

Penerapan Finite State Automata Pada Desain Vending Machine Alat Tulis Sekolah

Chairul Fikri¹, Windu Gata², Bryan Pratama⁴, Ketut Sakho Parthama⁴, Tuti Haryanti⁵

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Nusa Mandiri

⁴Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pramita Indonesia

⁵Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Nusa Mandiri

Email: ¹14210125@nusamandiri.ac.id, ²windu@nusamandiri.ac.id, ³bryanp2803@gmail.com,

⁴ketut_sakho_parthama@unpri.ac.id, ⁵tuti@nusamandiri.ac.id

Email Penulis Korespondensi: 14210125@nusamandiri.ac.id

Abstrak

Alat tulis kantor atau yang biasa disingkat dengan ATK, merupakan suatu kebutuhan dan sebagai sarana penunjang yang mempunyai peranan vital didalam berjalannya suatu fungsi kegiatan yang harus dipenuhi, salah satunya untuk murid sekolah. Maka persediaan barang khususnya alat tulis merupakan suatu yang sangat penting, agar siswa yang ingin membeli peralatan sekolah tidak harus keluar dari sekolah, dan dapat memudahkan membeli barang yang dibutuhkan saat sedang tugas praktek. Desain vending mesin alat tulis sekolah akan menggunakan metode finite state automata untuk memperdalam pengetahuan model komputasi yang paling mendasar. Penelitian ini telah menyajikan penerapan konsep finite state automata pada desain vending mesin alat tulis sekolah yang dapat mengeluarkan 5 barang yang sering digunakan, dengan pilihan metode pembayaran berupa uang tunai dan uang elektronik. Vending machine alat tulis sekolah ini bertujuan untuk mempercepat serta memudahkan siswa melakukan pembelian barang yang diinginkan saat sedang pembelajaran.

Kata Kunci: Vending Machine, Alat Tulis, Sekolah, Finite State Automata, Siswa

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada saat ini semakin berkembang diberbagai bidang[1]. Teknologi saat ini digunakan untuk memudahkan penggunaanya di dalam mengolah dan memberikan informasi dengan cepat, tepat dan akurat[2]. Sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi di dalam sebuah pelayanan. Mesin penjual otomatis adalah mesin yang dapat secara otomatis mengeluarkan barang-barang seperti makanan ringan, minuman ringan seperti soda, alkohol, rokok, tiket lotre, barang konsumsi, dan bahkan emas dan permata kepada pelanggan. Seperti penjual aslinya, mesin ini akan mengeluarkan barang yang Anda inginkan setelah kami membayarnya dengan memasukkan serangkaian koin atau uang kertas. VM biasanya menyediakan layanan yang nyaman untuk pelanggan dan akses dua puluh empat jam. Beberapa VM otomatis dirancang untuk menjual rokok dan koran. Sejumlah VM sering ditempatkan di tempat umum, seperti di tempat transit perjalanan [3]. Umumnya vending machine yang digunakan memiliki prinsip pengoperasian yang sama, dimana ketika konsumen memasukkan sejumlah uang ke dalam mesin, ia dapat memilih produk yang diinginkan dengan menekan tombol yang mewakili produk dan kemudian produk keluar melalui tempat yang disediakan [4].

Alat tulis kantor atau yang biasa disingkat dengan ATK, merupakan suatu kebutuhan dan sebagai sarana penunjang yang mempunyai peranan vital didalam berjalannya suatu fungsi kegiatan yang harus dipenuhi, salah satunya untuk murid sekolah untuk bisa mengikuti pelajaran. Maka persediaan barang khususnya alat tulis merupakan suatu yang sangat penting, untuk mengikuti pembelajaran agar kegiatan berjalan dengan baik [5]. *Vending machine* alat tulis sekolah merupakan salah satu contoh dari mesin otomatis.

Vending machine alat tulis sekolah ini bertujuan untuk mempercepat serta memudahkan siswa melakukan pembelian barang yang diinginkan saat sedang pembelajaran. Dengan banyaknya pilihan barang yang dijual, mesin otomatis ini harus memiliki keluaran yang sesuai dengan pilihan yang telah user masukkan. Untuk mencegah terjadinya kesalahan dalam proses hasil secara otomatis, maka peneliti menerapkan konsep *Finite State Automata* (FSA) dalam suatu mesin alat tulis sekolah otomatis untuk memodelkan proses keluaran[6], [7]. FSA terdiri dari dua jenis yaitu *Deterministic Finite Automata* (DFA) dan *Non-deterministic Finite Automata* (NFA). Yang membedakan keduanya adalah DFA hanya memiliki satu arah transisi state saja, sedangkan pada NFA dapat memiliki lebih dari satu arah transisi state [8].

