	JTKSI (Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Informasi) JTKSI, Volume 5, Nomor 2, Mei 2022 E ISSN: 2620-3030; P ISSN: 2620-3022, pp.82-86 Accredited SINTA 4 Nomor 200/M/KPT/2020 http://ojs.stmikpringsewu.ac.id/index.php/jtksi
	Received: 17 Januari 2022; Revised: 28 Maret 2022; Accepted: 9 April 2022

Desain *Vending Machine* Jas Hujan Menggunakan *Finite State Automata*

Irvan Yuniar M¹, Windu Gata², Okky Robiana Sulaeman³, Suwanda Aditya Saputra⁴, Bobby Suryo Prakoso⁵

^{1,3,5}Prodi Ilmu Komputer, Universitas Nusa Mandiri, Pondok Cina Depok, Jawa Barat

²Prodi Ilmu Komputer, Universitas Nusa Mandiri, Senen Jakarta Pusat, DKI Jakarta

⁴Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, DKI Jakarta

^{1,3,5}Jl. Margonda Raya No. 545, Pondok Cina Depok, Jawa Barat, Indonesia

²Jl. Kramat Raya No. 18, Senen Jakarta Pusat, DKI Jakarta, Indonesia

⁴Jl. Kramat Raya No.98, RT.2/RW.9, Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta, Indonesia

E-mail: 14210175@nusamandiri.ac.id, windu@nusamandiri.ac.id, 14002178@nusamandiri.ac.id,
suwanda.sdz@bsi.ac.id, bobby.byp@nusamandiri.ac.id

Abstract

Based on BMKG since 1981-2018 rainfall intensity in Indonesia ranges from 1, 20, 50, and 100 mm/day in a year. Conditions like this are quite difficult for drivers of two-wheeled vehicles, especially in the middle of a long journey. Raincoats are the only tool that can be used for riders to continue their journey safely and comfortably. Finite State Automata is the method used to describe the behavior of vending machine (VM) using state events, events, and actions. VM simulation design for raincoat sales. There are two kinds of raincoats available at VM Poncho raincoats and top-down raincoats. Based on the results of the FSA design and simulation, it can be concluded that the finite state automata can be used as the basis of logic to perform VM design and simulation. The state diagram design with the FSA concept on the raincoat VM is in accordance with the design, becoming an option in making a VM design using FSA.

Keywords: *finite state, vending machine, rain*

Abstrak

Berdasarkan BMKG sejak 1981-2018 intensitas curah hujan di Indonesia berkisar antara 1, 20, 50, dan 100 mm/hari dalam setahun. Kondisi seperti ini cukup menyulitkan pengendara kendaraan roda dua, apalagi di tengah perjalanan jauh. Jas hujan adalah satu-satunya alat yang dapat digunakan pengendara untuk melanjutkan perjalanan dengan aman dan nyaman. *Finite State Automata* adalah metode yang digunakan untuk mendeskripsikan perilaku *vending machine* (VM) menggunakan *state event*, *event*, dan *actions*. Perancangan simulasi VM untuk penjualan jas hujan. Ada dua jenis jas hujan yang tersedia di VM yaitu jas hujan Poncho dan jas hujan atas bawah. Berdasarkan hasil perancangan dan simulasi FSA, dapat disimpulkan bahwa *finite state automata* dapat digunakan sebagai dasar logika untuk melakukan perancangan dan simulasi VM. Rancangan *state diagram* dengan konsep FSA pada VM jas hujan sesuai dengan rancangan, menjadi pilihan dalam pembuatan rancangan VM menggunakan FSA.

Kata kunci: *finite state, vending machine, hujan*

I. PENDAHULUAN

Indonesia terdapat dua musim, yaitu musim penghujan dan musim kering atau kemarau. Memasuki musim hujan, curah hujan di Indonesia cukup tinggi. Berdasarkan data pengamatan BMKG sejak tahun 1981-2018 intensitas curah hujan di Indonesia berkisar 1, 20, 50 dan 100 mm/hari dalam setahun [1].

