*workout plan*) pada *member* tempat kebugaran. Dengan di terapkan metode ini, user diharapkan dapat terbantu dalam memilih program latihan (*workout plan*) sesuai kebutuhan dan dapat lebih memahami bagaimana proses pemilihan *workout plan* yang sesuai dan benar.

**Kata Kunci**— Registrasi *Workout Plan*, pemilihan *Workout Plan*, *Finite State Automata*.

## I. INTRODUCTION

Pusat Kebugaran tubuh atau *fitness center* merupakan tempat dimana masyarakat melakukan olah tubuh yang kemudian menghasilkan perubahan pada bagian tubuh mereka sesuai yang diinginkan. Pada pusat kebugaran biasanya seseorang akan melakukan Perencanaan program latihan (*Workout Plan*) yang merupakan kegiatan penentuan urutan tindakan, perkiraan biaya, sarana prasarana, penggunaan waktu, penggunaan sumber daya manusia untuk suatu program latihan di *fitness center* yang didasarkan atas data dengan memperhatikan prioritas yang wajar dan efisien untuk tercapainya tujuan perencanaan program latihan[1].

Beberapa tempat fitness menyediakan seorang instruktur atau *personal trainer* yang membantu *member* dalam menjalankan *fitness* secara baik dan benar, membuat program untuk setiap *member*, memastikan para *member* melakukan latihan yang benar dan sesuai dengan ketentuan latihan, serta menambah pengetahuan *member* dalam masalah kebugaran yang mencakup masalah nutrisi dan panduan kesehatan secara umum[2]. *Personal trainer* dituntut harus benar-benar dapat menentukan program yang paling sesuai dengan kebutuhan *member* demi mencapai hasil yang diharapkan. oleh karena itu dirancang sebuah aplikasi yang membantu pemilihan *workout Plan* yang tepat

Manuscript received March 2, 2020. This work was supported in part by Ilmu Komputer, STMK Nusa Mandiri, Jakarta.

Tri Rivani, Ilmu Komputer, STMK Nusa Mandiri, email : [tririvanie@gmail.com](mailto:tririvanie@gmail.com)

Tika Adilam M, Ilmu Komputer, STMK Nusa Mandiri, email : [tika.tam@bsi.ac.id](mailto:tika.tam@bsi.ac.id)

Yuris Alkhalifi, Ilmu Komputer, STMK Nusa Mandiri, email : [yuris.yak@bsi.ac.id](mailto:yuris.yak@bsi.ac.id)

untuk *member* sesuai Tipe Tubuhnya. Pada penelitian ini penerapan automata digunakan untuk mengenal dan menangkap pola dalam proses aplikasi bantu ini.

*Finite State Automata*(FSA) jenis NFA merupakan model yang digunakan untuk merancang aplikasi yang dapat membantu dalam *workout plan* ini. Teori bahasa bertindak sebagai sarana komunikasi baik sesama manusia ataupun antara manusia dan mesin. Sedangkan teori automata merupakan teori mengenai mesin-mesin abstrak, dan berkaitan erat dengan teori bahasa formal. Teori bahasa dan automata sangat berguna untuk pengembangan ilmu komputer lebih lanjut baik dalam perangkat keras (*hardware*), dan perangkat lunak (*software*)[3].

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Finite State Automata

*Finite State Automata*/automata berhingga *state*, selanjutnya disebut sebagai FSA yaitu suatu model matematika dari suatu sistem yang menerima *input* dan *output* diskrit. FSA merupakan mesin otomata dari bahas regular [4]. Suatu FSA memiliki *state* yang banyaknya berhingga dan dapat berpindah-pindah dari suatu *state* ke *state* lain[5]. FSA tidak memiliki tempat penyimpanan atau *memory*, hanya bisa mengingat *state* terkini[6].

Perubahan *state* ini dinyatakan oleh fungsi transisi. FSA tidak memiliki tempat penyimpanan, sehingga kemampuan ‘mengingatnya’ terbatas, hanya bisa mengingat *state* yang terkini. Contoh FSA antara lain elevator, text editor, analisa leksikal, protokol komunikasi jaringan dan pengecek parity. FSA berdasar pada pendefinisian kemampuan berubah *state-statenya* bisa dibagi menjadi *Deterministic Finite Automata* (DFA) dan *Non-deterministic Finite Automata* (NFA).