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuat suatu mesin otomatis yang menjual alat tulis sekolah agar siswa yang ingin membeli peralatan sekolah tidak harus keluar dari sekolah, dan dapat memudahkan membeli barang yang dibutuhkan saat sedang tugas praktek disekolah. Dalam penelitian ini juga, peneliti menerapkan konsep *Finite State Automata* (FSA) ke dalam mesin otomatis ini agar dapat menghasilkan keluaran sesuai dengan keinginan pengguna dalam sekali inputan untuk memastikan mesin ini dapat beroperasi dengan benar. Dengan demikian, hasil akhir yang diberikan

mesin ini sesuai dengan pilihan yang dimasukkan pengguna, sehingga para pengguna dapat memperoleh barang dengan cepat dan tepat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Finite State Automata

FSA adalah model matematika yang dapat menerima input dan mengeluarkan output yang memiliki state yang berhingga banyaknya dan dapat berpindah dari satu dari jenisnya yaitu FSA terdapat mesin bahasa yang dapat mengenali, menerima dan menolak yang terdapat pada mesin FSA jenis *Deterministic Finite Automata* (DFA) dan *Non-deterministic Finite Automata* (NFA) [8]. Secara formal FSA dinyatakan oleh 5 tupel atau $M = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$ dimana:

Q = himpunan state/kedudukan

Σ = himpunan simbol input/masukan/abjad

δ = 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)

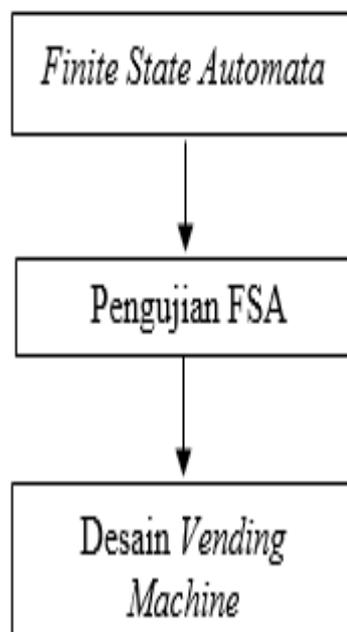
2.2 Vending Machine

Vending machine merupakan suatu alat atau mesin yang menjual barang secara otomatis untuk memudahkan konsumen membeli minuman atau makanan ringan, sehingga proses jual-beli dapat lebih mudah, efisiensi, praktis dan tidak menghabiskan waktu yang banyak [9].

2.3 Non-deterministic Finite Automata

Sebuah *Non-deterministic Finite Automata* (NFA) merupakan jenis *finite state machine* (FSM) dimana salah satu nextstate 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 (α). Dalam NFA, jumlah start state dan transisi untuk setiap anggota himpunan input (Σ) tidak harus tepat satu [10].

Dalam sebuah penelitian, diperlukan adanya tahapan-tahapan yang tersusun dengan baik agar pelaksanaan penelitian tepat mencapai tujuan yang diharapkan. Tahapan yang dilakukan oleh penulis.



Gambar 1. Tahapan metode penelitian

1. Finite State Automata

Dalam tahapan finite state automata penulis menggambarkan rancangan diagram transisi Diagram *non-deterministic finite automata*.

2. Pengujian Finite State Automata

Pada tahapan pengujian FSA, peneliti menggunakan menggunakan fungsi transisi input dan fungsi transisi output untuk menguji tahapan setiap state dari FSA sehingga dapat dipastikan tidak akan terjadi kesalahan dalam perancangan FSA.