Kondisi seperti ini bagi kebanyakan pengendara kendaraan roda dua cukup menyulitkan terutama ditengah perjalanan yang cukup jauh dan diburu waktu. Jas hujan menjadi satu-satunya alat yang dapat digunakan bagi pengendara untuk tetap melanjutkan perjalanan dengan aman dan nyaman. Musim penghujan menjadi kewajiban pengendara motor untuk membawa selalu jas hujan. Terkadang

pengendara lupa memperhatikan hal ini dan menjadi penyebab perjalanan pengendara motor tertunda.

Perkembangan *vending machine* (VM) di Indonesia masih cukup besar peluang untuk berkembang. Mesin penjual otomatis yang dapat menerima sistem pembayaran non tunas seperti *e-money* dan QRIS menjadi semakin populer dan semakin diterima oleh masyarakat. Kehadiran VM tentunya terus berkembang dan terdapat banyak variasi atau pilihan jenis produk yang ditawarkan dan tentunya memudahkan masyarakat untuk memperoleh suatu produk dengan cepat [2]. Penelitian mengenai *vending machine* menggunakan FSA dalam pengembangannya terus, penelitian penerapan konsep FSA pada *vending machine* yang dilakukan oleh J. Christiani Irawan [3], Anggun Yuli Asih [4], perancangan *vending machine* yang dilakukan oleh Andrew Sebastian Lehman [5]. Penelitian sebelumnya menggunakan uang logam sebagai masukan pada desain yang dibuat, sedangkan pada penelitian ini desain mesin menggunakan *e-money* dan QRIS sebagai masukan.

Sistem penjualan menggunakan VM sudah mulai banyak diberbagai tempat perbelanjaan di Indonesia, tetapi untuk VM penjualan jas hujan ini belum ada yang buat. Dengan VM ini, pelanggan dapat melakukan transaksi penjualan secara otomatis tanpa perantara manusia dan harga jual produk yang diperoleh pelanggan tidak ada proses tawar. VM dapat beroperasi 24 jam tanpa perlu operator.

II. LANDASAN TEORI

A. Finite State Automata

FSA adalah model matematis dari sistem yang menerima masukan dan keluaran yang diskrit. FSA adalah model matematis yang dapat menerima masukan dan keluaran dengan jumlah keadaan/*state* yang terbatas dan berpindah dari satu keadaan ke keadaan lainnya berdasarkan fungsi masukan dan transisi [6].

Sebuah *finite automata* (M) dinyatakan dengan lima tupel, yaitu $(Q, \Sigma, \delta, S, F)$, di mana:

Q = himpunan state

Σ = himpunan alfabet masukan

δ = fungsi transisi

S = state awal (*initial state*)

F = himpunan state akhir (*final state*)

B. Non-deterministic Finite Automata (NFA)

Non-deterministic Finite Automata (NFA) adalah jenis *Finite State Machine* (FSM) di mana salah satu dari status berikut tidak sepenuhnya ditentukan oleh status saat ini. Himpunan keadaan yang mungkin berikut mengatakan bahwa automata dapat berpindah dari satu keadaan (q_a) ke keadaan lain (q_b) sebagai respons terhadap masukan (α). Dalam

NFA, jumlah status awal dan transisi untuk setiap anggota himpunan masukan (Σ) tidak harus tepat satu [7].

C. Curah hujan

Curah hujan adalah jumlah air hujan yang jatuh selama periode waktu tertentu, diukur dalam satuan ketinggian di atas permukaan tanah horizontal, dari mana tidak ada rembesan, limpasan, atau penguapan.

Pengertian curah hujan atau sering juga disebut presipitasi dapat diartikan sebagai banyaknya air hujan yang jatuh pada suatu daerah tertentu dalam satuan waktu tertentu (harian, mingguan, bulanan atau tahunan) [8].

