



PENERAPAN FINITE STATE AUTOMATA PADA VENDING MACHINE PRODUK ROKOK

M Raffi Maulana¹, M Ferry Febriansyah², Rian Fathul Rizky³, Tedy Setiadi⁴

Progam Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

tedy.setiadi@tif.uad.ac.id, 2200018259@webmail.uad.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *Vending Machine* produk rokok dengan menggunakan pendekatan *Finite State Automata* (FSA). FSA digunakan untuk memodelkan interaksi antara pengguna dan mesin dalam proses pemilihan produk, verifikasi usia pembeli melalui pemindaian e-KTP, transaksi pembayaran, hingga pengeluaran produk rokok dari *Vending Machine*. Penerapan FSA menggunakan konsep mesin *Mealy* yang dapat menghasilkan output berdasarkan state dan input yang diberikan oleh pengguna. Metodologi penelitian yang digunakan meliputi perancangan FSA untuk alur sistem, pemodelan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), serta perancangan antarmuka *Vending Machine* yang *user-friendly*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi FSA pada *Vending Machine* rokok dapat meningkatkan efisiensi transaksi penjualan dengan tetap memperhatikan pembatasan usia pembeli. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan teknologi otomata pada industri *Vending Machine* dan menjadi solusi dalam mengatasi tantangan konsumen rokok dibawah umur dan antrean panjang.

Kata Kunci : *Finite State Automata*, *Machine Machine*, Mesin *Mealy*, Mesin Penjual Rokok

ABSTRACT

This research aims to develop a cigarette Vending Machine system using the Finite State Automata (FSA) approach. FSA is used to model the interaction between users and Machines in the product selection process, age verification through ID card scanning, payment transactions, and cigarette product dispensing from the Vending Machine. The FSA implementation uses the Mealy Machine concept which can generate output based on states and inputs provided by the user. The research methodology includes FSA design for system flow, system modeling using Unified Modeling Language (UML), and designing a user-friendly Vending Machine interface. The results show that FSA implementation in cigarette Vending Machines can improve sales transaction efficiency while maintaining age restriction compliance. This research is expected

Article History

Received: Januari 2025

Reviewed: Januari 2025

Published: Januari 2025

Plagirism Checker No 234

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under
a [Creative Commons
Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



to contribute to the development of automata technology in the Vending Machine industry and provide solutions to address the challenges of underage cigarette consumers and long queues.

Keywords: *Finite State Automata, Vending Machine, Mealy Machine, Cigarette Vending Machine*

PENDAHULUAN

Teknologi Otomata sudah menjadi pondasi yang penting dalam perkembangan ilmu komputer, khususnya dalam memodelkan suatu sistem yang kompleks. Salah satu bentuk dasar Otomata ialah *Finite State Automata* (FSA). *Finite State Automata* (FSA) merupakan mesin pemodelan yang menerapkan algoritma matematika dengan output dan input yang terdiri dari 0s dan 1s untuk mengenali bahasa reguler yang dapat menangkap pola dalam data dan dapat diterapkan secara nyata sehingga dapat dipahami oleh manusia [1]. *Finite State Automata* (FSA) juga memiliki fungsi-fungsi yang ada pada komputer, seperti dapat menerima inputan, menghasilkan output, mempunyai penyimpanan sementara, dan dapat membuat suatu keputusan dalam mentransformasikan inputan menjadi output [2]. *Finite State Automata* (FSA) pada dasarnya terdiri dari lima komponen yang disusun dalam bentuk tuple $M = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$, dimana Q merupakan himpunan semua state yang ada, Σ mewakili himpunan inputan, δ merupakan simbol dari fungsi transisi yang mendefinisikan perpindahan antar state, S adalah state awal untuk memulai state, dan F merupakan himpunan state akhir [3]. *Finite State Automata* (FSA) juga sering kali digunakan di berbagai aplikasi dan sistem yang ada di dunia nyata, seperti compiler, pengenalan pola, dan mesin otomatis, termasuk juga dengan *Vending Machine*.