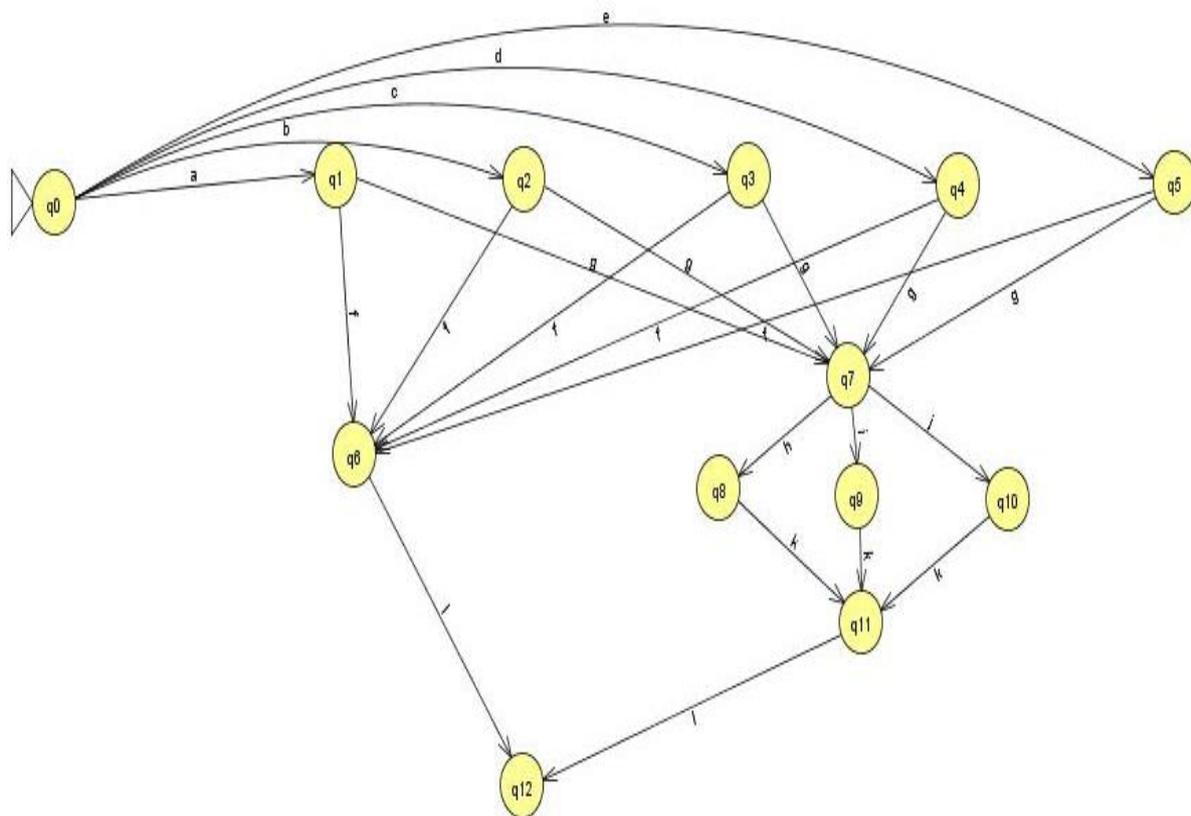
3. Desain Vending Machine

Pada tahap ini dilakukan desain tampilan antarmuka *Vending Machine* Alat Tulis Sekolah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Finite State Automata

Pada tahap ini seluruh alur proses bisnis yang telah ditentukan akan dituangkan ke dalam serangkaian diagram state. Perancangan FSA *non-deterministic* (NFA) dengan mempertimbangkan cara kerja dan karakteristik simulasi mesin yang dirancang. Perancangan diagram FSA dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Diagram FSA VM Alat Tulis Sekolah

Pada diagram state diatas, konfigurasi FSA dapat dijelaskan sebagai berikut :

$$Q = \{q0, q1, q2, q3, q4, q5, q6, q7, q8, q9, q10, q11, q12\}$$

$$\Sigma = \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l\}$$

δ = fungsi transisi

$$S = \{q0\}$$

$$F = \{q12\}$$

Konfigurasi mesin tersebut memiliki beberapa simbol state yang menyimbolkan suatu proses sebagai yang diterangkan pada Tabel dibawah ini.

Tabel 1. Deskripsi State

State	Deskripsi
q0	state awal
q1	memilih pulpen
q2	memilih pensil
q3	memilih penggaris
q4	memilih tipe x
q5	memilih buku
q6	pembayaran non-tunai
q7	pembayaran tunai
q8	uang tunai pecahan Rp.5.000
q9	uang tunai pecahan Rp.10.000
q10	uang tunai pecahan Rp.20.000
q11	total pembayaran tunai
q12	state akhir

