

# Penerapan Finite State Automata Pada Simulasi *Vending Machine Water and Ice Cube*

Nadia Annisa Maori<sup>1\*</sup>, Oki Setiono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Sains dan Teknologi, Teknik Informatika, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, Jepara, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Kesehatan, Rekam Medis dan Informasi Kesehatan, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[nadia@unisnu.ac.id](mailto:nadia@unisnu.ac.id), <sup>2</sup>[okisetiono@dsn.dinus.ac.id](mailto:okisetiono@dsn.dinus.ac.id)

**Abstrak**—Kebutuhan cairan pada tubuh manusia ketika berada di cuaca panas semakin meningkat karena cuaca panas dapat membuat manusia mengalami dehidrasi. Dehidrasi adalah kondisi dimana, tubuh kehilangan terlalu banyak cairan dan elektrolit dibandingkan dengan yang masuk ke dalam tubuh (Sari & Nindya, 2017). Penjual minuman yang berada di tepi jalan dapat membantu memenuhi kebutuhan air. Namun, keberadaan penjual minuman di tepi jalan seringkali mengganggu lalu lintas serta kebersihan dan kualitas produk belum terjamin. Berdasarkan masalah diatas, *vending machine* dapat dimanfaatkan untuk kemudahan akses konsumen karena penggunaannya mudah dan cepat, serta dapat tersedia 24 jam. *Vending machine* minuman dirancang menggunakan konsep *finite state automata* sebagai alur program. Hasilnya adalah FSA terbukti dapat diterapkan pada *vending machine* minuman dengan mudah dan sesuai dengan alur yang dirancang pada diagram FSA. Masukan dan keluaran dapat diterima dan ditolak sesuai dengan diagram FSA yang sudah ditentukan pada penelitian. Hal ini berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan menggunakan JFLAP.

**Kata Kunci:** *Vending Machine*, FSA, JFLAP

**Abstract**—The need for fluids in the human body when in hot weather is increasing because hot weather can make humans dehydrated. Dehydration is a condition in which the body loses too much fluid and electrolytes compared to what enters the body (Sari & Nindya, 2017). Beverage sellers who are on the side of the road can help meet water needs. However, the existence of drink sellers on the side of the road often disrupts traffic and the cleanliness and quality of the product is not guaranteed. Based on the problems above, vending machines can be used for easy consumer access because they are easy and fast to use, and can be available 24 hours. Beverage vending machines are designed using the finite state automata concept as a program flow. The result is a proven FSA that can be applied to beverage vending machines easily and according to the grooves designed in the FSA diagram. Input and output can be accepted and rejected according to the FSA diagram that has been determined in the study. This is based on the results of tests that have been carried out using JFLAP.

**Keywords:** *Vending Machine*, FSA, JFLAP

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis. Hal ini dikarenakan Indonesia terletak di garis khatulistiwa. Letak Indonesia yang berada di sekitar garis khatulistiwa membuat negara ini terpapar sinar matahari dengan intensitas tinggi sepanjang tahun (Mumtazah et al., 2020). Kondisi ini menyebabkan Indonesia cenderung mengalami panas sepanjang tahun dengan suhu yang relatif tinggi. Cuaca panas ini dapat berdampak pada tubuh manusia dan gangguan kesehatan lainnya (Susilawati, 2021). Salah satunya adalah dehidrasi. Ketika suhu tubuh meningkat, tubuh akan lebih banyak memproduksi keringat untuk menghilangkan panas (M, Gata, Sulaeman, & Saputra, 2022). Jika seseorang tidak mengonsumsi air yang cukup untuk menggantikan cairan yang hilang melalui keringat, ia dapat mengalami dehidrasi (Mandiri, 2022). Di situasi yang panas, minum air putih dengan tambahan es batu akan menjadikannya lebih segar. Minuman dingin diyakini dapat membangkitkan semangat beraktivitas (Malam, Solor, Wahyuni, Setyobudi, & Hinga, 2021). Itulah mengapa banyak penjual minuman di tepi jalan yang menawarkan produk minuman untuk membantu masyarakat yang beraktivitas dibawah terik sinar matahari.