Vending Machine adalah mesin atau sistem penjualan yang banyak digunakan di tempat umum dan tempat pembelanjaan. *Vending Machine* merupakan mesin yang dapat digunakan untuk melayani pelanggan dengan cara otomatis sehingga dapat mengurangi kebutuhan tenaga kerja. *Vending Machine* ini dapat menjual produk dengan cara konsumen memasukkan sejumlah uang, jika jumlah uang yang dimasukkan sesuai dengan harga produk pada *Vending Machine*, maka *Vending Machine* akan mengeluarkan produk yang dipilih oleh konsumen [3].

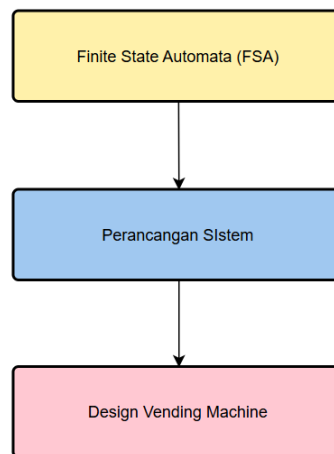
Perkembangan *Vending Machine* yang pesat membuat mesin ini tidak lagi sebatas pada mesin penjual minuman saja, tetapi sudah merambah pada penjualan tiket konser, tiket kereta, makanan ringan, penukaran uang, koran bahkan produk rokok sekalipun [4]. *Vending Machine* ini dapat mengeluarkan dan menyediakan suatu barang atau produk ketika pembeli memasukkan sejumlah uang ke dalam slot yang disediakan. Hal ini memungkinkan pembeli atau konsumen tidak berinteraksi secara langsung dengan penjual [5].

Indonesia adalah salah satu produsen tembakau yang terbesar di dunia. Industri Hasil Tembakau (IHT) memberikan kontribusi yang besar terhadap pendapatan negara. Salah satu bentuk olahan dari tembakau ialah rokok [6]. Rokok merupakan salah satu produk yang banyak diminati di Indonesia, banyak kalangan mudah sampai tua yang mengonsumsi rokok dengan berbagai alasan, salah satunya adalah menghilangkan stress. Di Indonesia sendiri konsumsi rokok telah mencapai 36,5 % [7]. Dengan banyaknya peminat rokok, penjualan rokok menjadi peluang bisnis yang dapat menjanjikan. Tidak heran jika banyak toko konvensional dan minimarket yang berlomba untuk menjual berbagai merek rokok. Namun, metode penjualan rokok yang umum digunakan mendapatkan beberapa tantangan, seperti antrian yang panjang serta banyak pembeli rokok yang dibawah umur di biarkan untuk membeli rokok.

Berdasarkan masalah itu, di lakukanlah penelitian ini yang bertujuan untuk memodelkan mesin otomata *Vending Machine* produk rokok dengan menerapkan *Finite State Automata* (FSA) dalam rancangannya. Dimana sistem dapat melakukan verifikasi usia pembeli, proses pembayaran, dan dapat mengeluarkan produk rokok yang telah dipilih oleh konsumen atau pembeli. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi otomata dan dapat memenuhi kebutuhan pasar.

METODOE PENELITIAN

Tahapan metode penelitian ini ialah *Finite State Automata* (FSA), Perancangan Sistem, dan Desain *Vending Machine* yang dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Tahap Metode Penelitian

1. Finite State Autotmata (FSA)

Pada tahapan *Finite State Automa* (FSA) ini dilakukan penggambaran rancangan diagram *Finite State Automata* (FSA) dengan menggunakan konsep *Mealy Machine* yang akan diterapkan pada *Vending Machine* produk rokok[8].

2. Perancangan Sistem

Pada tahapan Perancangan Sistem ini dilakukan perancangan sistem dengan membuat activity diagram dan use case diagram dengan memanfaatkan *Unified Modeling Language* (UML).