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

$Q$  = himpunan *state*/kedudukan

$\Sigma$  = himpunan simbol *input*/masukan/abjad

$\delta$  = fungsi transisi

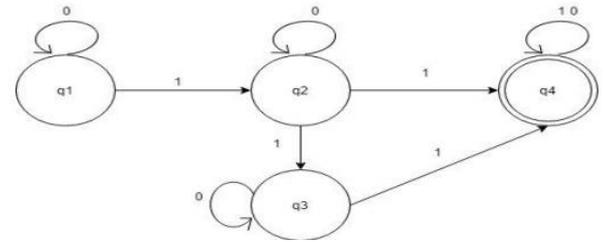
$S$  = *state* awal/kedudukan awal (*initial state*),  $S \in Q$

$F$  = himpunan *state* akhir,  $F \cap Q$  (jumlah *state* akhir pada suatu FSA bisa lebih dari satu)

### B. Non-deterministic Finite Automata

Sebuah *Nondeterministic Finite Automaton* (NFA) merupakan jenis *finite state machine* (FSM) dimana salah satu *next state* tidak sepenuhnya ditentukan oleh *current state* ataupun *input*. Himpunan dari *possible next states* menyatakan bahwa automata dapat berpindah dari *state* tertentu ( $q_a$ ) ke *state* yang lain ( $q_b$ ) sebagai tanggapan terhadap suatu input ( $\alpha$ ). Dalam NFA, jumlah *start state* dan transisi untuk setiap anggota himpunan input ( $\Sigma$ ) tidak harus tepat satu[7]. Notasi bahasa formal dari NFA adalah sebagai berikut:

$$A = \{ Q, \Sigma, \delta, q_0, F \}$$



Gambar 1. Diagram NFA

Dari diagram Gambar 1, kita bisa melihat bahwa tuple-nya sebagaiberikut:

$$Q = \{q1, q2, q3, q4\}$$

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

$\delta$  = Fungsi transisi

$$\delta(q1, 0)=q2, \delta(q1, 1)=q2, \delta(q2, 0)=q2$$

$$\delta(q2, 1)=(q3, q4), \delta(q3, 0)=q3, \delta(q3, 1)=q4,$$

$$\delta(q4, 0)=q4, \delta(q4, 1)=q4$$

$$S = \{q1\}$$

$$F = \{q4\}$$

Dari fungsi transisi tersebut maka tabel transisinya yaitu:

Tabel 1. Tabel Transisi

$\delta$	0	1
q1	q1	q1
q2	q3	(q3, q4)
q3	q3	q4
q4	q4	q4

## III. METODE PENELITIAN

Sistem dirancang dengan menggunakan *flowchart*. Bagan ini menjelaskan tentang gambaran umum pada aplikasi bantu Registrasi *Workout plan*. Untuk jelasnya dapat dilihat di Aplikasi registrasi *Workout Plan* yang dirancang untuk merekomendasikan Program yang akan diambil oleh *member* sehingga apabila *member* ingin mengambil suatu Program *workout plan* maka sistem akan melakukan validasi terhadap jenis tipe tubuh, apakah sudah memenuhi syarat atau tidak. Pada *flowchart* aplikasi ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Member* melakukan pengisian *Biodata pada form workout plan* Jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, umur, cek kadar lemak, riwayat penyakit, alergi makanan, menuliskan tipe tubuh, *body goal*.
2. *Member* menentukan memilih *Workout Plannya* yang akan diambil.
3. Sistem akan merekomendasikan *Workout Plan* yang diambil, memverifikasi apakah sudah sesuai dengan data dan kriteria bentuk tubuh untuk menentukan goal dari *workout plan* yang akan diambil. Sistem akan menghitung BMR dan BMI (*Body Mass Index*)
4. BMR (*Basal Metabolic Rate*) adalah kebutuhan kalori yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas basal[8]. BMR Tiap orang berbeda-beda

tergantung pada usia, jenis kelamin, berat badan dan tinggi badan. dan rumus BMR ini dibedakan antara Pria dan Wanita :