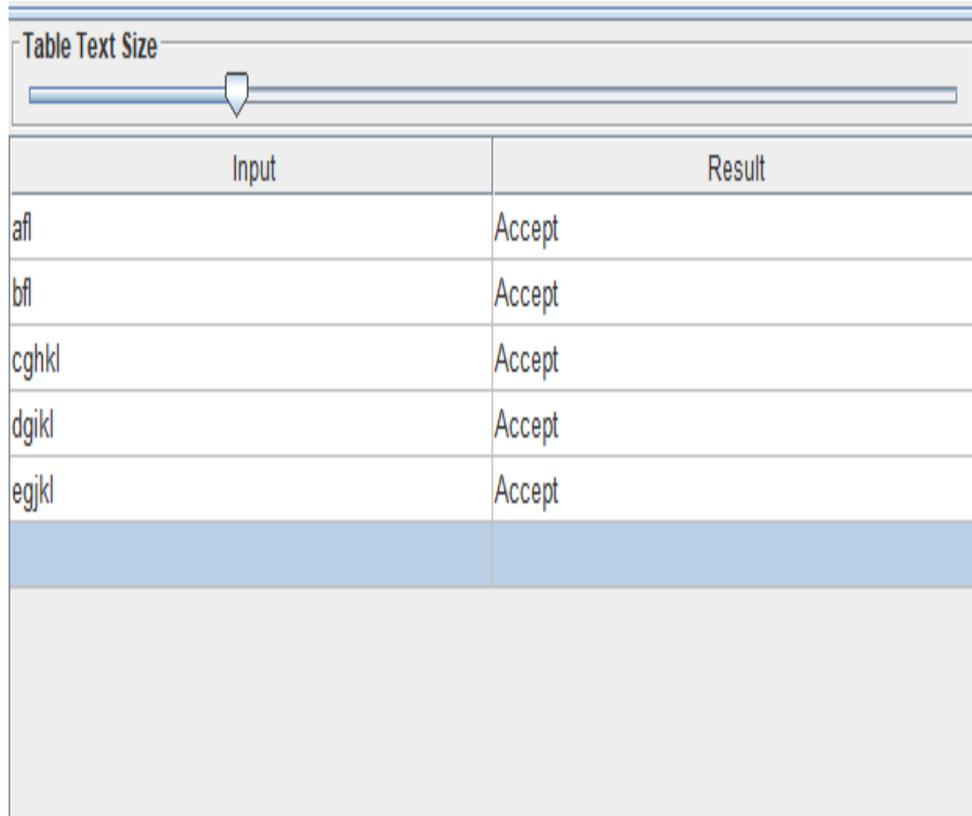
Fungsi transisi dapat dijelaskan pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Fungsi State

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
q0	q1	q2	q3	q4	q5	-	-	-	-	-	-	-
q1	-	-	-	-	-	q6	q7	-	-	-	-	-
q2	-	-	-	-	-	q6	q7	-	-	-	-	-
q3	-	-	-	-	-	q6	q7	-	-	-	-	-
q4	-	-	-	-	-	q6	q7	-	-	-	-	-
q5	-	-	-	-	-	q6	q7	-	-	-	-	-
q6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	q12
q7	-	-	-	-	-	-	-	q8	q9	q10	-	-
q8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	q11	-
q9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	q11	-
q10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	q11	-
q11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	q12
q12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2 Pengujian FSA

Pengujian akan dilakukan dengan memberikan sebuah masukan pada mesin FSA dengan memperhatikan diagram, fungsi dan tabel transisi yang sudah dibuat . Dari diagram FSA pada gambar 2 dan tabel transisi pada tabel 2 diberikan input/string, sebagai berikut :



Input	Result
afl	Accept
bfl	Accept
cghkl	Accept
dgjkl	Accept
egjkl	Accept

Gambar 3. Tampilan Pengujian FSA pada Jflap

Dari Gambar 3 menunjukkan bahwa apabila diagram FSA pada gambar 3 menerima input “afl” maka hasil output diterima oleh mesin dan menerima input “cghkl” maka output diterima oleh mesin.

1. Input : “afl”

Proses : $\delta (q_0, afl) = \delta (q_1, fl) = \delta (q_6, l) = q_{12}$

Output : Accept

Karena q_{12} merupakan state akhir, sehingga “afl” diterima oleh mesin.

2. Input : “cghkl”

Proses : $\delta (q_0, cghkl) = \delta (q_3, ghkl) = \delta (q_7, hkl) = \delta (q_8, kl) = \delta (q_{11}, l) = q_{17}$

Output : Accept

Karena q_{17} merupakan state akhir, sehingga “cghkl” diterima oleh mesin.