3. Design *Vending Machine*

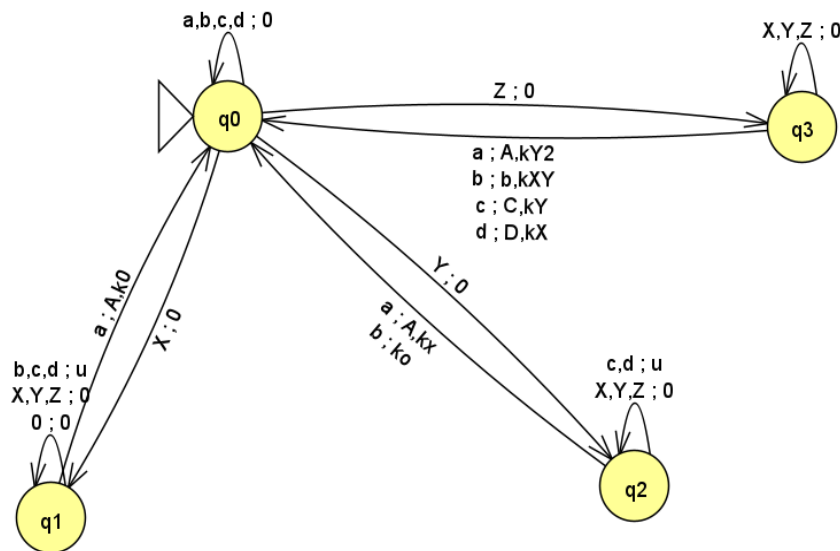
Pada tahapan terakhir ini dilakukan perancangan tampilan antarmuka yang akan dilihat oleh pengguna pada *Vending Machine*[9].

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Finite State Automata* (FSA)

Pada *Finite State Automata* ini dilakukan perancangan atau penggambaran diagram state yang bertujuan untuk mengimplementasikan seluruh proses yang dilakukan user terhadap *Vending Machine* agar dapat mengeluarkan produk rokok [10]. Penelitian ini menggunakan *Finite State Automata* (FSA) dalam pemodelan *Vending Machine* untuk sistem penjualan rokok yang dilengkapi dengan fitur verifikasi umur untuk pembeli. Seluruh proses yang akan dilakukan oleh Proses verifikasi dilakukan dengan memanfaatkan teknologi scan yang terkoneksi dengan data e-KTP[11].

Dalam perancangan diagram state, penulis menggunakan konsep mesin *Mealy* dalam penerapannya. Mesin *Mealy* adalah bagian dari *Finite State Automata* (FSA) yang dapat menghasilkan keluaran setiap kali terjadinya perpindahan state, dimana keluarannya ditentukan berdasarkan masukan yang diberikan[12]. Penggunaan mesin *Mealy* ini bertujuan agar dapat menghasilkan output yang ditentukan oleh dua kondisi yaitu berdasarkan state dan inputan yang diberikan[13]. Dengan kata lain, transisi antar state akan menghasilkan output yang sesuai dengan state dan inputan.



Gambar 2 Diagram State

Pada gambar 2 menjelaskan bahwa ada beberapa input yang dapat diterima oleh diagram state tersebut, yaitu : X (uang Rp.10,000), Y (uang Rp. 20,000), Z (uang Rp. 50,000), a (pilih rokok merek WIN kretek), b (pilih rokok merek WIN filter 16), c (pilih rokok Sampoerna mild 16), dan d (pilih rokok Marlboro merah). Pada diagram state itu juga dapat mengeluarkan output yaitu : A (rokok WIN kretek), B (rokok WIN filter 16), C (rokok sampoerna mild 16), d(rokok Marlboro merah),u(konfirmasi uang tidak cukup dan mengulang pilih sesuai dengan uang),k0 (tidak ada kembalian),kX(kembalian uang Rp.10,000),KY(kembalian uang Rp.20,000), KXY (kembalian pecahan uang Rp.10,000 dan Rp.20,000) dan KY2(kembalian 2 pecahan uang Rp.20,000).