- a. **BMR Pria** =  $66 + (13,7 \times \text{berat badan}) + (5 \times \text{tinggi badan}) - (6,8 \times \text{usia})$
- b. **BMR Wanita** =  $655 + (9,6 \times \text{berat badan}) + (1,8 \times \text{tinggi badan}) - (4,7 \times \text{usia})$

Keterangan:

Berat badan dalam kilogram (kg)  
Tinggi badan dalam sentimeter (cm)

BMI (*Body Mass Index*) atau “Indeks massa tubuh (IMT) adalah parameter yang ditetapkan oleh WHO (Badan Kesehatan Dunia) sebagai perbandingan berat badan dengan kuadrat tinggi badan[9].

Indeks massa tubuh adalah metrik standar yang digunakan untuk menentukan siapa saja yang masuk dalam golongan berat badan sehat dan tidak sehat[10], adapun rumusnya sebagai berikut :

$$BMI = \frac{\text{Weight in Kilograms}}{\text{height in meter}^2}$$

Tabel 2.vTabel Index Masa Tubuh (IMT)

Nilai IMT	Artinya
18,4 ke bawah	Berat Badan Kurang
18,5 – 24,9	Berat Badan Ideal
25 – 29,9	Berat Badan Lebih
30 – 39,9	Gemuk
40 ke atas	Sangat Gemuk

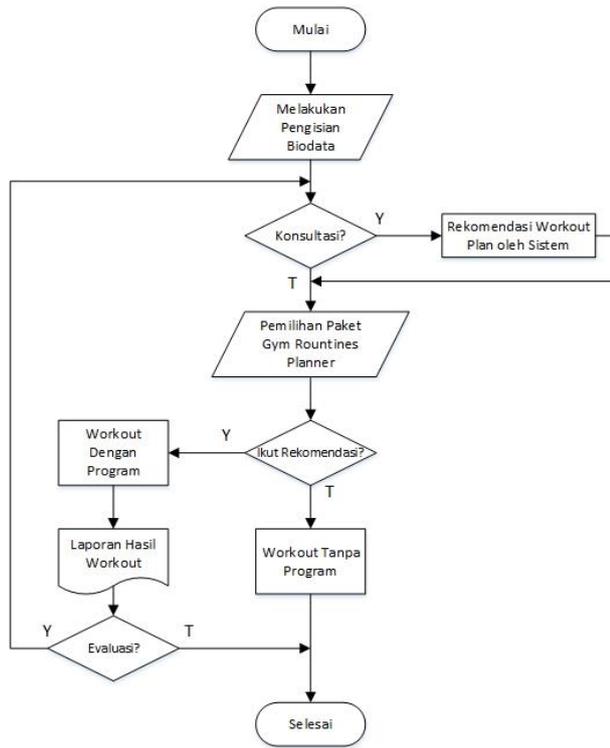
Kemudian kita bisa memasukan nilai IMT untuk mengetahui kadar lemak Tubuh. berikut adalah rumus prediksi presentase lemak di dalam tubuh:

Laki-laki :  $(1,20 \times IMT) + (0,23 \times Usia) - 10,8 - 5,4$   
Wanita :  $(1,20 \times IMT) + (0,23 \times Usia) - 5,4$

- 5. Sistem akan menampilkan laporan hasil dari olahan data dan *Workout Plan* Program yang cocok untuk tipe tubuh tersebut. Bila di tolak maka *member* akan berlatih tanpa *workout plan* dan bimbingan *personal trainer* dan bila diterima *member* maka akan melanjutkan pada jadwal sesi latihan *workout Plan* Program tersebut.
- 6. *Personal Trainer* akan membuat laporan progress hasil latihan dan perkembangan setiap harinya untuk perkembangan program lanjutan yang akan diambil setelah menyelesaikan program pertama.