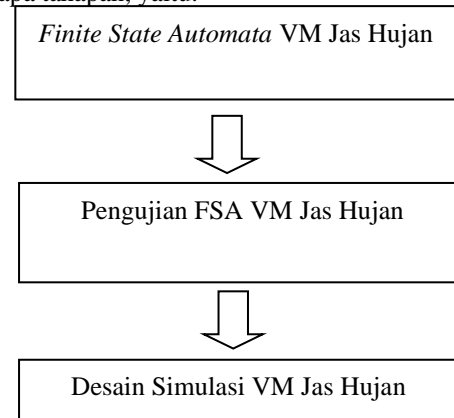
D. Vending Machine

Vending machine pertama kali ditemukan oleh Hero dari Alexandria, seorang ahli mesin dan matematika abad pertama. Mesin yang ditemukan itu dapat menerima koin dan kemudian mengeluarkan sejumlah air suci [3].

Vending machine memungkinkan seseorang untuk secara otomatis membeli produk yang terdapat di dalam mesin tanpa kehadiran operator sebagai perantara proses jual beli. Proses penjualan sepenuhnya otomatis. Pelanggan hanya perlu memasukkan uang dan memilih barang yang akan dibeli.

III. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1. Pada gambar 1, dapat dilihat bahwa penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:



Gambar 1. Kerangka kerja penelitian

1. Finite State Automata VM Jas Hujan

Metodologi FSA ini menggambarkan perilaku mesin menggunakan peristiwa keadaan (*state*), kejadian (*events*) dan tindakan (*actions*). Tahapan dari perancangan *state diagram* ini adalah: masukan, keluaran dan identifikasi masukan, perancangan *state diagram*, tabel fungsi transisi, dan pembuktian masukan karakter yang dapat diterima oleh mesin.

2. Pengujian FSA VM Jas Hujan

Setelah pembuatan FSA VM Jas Hujan, dilanjutkan dengan pengujian terhadap diagram FSA. Pengujian dilakukan untuk menguji apakah tahapan yang dihasilkan telah memenuhi kondisi dari FSA atau tidak memenuhi. Selama proses pengujian ini, beberapa urutan karakter dimasukkan ke dalam formula untuk menentukan apakah akan diterima atau ditolak oleh mesin [9].

3. Desain Simulasi VM Jas Hujan

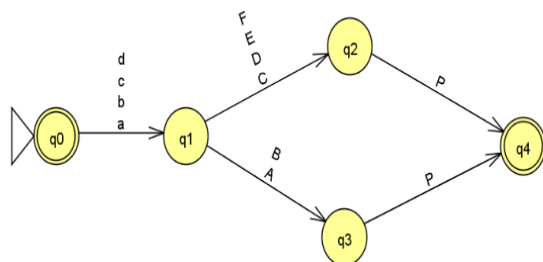
Tahapan desain simulasi VM dengan membuat perancangan desain *interface* sistem VM penjualan jas hujan. VM ini akan dibuat dengan menerima pemilihan jenis jas hujan, ukuran jas hujan, warna jas hujan dan masukan uang pembayaran.

IV. HASIL DAN DISKUSI

Dalam teori komputasi ada istilah teori bahasa dan automata. Teori bahasa dan automata adalah komponen pertama dari ilmu komputer yang mewakili model dan ide dasar komputasi. Oleh karena itu, bukan teknik rekayasa untuk perancangan sistem komputer yang mencakup perangkat keras dan perangkat lunak, terutama penerapan konsep teori. Tapi itu hanya terbatas pada Model yang sedang dikembangkan untuk menghasilkan teknik rekayasa tersebut. Oleh karena itu, teori harus dipelajari sebagai landasan, memberikan konsep dan prinsip untuk penerapannya.