Pendefinisian tupel

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

$\Sigma = \{X, Y, Z, a, b, c, d\}$

$\Delta = \{0, A, B, C, D, k_0, kX, KY, KXY, KY_2\}$

$S = q_0$

$\lambda(q_0, X) = 0; \lambda(q_1, X) = 0; \lambda(q_2, X) = 0; \lambda(q_3, X) = 0;$

$\lambda(q_0, Y) = 0; \lambda(q_1, Y) = 0; \lambda(q_2, Y) = 0; \lambda(q_3, Y) = 0;$

$\lambda(q_0, Z) = 0; \lambda(q_1, Z) = 0; \lambda(q_2, Z) = 0; \lambda(q_3, Z) = 0;$

$\lambda(q_0, a) = 0; \lambda(q_1, a) = A, k_0; \lambda(q_2, a) = A, kX; \lambda(q_3, a) = A, KY_2;$

$\lambda(q_0, b) = 0; \lambda(q_1, b) = u; \lambda(q_2, b) = B, k_0; \lambda(q_3, b) = B, KXY;$

$\lambda(q_0, c) = 0; \lambda(q_1, c) = u; \lambda(q_2, c) = u; \lambda(q_3, c) = C, KY;$

$\lambda(q_0, d) = 0; \lambda(q_1, d) = u; \lambda(q_2, d) = u; \lambda(q_3, d) = D, kX;$

Jika dibuat dalam bentuk tabel transisi , seperti tabel 1.

λ	X	Y	Z	a	b	c	d
q0	0	0	0	0	0	0	0
q1	0	0	0	A,k0	u	u	u
q2	0	0	0	A,kX	B,k0	u	u
q3	0	0	0	A,KY2	B,KXY	C,KY	D,KX

Table 1 Tabel Transisi Output

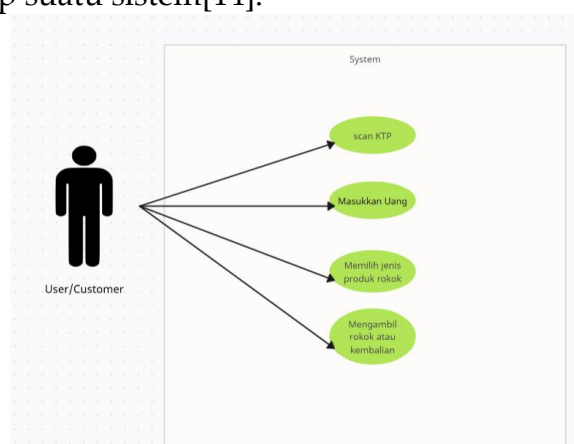
Dalam tabel 1 tersebut, kita dapat mengetahui inputan yang akan dikeluarkan oleh diagram state. Pada state q0 tidak akan mengeluarkan output karena merupakan state awal yang tidak perlu ada keluaran. Pada state q1 ketika menerima input X,Y,dan Z maka akan keluar output 0 atau tidak ada, dan ketika menerima input a, maka akan mengeluarkan output A(rokot WIN kretek) dan K0(tidak ada kembalian). Ketika q1 menerima input b,c, dan d, maka akan mengeluarkan u(konfirmasi uang tidak cukup dan mengulang pilih sesuai dengan uang). Pada state q2 ketika menerima input X,Y,dan Z maka akan keluar output 0 atau tidak ada, dan ketika menerima input a, maka akan mengeluarkan output A(rokot WIN kretek) dan KX(kembalian uang Rp.10,000). Ketika q2 menerima input b,maka akan mengeluarkan B (rokot WIN filter 16) dan k0 (tidak ada kembalian),serta ketika menerima input c dan d maka akan mengeluarkan output u(konfirmasi uang tidak cukup dan mengulang pilih sesuai dengan uang). Pada state q3 ketika menerima input X,Y,dan Z maka akan keluar output 0 atau tidak ada, dan ketika menerima input a, maka akan mengeluarkan output A(rokot WIN kretek) dan KY2(kembalian 2 pecahan uang Rp.20,000). Ketika q3 menerima input b,maka akan mengeluarkan B (rokot WIN filter 16) dan kXY (kembalian pecahan uang Rp.10,000 dan Rp.20,000). ketika menerima input c maka akan mengeluarkan C (rokot sampoerna mild 16) dan KY(kembalian uang Rp.20,000) . ketika menerima input d akan mengeluarkan D (rokot Malboro merah) dan KX(kembalian uang Rp.10,000).

2. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem ini digunakan UML untuk membuat use case diagram dan activity diagram .

1) Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan perancangan untuk mengidentifikasi interaksi user atau pengguna terhadap suatu sistem[14].



Gambar 3 Use case diagram

Use case diagram yang ditampilkan menggambarkan interaksi antara pengguna (user/customer) dengan sistem mesin penjual rokok otomatis. Diagram ini menunjukkan empat fungsi utama yang dapat dilakukan oleh pengguna:

1. Scan KTP

Use case ini merepresentasikan fungsi verifikasi identitas pengguna melalui pemindaian KTP. Fungsi ini penting untuk memastikan pembeli memenuhi persyaratan usia yang ditetapkan.

2. Masukkan Uang

Use case ini menunjukkan aktivitas pembayaran dimana pengguna memasukkan uang ke dalam mesin untuk melakukan transaksi pembelian.

3. Memilih Jenis Produk Rokok

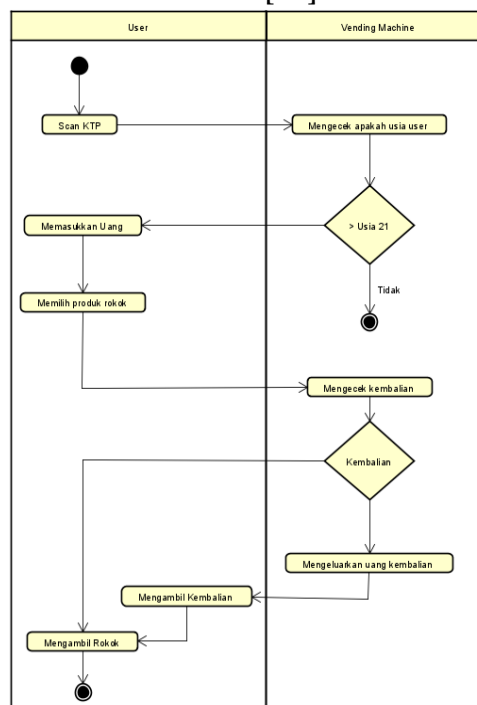
Use case ini memungkinkan pengguna untuk memilih varian rokok yang tersedia di mesin penjual.

4. Mengambil Rokok atau Kembalian

Use case ini menggambarkan tahap akhir transaksi dimana pengguna dapat mengambil produk yang dibeli dan/atau uang kembalian jika ada.

2) Activity Diagram

Activity diagram adalah diagram UML yang digunakan untuk memodelkan proses aktivitas yang dilakukan pada sebuah sistem [15].