Adapun isi dari *workout plan* meliputi

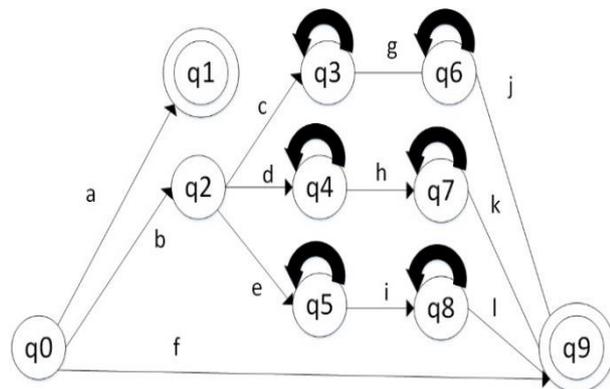
2.1 Skema Sistem Aplikasi secara keseluruhan



Gambar 1. Flowchart Workout Plan

2.2 Skema Finite State Automata

Metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi bantu ini yaitu menggunakan *FSA*. Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan *finite state*, yang mana jika diambil contoh kasus sebagai berikut:



Gambar 2. Metode FSA Workout Plan

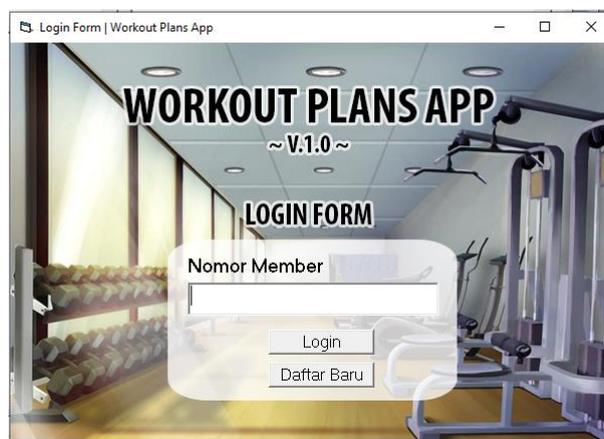
Keterangan:

- Q0 = Status Awal
- Q1 = Mengikuti hanya sesi Latihan harian
- Q2 = Registrasi/Konsultasi sebagai *member* bulanan
- Q3 = Terdaftar sebagai *Member* dengan kategori Tubuh

- Q4 = Terdaftar sebagai *Member* dengan kategori Tubuh Endomorph
- Q5 = Terdaftar sebagai *Member* dengan kategori Tubuh Mesomorph
- Q6 = Mendapatkan Bulking *Workout Plan* Program
- Q7 = Mendapatkan Fatloss/Weightloss *Workout Plan* Program
- Q8 = Mendapatkan Kombinasi *Workout Plan* Program
- Q9 = Sesi Latihan
- A = *Member* harian
- B = Registrasi pendaftaran sebagai *member*
- C = Sistem memverifikasi Tubuh masuk dalam kategori Ectomorph
- D = Sistem memverifikasi Tubuh masuk dalam kategori Endomorph
- E = Sistem memverifikasi Tubuh masuk dalam kategori Mesomorph
- F = *Member* bulanan tanpa *workout plan*
- G = *Member* mengambil Bulking *workout Plan* Program
- H = *Member* mengambil Fatloss/weightloss *workout Plan* Program
- I = *Member* mengambil Kombinasi *workout Plan* Program
- J = *Member* melakukan sesi program Bulking *Workout Plan* Program Bersama *Personal Trainer*
- K = *Member* melakukan sesi program Fatloss/weightloss *Workout Plan* Program Bersama *Personal Trainer*
- L = *Member* melakukan sesi program Kombinasi *Workout Plan* Program Bersama *Personal Trainer*