3.3 Desain Vending Machine



Gambar 4. Desain Antarmuka Vending Machine Alat Tulis Sekolah

Tampilan antar muka Vending Machine Alat Tulis Sekolah seperti yang pada gambar 4 dibuat sederhana agar memudahkan dalam pemilihan barang yang diinginkan. Cara kerja Vending Machine Alat Tulis Sekolah tersebut adalah pengguna akan memilih barang yang diinginkan. Pada tampilan antarmuka Vending Machine Alat Tulis Sekolah terdapat pilihan metode pembayaran, pengguna kemudian melakukan pemilihan metode pembayaran. Jika memilih menggunakan uang tunai maka gambar uang akan menyala kemudian bisa memasukkan uang tunai pecahan Rp 5.000, Rp 10.000, Rp 20.000. Gambar uang tersebut akan terus menyala sampai dengan jumlah uang yang dimasukan sama dengan harga produk, apabila sudah sesuai maka Vending Machine Alat Tulis Sekolah akan mengeluarkan produk sesuai yang dipilih pengguna. Sedangkan apabila pengguna memilih metode uang elektronik maka indikator tapping e money akan menyala. Setelah pengguna melakukan tapping e-money dan mesin berhasil melakukan penarikan saldo sesuai harga produk, maka Vending Machine Alat Tulis Sekolah akan mengeluarkan produk sesuai dengan pilihan pengguna.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan vending mesin Vending Machine Alat Tulis Sekolah yang menggunakan metode pembayaran, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan NFA pada desain Vending Machine Alat Tulis Sekolah tersebut dapat diterapkan. Terbukti dengan rancangan diagram state FSA pada Vending Machine Alat Tulis Sekolah, dimana Vending Machine Alat Tulis Sekolah dapat menerima input dan dengan kondisi tertentu dapat menghasilkan output. VM alat tulis sekolah dapat dimanfaatkan untuk memudahkan orang-orang mencari barang yang diinginkan karena dapat diletakkan di tempat-tempat strategis dan menjangkau lebih banyak konsumen. Penggunaan metode pembayaran tunai dan non tunai juga menjadi nilai tambah Vending Machine Alat Tulis Sekolah karena memudahkan konsumen untuk melakukan pembayaran sesuai keinginan. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan penambahan barang misalnya label, stabilo, buku binder dan sebagainya serta penambahan cara pembayaran menggunakan dompet digital misalnya OVO, Go-pay, Dana, LinkAja dan sebagainya

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan terkhusus kepada Bapak Dr. Windu Gata M.Kom serta pihak pihak yang telah mendukung dan mendoakan dalam proses penyelesaian penelitian ini. Kiranya penelitian ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Irwanto, T. Widiyaningtyas, and M. Z. Arifin, "IMPLEMENTASI ALGORITMA MONTE CARLO PADA SISTEM INFORMASI PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU (PPDB) SECARA ONLINE," *Teknod. dan Kejuruan. J. Teknod. Kejuruan, dan Pengajarannya*, vol. 40, no. 1, pp. 69–78, 2017.
- [2] D. Effendi and B. Noviansyah, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PERSEDIAAN BARANG DI SUHUF KERTASANI NUSANTARA BANDUNG," *JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [3] P. Handoko, H. Hermawan, and S. Jaya, "Reverse Vending Machine Penukaran Limbah Botol Kemasan Plastik Dengan Tiket Sebagai Alat Tukar Mata Uang," *Semin. Nas. Sains dan Teknod. 2018*, pp. 1–12, 2018.
- [4] monsternac, "Pengertian Vending Machine dan Sejarahnya," 2019. [Online]. Available: <https://monsternac.id/pengertian-vending-machine/>.
- [5] A. A. Fajrin, "Optimasi Inventory Produk dan Jumlah Pesanan dengan Fuzzylogic pada PT. Hilti Nusantara Batam," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 3, no. 2, p. 134, 2017.
- [6] F. J. Kaunang, "Penerapan Konsep Finite State Automata (FSA) pada Mesin Pembuat Ice Cream Otomatis," *TelKa*, vol. 9, no. 2, pp. 129–137, 2019.
- [7] E. Ermawati, N. U. Latifah, N. U. Latifah, L. Kurniawati, A. Bayhaqi, and W. Gata, "Desain Vending Machine Ice Cream Di Sekolah Dengan Mengimplementasikan Konsep Finite State Automata," *INTEK J. Inform. dan Teknod. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 14–23, 2021.
- [8] T. I. Saputra, F. Fauziah, and A. Gunaryati, "Simulasi Vending Machine Dengan Mengimplementasikan Finite State Automata," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 3, no. 3, 2018.
- [9] A. S. Maulana, "Implementasi Finite State Automata (FSA) dengan Simulasi Vending Machine pada Aplikasi Android," *J. Edukasi Elektro*, vol. 3, no. 2, 2020.
- [10] K. Handayani, D. Ismunandar, S. A. Putri, and W. Gata, "Penerapan Finite State Automata Pada Vending Machine Susu Kambing Etawa," *MATICS*, vol. 12, no. 2, pp. 87–92, 2021.