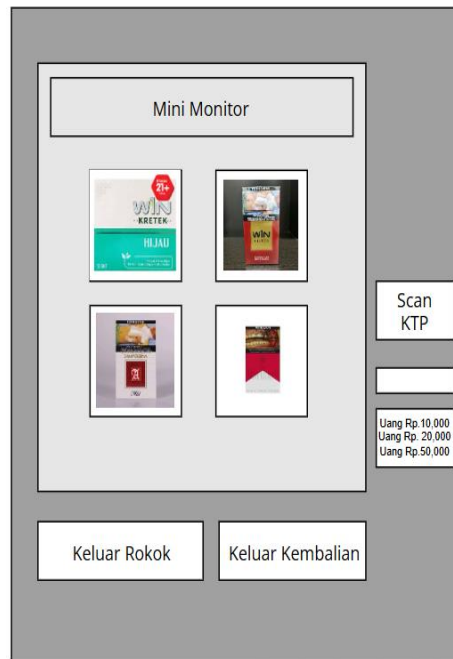


Gambar 4 Activity Diagram

Proses pembelian dimulai ketika pengguna melakukan pemindaian KTP untuk verifikasi usia. Sistem akan secara otomatis melakukan pengecekan usia pengguna, dimana batas minimum usia yang diperbolehkan adalah 21 tahun. Jika pengguna tidak memenuhi persyaratan usia, transaksi akan langsung dihentikan. Namun jika pengguna memenuhi syarat usia, sistem akan mempersilakan pengguna untuk memasukkan uang pembayaran. Setelah uang dimasukkan, pengguna dapat memilih produk rokok yang diinginkan. Sistem kemudian akan melakukan kalkulasi dan pengecekan kembalian. Apabila terdapat sisa uang, mesin akan mengeluarkan uang kembalian yang dapat

diambil oleh pengguna. Tahap akhir dari proses ini adalah pengambilan produk rokok yang telah dibeli. Sistem ini dirancang untuk memastikan penjualan rokok dilakukan secara bertanggung jawab dengan menerapkan pembatasan usia sesuai regulasi yang berlaku, sekaligus memberikan kemudahan dan efisiensi dalam proses transaksi

3. Perancangan VM



Gambar 5 Design Vending Machine

Vending Machine rokok ini dirancang dengan mempertimbangkan aspek fungsionalitas dan kemudahan penggunaan bagi konsumen. Pada bagian atas mesin terdapat Mini Monitor yang berfungsi sebagai display informasi dan panduan penggunaan bagi pembeli. Di bawah monitor, terdapat area display produk yang menampilkan empat varian rokok berbeda, termasuk merek-merek populer seperti Kretek dan Win, yang ditampilkan dengan gambar yang jelas untuk memudahkan pemilihan produk. Pada sisi kanan mesin, terdapat area khusus untuk pemindaian e-KTP yang berfungsi sebagai sistem verifikasi usia pembeli, serta daftar denominasi uang yang diterima mesin yaitu pecahan Rp. 10.000, Rp. 20.000, dan Rp. 50.000. Pada bagian bawah mesin, terdapat dua slot output yang terpisah - satu untuk pengambilan produk rokok yang dibeli dan satu lagi untuk pengambilan uang kembalian. Keseluruhan desain mesin ini mengutamakan efisiensi transaksi dengan tetap memperhatikan aspek keamanan melalui sistem verifikasi usia, serta memberikan pengalaman pembelian yang nyaman bagi pengguna melalui tata letak komponen yang logis dan intuitif.

KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan *Finite State Automata* (FSA) yang telah diterapkan, dapat disimpulkan bahwa penerapan konsep mesin *Mealy* pada desain *Vending Machine* produk rokok dapat membantu mengatasi masalah antrean panjang dan mengurangi pembelian rokok oleh konsumen di bawah umur. Dengan sistem *Vending Machine* yang mewajibkan pemindaian e-KTP terlebih dahulu, dapat mencegah pembelian rokok oleh konsumen yang belum memenuhi usia yang ditentukan.