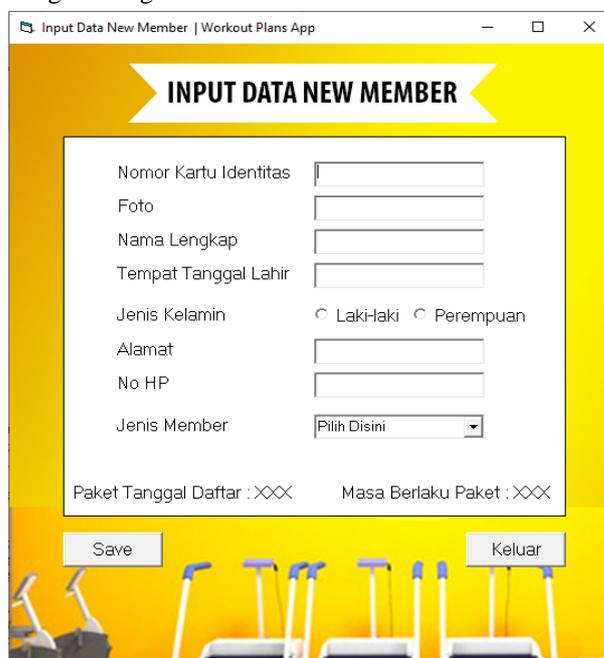
#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program yang dibuat merupakan program berbasis *desktop*. Dengan tampilan yang sederhana, sehingga memudahkan user dalam menggunakannya. *Form* awal pada aplikasi ini berisikan tampilan daftar baru dan *login*, *login* diperuntukan untuk *member* yang sudah terdaftar di tempat kebugaran, daftar baru dimana *user* akan menginput data *member* baru yang mendaftar, data yang diinput tersebut ini akan disimpan oleh system kemudian *user* menawarkan apakah *member* tersebut bersedia mengikuti *workout plan*. Jika *member* bersedia, calon *member* akan mendapat beberapa pemeriksaan secara khusus untuk melengkapi data tambahan seperti alergi makanan atau riwayat penyakit turunan dan *user* akan di tampilkan ulang data *member* baru atau calon *member* tersebut yang kemudian otomatis system akan merancang *workout plan* untuk calon *member* tersebut dan memberikan laporan *print out* kepada *personal trainer* untuk mendapatkan sesi latihan Khusus.



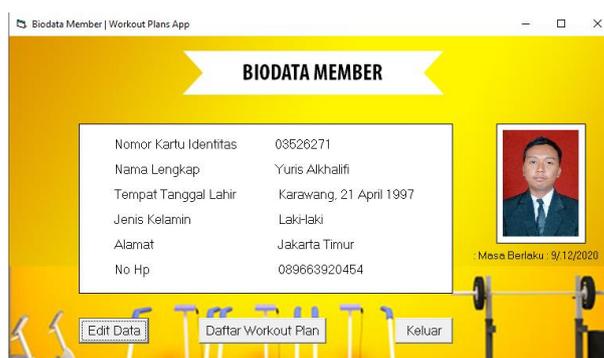
Gambar 3. Login Form

Pada login form, apabila *member* sudah daftar sebelumnya, admin menginput nomor *member* kemudian klik *login*, namun apabila *member* belum daftar, maka admin akan membuat data *member* baru dengan mengklik tombol Daftar Baru.



Gambar 4. Input Data New Member

Pada *input data member* baru, admin akan mengisi formulir *member* mulai dari nomor kartu identitas, foto hingga jenis *member*. Setelah benar maka simpan dengan mengklik tombol *save*. Kemudian bisa langsung *login* dengan nomor *member*.



Gambar 5. Biodata Member

Jika sudah *login*, maka tampil seperti tampilan seperti gambar 5 diatas. Dalam biodata *member* bisa akan ditampilkan biodata *member* yang sudah *login* antara lain: nomor kartu identitas, nama lengkap, tempat tanggal lahir, jenis kelamin, alamat dan nomor hp. Apabila ada kesalahan data *member* bisa mengklik tombol *Edit Data*. Namun jika *member* menyatakan ingin daftar *workout plan* maka admin mengklik tombol *Daftar Workout Plan*.

Gambar 6. Daftar *Workout Plan*

Apabila *member* akan mendaftar *workout plan* maka aplikasi akan tampil seperti gambar 6. Dalam menu *daftar workout plan*, Admin akan mengisi formulir kembali yakni berat badan, tinggi badan, umur, jenis tubuh, riwayat penyakit dan alergi makanan. Jika sudah benar, langkah selanjutnya menyimpan data *workout member* tersebut dengan mengklik tombol *save*.