4.1. Finite State Automata (FSA) VM Jas Hujan

Diagram *state* yang dipakai yaitu menggunakan FSA dengan konsep NFA karena dapat menuju ke beberapa *state* jika suatu *state* diberi masukan. Pada mesin NFA, status apa pun dapat bertransisi ke beberapa status tanpa nilai input atau ke status yang disebut nilai kosong. Berdasarkan keterangan tersebut, maka dapat dibuat diagram *state* FSA seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. FSA VM Jas Hujan

Diagram *state* yang menjelaskan dapat dilihat pada gambar 2. yang dinyatakan dengan lima *tuple* dengan rumus: $M = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$, sehingga dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}$$

$$\Sigma = \{a, b, c, d, A, B, C, D, E, F, P\}$$

$$S = \{q_0\}$$

$$F = \{q_4\}$$

Tabel 1. Himpunan *State*

State	Deskripsi
q0	State awal (Pilihan menu)
q1	Menu pilihan pembayaran
q2	Menu pembayaran <i>e-money</i>
q3	Menu pembayaran QRIS
q4	State akhir

Pada VM ini pelanggan dapat memilih 2 model jas hujan, yaitu model jas hujan poncho dan jas hujan atas bawah. Untuk jas hujan poncho hanya ada 1 ukuran *all size*, sedangkan jas hujan atas bawah tersedia 3 ukuran, yaitu ukuran L, XL, XXL. Jenis pembayaran yang tersedia ada 2 dengan *tapping e-money Flazz* atau *Brizzi* atau dengan *scan QR Code QRIS* yang tersedia di aplikasi OVO, GoPay, LinkAja dan BCA.

Tabel 2. Himpunan Masukan dan Keluaran *State*

State	Deskripsi
a	Memilih jas hujan poncho
b	Memilih jas hujan atas bawah L
c	Memilih jas hujan atas bawah XL
d	Memilih jas hujan atas bawah XXL
A	Perintah tempelkan <i>e-money Flazz</i>
B	Perintah tempelkan <i>e-money Brizzi</i>
C	Perintah <i>scan QRIS OVO</i>
D	Perintah <i>scan QRIS GoPay</i>
E	Perintah <i>scan QRIS LinkAja</i>
F	Perintah <i>scan QRIS BCA</i>
P	Keluar jas hujan

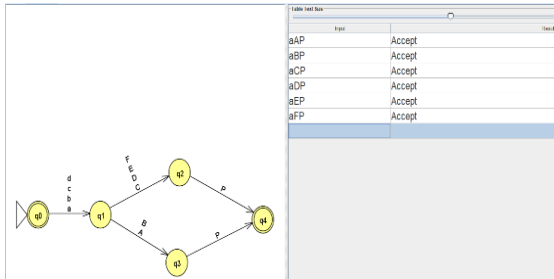
Disebutkan di Tabel 1 terdapat 5 *state* yang di gunakan pada rancangan sistem ini yang mana masing-masing *state* jika diberikan masukan pada Tabel 2 dan masukan dapat diterima oleh maka mesin akan mengeluarkan produk jas hujan yang sesuai dengan pilihan. Proses transisi yang sudah digambarkan perlu di lakukan uji coba apakah berjalan dengan benar. Untuk menggambarkan hal tersebut maka dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Relasi Transisi

δ	a	b	c	d	A	B	C	D	E	F	P
q0	q1	q1	q1	q1	-	-	-	-	-	-	-
q1	-	-	-	-	q2	q3	-	-	-	-	-
q2	-	-	-	-	-	-	q4	q4	q4	q4	q4
q3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	q4
q4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.2. Pengujian FSA (FSA) VM Jas Hujan

Pengujian FSA pada VM jas hujan dilakukan dengan metode *Finite Automaton* menggunakan software JFLAP[10]. Sistem akan mengikuti alur proses masukan yang dimasukkan oleh pelanggan. Hasil pengujian FSA dengan JFLAP menunjukkan proses masukan yang diuji itu diterima atau ditolak dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Uji coba FSA menggunakan JFLAP

Gambar 3 ini menjelaskan proses pengujian FSA yang diberikan contoh masukan 'aAP', 'aBP', 'aCP', 'aDP', 'aEP', 'aFP' dapat diterima oleh sistem. Pada gambar 3 diperlihatkan FSA dapat menerima masukan sesuai dengan masukan yang diberikan, dan diketahui keluaran apa yang dikeluarkan oleh *vending machine*.