Saran untuk penelitian selanjutnya adalah pengembangan lebih lanjut pada sistem *Vending Machine* produk rokok, dengan menambahkan metode pembayaran seperti E-Money, QRIS dan lain lain, dengan tujuan memberikan kemudahan bagi konsumen dalam melakukan transaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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, doi: 10.18860/mat.v12i2.9270.
- [2] E. Erni, F. Titiani, S. A. Putri, and W. Gata, "Penerapan Konsep Finite State Automata Pada Aplikasi Simulasi *Vending Machine* Jamu Tradisional," *J. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 141–147, 2020, doi: 10.31294/ji.v7i2.8151.
- [3] K. Astoni, F. Aziz, F. Said, D. Andriyanto, and W. Gata, "Penerapan Finite State Automata Pada Mesin Tiket Otomatis Bus Damri," *J. Inform. dan Komput.*, vol. 23, no. 2, pp. 167–173, 2021.
- [4] T. Hari Wicaksono, F. Dwiki Amrizal, H. Atun Mumtahana, and J. Setia Budi No, "Pemodelan *Vending Machine* dengan Metode FSA (Finite State Automata)," *J. Comput. Inf. Technol. E-ISSN*, vol. 2, no. 2, p. 66, 2019.
- [5] J. Ilmiah, "Scientica Scientica," vol. 3, pp. 65–73, 2024.
- [6] M. F. Akbari, L. D. Anggraeni, N. N. Sugianto, and M. Gazali, "Pengaruh Kenaikan Cukai, Pajak Pertambahan Nilai, Pendapatan Dan Usia Terhadap Konsumsi Rokok Konvensional Dikalangan Usia 20 – 30 Tahun Di Jakarta Barat," *J. Ekon. Trisakti*, vol. 2, no. 2, pp. 1725–1734, 2022, doi: 10.25105/jet.v2i2.14540.
- [7] A. Arif, "Konsumsi Rokok Global Menurun, Indonesia Justru Meningkat," KOMPAS. [Online]. Available: <https://www.kompas.id/baca/humaniora/2024/01/17/konsumsi-rokok-global-menurun-indonesia-justru-meningkat>
- [8] J. Mantik, O. Kurniawan, F. Ismaya, W. Gata, F. Septia Nugraha, and J. Lasmana Putra, "Application Of The Finite State Automata Concept In Applications Fruit *Vending Machine* Simulation," *J. Mantik*, vol. 6, no. 2, pp. 1467–1474, 2022.
- [9] R. Riduan Achmad, F. F. Septiana, N. Syamsi, B. S. Prakoso, and H. B. Novitasari, "Penerapan Finite State Automata pada *Vending Machine* dalam Melakukan Transaksi Pengembalian Buku di Perpustakaan," *Metik J.*, vol. 5, no. 1, pp. 63–70, 2021, doi: 10.47002/metik.v5i1.219.
- [10] Ricko Anugrah Mulya Pratama, "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.
- [11] A. Faisal, G. V. Saragih, and W. Gata, "Desain *Vending Machine* Rokok Dengan Mengimplementasikan Finite State Automata Terintegrasi Dengan E-KTP," *Matics*, vol. 12, no. 1, p. 55, 2020, doi: 10.18860/mat.v12i1.8693.
- [12] J. Homepage, R. Agastya Nugraha, A. Mulyani, and W. Gata, "IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology) Desain *Vending Machine* Rujak Buah Dengan Finite State Automata," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. 5, no. 2, pp. 198–207, 2020.
- [13] Anggun Yuli Asih, Rini Novi Ambarwati, Eni Heni Hermaliani, Tuti Haryanti, and Windu Gata, "Penerapan Konsep Finite State Automata Pada Aplikasi Simulasi *Vending Machine* Beras," *Elkom J. Elektron. dan Komput.*, vol. 14, no. 1, pp. 130–140, 2021, doi: 10.51903/elkom.v14i1.442.



- [14]U. Dirgantara and M. Suryadarma, “Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Web Pada Pt. Xyz (Department It Infrastructure),” *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 10, no. 1, 2014, doi: 10.35968/jsi.v10i1.993.
- [15]N. Musthofa and M. A. Adiguna, “Perancangan Aplikasi E-Commerce Spare-Part Komputer Berbasis Web Menggunakan CodeIgniter Pada Dhamar Putra Computer Kota Tangerang,” *OKTAL J. Ilmu Komput. dan Sains*, vol. 1, no. 03, pp. 199–207, 2022.