Gambar 7. *Workout Planner*

Setelah admin mengisi formulir dalam *daftar workout plan*, selanjutnya program akan menganalisa dan menampilkan tipe badan apa yang dimiliki *member*. Apakah berat bobotnya dibawah rata-rata, atau normal, atau melebihi. Begitupun dengan Otot dan Lemak Tubuh. Lalu programpun menampilkan hasil analisa BMI dan BMR. Apabila *member* ingin tahu hasilnya dalam bentuk kertas, maka admin bisa mengklik *Print Workout Plan*.

## V. KESIMPULAN

*Finite state automata* berjenis *NFA* sangat membantu dalam menentukan seseorang untuk menentukan pilihan program *workout plan* dan *memberi* gambaran system yang cukup detail dalam menentukan program latihan yang tepat. dengan menggunakan pemodelan *finite state automata* jenis *NFA* pemodelan lebih cepat dan terstruktur. Hubungan dan transisi antar fungsional dalam aplikasi dengan mudah dapat didefinisikan dengan transisi antar *state*, sehingga dalam proses pengembangan tidak terjadi kesalahan pendefinisian hubungan antar fungsional. Penentuan *workout Plan* disusun oleh system ditempatkan menggunakan *state* yang telah diurutkan berdasarkan ketentuan dari masing-masing kriteria bentuk tubuh. Dengan Program ini, *member* diharapkan dapat terbantu dan mengetahui *workout plan* yang benar dan sesuai dengan metabolisme dan bentuk tubuhnya masing-masing.

## REFERENCES

- [1] Kurnianto, A. N., & Rismayanthi, C. (2015). *PROGRAM LATIHAN DAN JASA LAYANAN YANG DIBERIKAN PADA MEMBERS FITNESS DI YOGYAKARTA. XIV(1)*.
- [2] Shakuntala, F. (2011). *PERSONAL TRAINER CELEBRITY FITNESS LA PIAZZA*.
- [3] Adenis, P., Mukherjee, K., & Ray, A. (2011). State splitting and state merging in probabilistic finite state automata. *Proceedings of the American Control Conference*, 5145–5150. <https://doi.org/10.1109/acc.2011.5990861>
- [4] Widayarsi. (2011). Telaah Teoritis Finite State Automata Dengan Pengujian Hasil Pada Mesin Otomata. *Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA*, 1(1), 59–67
- [5] Farmanbar, A., Firouzi, S., Park, S. J., Nakai, K., Uchimaru, K., & Watanabe, T. (2017). Multidisciplinary insight into clonal expansion of HTLV-1-infected cells in adult T-cell leukemia via modeling by deterministic finite automata coupled with high-throughput sequencing. *BMC Medical Genomics*, 10(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12920-016-0241-2>
- [6] W., R. A., Tolle, H., & Setyawati, O. (2016). Pengembangan Aplikasi Text-to-Speech Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Finite State Automata Berbasis Android. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 5(1). <https://doi.org/10.22146/jnteti.v5i1.179>
- [7] Sahrul, Karimah, F., Muhazabah, A., Prasetyo, D. A., Yunita, A., & Zahra, L. N. (2018). Pengembangan Aplikasi Permainan “Pilah Sampa H ” Menggunakan Pemodelan Finite State Machine. *Teknologi*, 1(1), 37–44.
- [8] Hellosehat.com. (2019). Cara Menghitung Indeks Massa Tubuh (Body Mass Index). In <https://hellosehat.com/hidup-sehat/cara-menghitung-indeks-massa-tubuh-body-mass-indeks/>
- [9] Situmorang, M. (2015). Penentuan Indeks Massa Tubuh (IMT) melalui Pengukuran Berat dan Tinggi Badan Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dan PC. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 03(02), 102–110.
- [10] Hellosehat.com. (2019). Cara Menghitung BMR (Basal Metabolic Rate). In <https://hellosehat.com/hidup-sehat/cara-menghitung-indeks-massa-tubuh-body-mass-indeks/>