4.3. Desain VM Jas Hujan



Gambar 4. Tampilan VM Jas Hujan

Pada VM Jas hujan ini akan di tampilkan 4 model jas hujan yang bisa di pilih oleh pelanggan. Bila pelanggan tidak memilih apapun dari VM, maka tidak ada keluaran yang di proses, pada tahap ini, *state* berada pada *state* q_0 .

Pelanggan yang sudah memilih jenis hujan akan diminta melakukan pembayaran dari 2 jenis pembayaran elektronik yang bisa di pilih oleh pelanggan. Untuk pembayaran menggunakan *e-money* pelanggan cukup menempelkan kartu *e-money*. Untuk pembayaran dengan QRIS, pelanggan diminta untuk menekan tombol biru pada mesin untuk memunculkan QR Code yang akan di

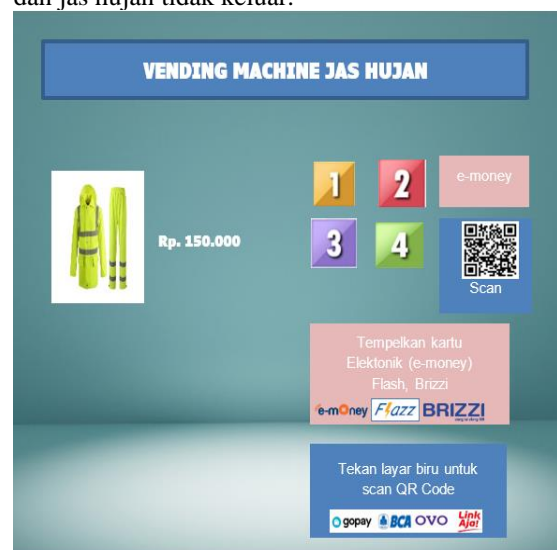
scan oleh pelanggan melalui aplikasi OVO, GoPay, LinkAja, BCA Mobile di *handphone* pelanggan [11].

Pada VM di simulasikan pelanggan akan membeli jas hujan atas bawah dengan ukuran XL seharga Rp. 150.000,. Pelanggan memilih model jas hujan setelah itu pelanggan diminta memilih pembayaran elektronik. Untuk pembayaran menggunakan *e-money* pelanggan cukup tempelkan kartu *e-money* (*Flazz* atau *Brizzi*) dan saldo di kartu akan berkurang sesuai dengan harga jas hujan dan jas hujan akan keluar, bila saldo tidak mencukupi proses pembayaran tidak bisa di lakukan dan jas hujan tidak keluar.



Gambar 5. Tampilan pembayaran *e-money*

Pembayaran jas hujan menggunakan QRIS, pelanggan di minta menekan tombol biru yang ada pada mesin untuk menampilkan QR Code QRIS yang akan discan oleh pelanggan menggunakan aplikasi OVO, GoPay, LinkAja, BCA Mobile di *handphone* pelanggan. Nominal akan terpotong sesuai dengan harga jas hujan, bila saldo tidak mencukupi proses pembayaran tidak bisa dilakukan dan jas hujan tidak keluar.



Gambar 6. Tampilan pembayaran QRIS

Pembayaran yang sesuai yang ditampilkan pada gambar 5 dan gambar 6 dan jas hujan dapat keluar dari VM hal ini menunjukkan sistem telah sesuai dengan rancangan FSA.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan simulasi *Finite State Autotama* pada simulasi *vending machine* jas hujan, dapat disimpulkan bahwa *finite state autotama* dapat digunakan sebagai dasar logika dasar untuk melakukan perancangan dan simulasi *vending machine* [12]. Perancangan *diagram state* berdasarkan konsep *finite state autotama*, hasil dari setiap masukan yang dipilih oleh pelanggan pada simulasi sesuai dengan hasil perancangan tersebut. Pengujian simulasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi JFLAP [10] dapat membantu simulasi berjalan sesuai dengan rancangan atau tidak. Simulasi *vending machine* yang dibuat dengan tampilan dan cara kerja menyerupai *vending machine* asli, bertujuan agar pelanggan dapat memperoleh pengalaman dalam mengoperasikan *vending machine* serta mengetahui cara menggunakan *vending machine*. Metode pembayaran secara non-tunai yang digunakan pada vending machine ini mengikuti perkembangan yang ada saat ini dimana penggunaan uang elektronik sudah mulai banyak digunakan, selain itu juga mempermudah pelanggan dalam melakukan pembayaran tanpa harus membawa uang tunai.

Vending machine dapat menjadi solusi saat ini dimana sesuatu yang praktis dan mudah menjadi pilihan banyak orang memperoleh sesuatu tanpa harus bersusah payah. *Vending machine* jas hujan ini yang dibuat dengan metode *finite state autotama* dapat dikembangkan lebih baik lagi dengan menggunakan metode lain seperti *mealy machine* ataupun dengan metode komputasi lain yang menggunakan android, dimana pengguna telepon genggam saat ini sudah cukup banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Tren Curah Hujan.” <https://www.bmkg.go.id/iklim/?p=tren-curah-hujan> (accessed Oct. 24, 2021).
- [2] R. Suharsih and F. Atqiya, “Penerapan Konsep Finite State Automata (FSA) pada Aplikasi Simulasi Vending Machine Yoghurt Walagri,” 2019.
- [3] J. Christiani Irawan, M. A. I. Pakereng, and R. Somya, “Perancangan dan Implementasi Finite Automata pada Simulasi Vending Machine.”
- [4] A. Y. Asih, R. N. Ambarwati, E. H. Hermaliani, T. Haryanti, and W. Gata, “Penerapan Konsep Finite State Automata Pada Aplikasi Simulasi Vending Machine Beras,” vol. 14, no. 1, pp. 130–140, 2021, [Online]. Available:

<http://journal.stekom.ac.id/index.php/elko>
m□page130

- [5] A. S. Lehman and J. Sanjaya, “PERANCANGAN MESIN PENJUAL MAKANAN RINGAN OTOMATIS,” 2017.
- [6] F. Utdirartatmo, *Teori Bahasa dan Otomata*.
- [7] F. Aziz, “PENERAPAN KONSEP FINITE STATE AUTOMATA DALAM PROSES PENDAFTARAN KELAS KURSUS BAHASA INGGRIS PADA TEMPAT KURSUS,” *MATICS*, vol. 12, no. 2, pp. 93–98, Mar. 2021, doi: 10.18860/mat.v12i2.9330.
- [8] “Curah Hujan.” <https://foresteract.com/curah-hujan/> (accessed Oct. 24, 2021).
- [9] J. Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan and J. Selatan, “SIMULATOR STRING YANG DITERIMA FINITE STATE AUTOMATA (FSA) BERBASIS ANDROID,” 2019.
- [10] “JFLAP.” <https://www.jflap.org/> (accessed Nov. 20, 2021).
- [11] D. Sujana, A. Hanipah, E. Dian Agustina, and Y. Aulia, “Analisis Vending Machine Menggunakan Metode Finite State Automata (FSA) Di Gedung Lama Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang,” 2019. [Online]. Available: <http://www.ehow.com.2000>
- [12] T. I. Saputra, F. Fauziah, and A. Gunaryati, “Simulasi Vending Machine Dengan Mengimplementasikan Finite State Automata,” *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, vol. 3, no. 3, Dec. 2018, doi: 10.31328/jointecs.v3i3.819.