Penjual minuman tepi jalan seringkali menawarkan minuman yang segar dan terjangkau, seperti air mineral, teh, kopi, jus buah, dan minuman ringan. Mereka juga dapat menawarkan minuman yang unik dan berbeda, seperti minuman dengan tambahan boba atau jelly, atau minuman es yang segar dan menyegarkan. Meskipun penjual minuman tepi jalan sering menjadi bagian dari kehidupan kota yang sibuk dan dinamis, namun ada beberapa risiko terkait kesehatan yang perlu diperhatikan saat membeli minuman dari penjual tepi jalan (Sinaga, Oktavia, & Base, 2022). Beberapa masalah yang dapat timbul antara lain kebersihan yang kurang, penggunaan air yang tidak

aman, atau penggunaan bahan-bahan yang tidak sehat. Namun, penggunaan bahu jalan bagi penjual minuman terkadang dapat mengganggu aktifitas lalu lintas kendaraan (Suharsih & Atqiya, 2019). Untuk mengurangi kemacetan dan gangguan lalu lintas, sebaiknya mempertimbangkan tempat yang tepat untuk penjual minuman di tepi jalan dan juga kualitas dari produk yang ditawarkan. *Vending machine* atau mesin penjual otomatis adalah teknologi yang telah dikembangkan dan umum digunakan secara luas dalam kehidupan masyarakat (Sujana, Sari, & Ulum, 2018). *Vending Machine* pada negara berkembang semakin mudah digunakan dan memberikan kemudahan bagi konsumen dalam melakukan transaksi (Wirasbawa, Benedict, Santoso, Farhan, & Kusnadi, 2019).

Penjual minuman otomatis atau *Vending machine* merupakan salah satu terobosan teknologi dengan menjual produk dengan sistem *waiter-less and cashier-less service*. *Vending machine* adalah mesin otomatis yang digunakan untuk menjual bermacam jenis produk, seperti makanan ringan, minuman, rokok, dan produk lainnya. *Vending machine* dapat ditemukan di lingkungan sekitar, seperti perkantoran, sekolah, stasiun, bandara, mal atau fasilitas umum lainnya (Saragih, Gabriel Vangeran., Faisal, Anas., Gata, 2020). Tempat-tempat tersebut merupakan lokasi yang strategis untuk dipasang *vending machine* karena banyak dikunjungi oleh orang-orang yang membutuhkan akses cepat dan praktis terhadap berbagai produk seperti minuman, makanan ringan, atau bahkan produk-produk kebutuhan sehari-hari lainnya. Cara kerja *vending machine* relatif sederhana, pengguna cukup memasukkan uang atau membayar dengan kartu kredit atau debit, lalu mesin akan mengeluarkan produk yang dipilih (Hilyati, Gata, Bayhaqy, & Heni, 2022). Produk tersebut biasanya sudah diletakkan di dalam mesin, dan mesin akan mengeluarkan produk tersebut secara otomatis saat pengguna melakukan pembayaran. *Vending machine* dapat memberikan keuntungan bagi penjual, karena mesin dapat bekerja selama 24 jam sehari tanpa memerlukan karyawan dan dapat diisi ulang dengan mudah (M et al., 2022). Selain itu, *vending machine* juga memberikan keuntungan bagi pengguna karena mesin dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan saat ingin membeli produk secara cepat dan mudah. Hal ini tentu dapat mengurangi kemacetan lalu lintas karena banyaknya penjual minuman yang berjejer di tepi jalan

Dalam teori bahasa automata, *vending machine* dapat dilihat sebagai sebuah mesin dengan input dan output yang terbatas. *Vending machine* dapat dimodelkan sebagai sebuah otomata berhingga, yaitu sebuah mesin abstrak yang dapat menerima masukan dari pengguna dan menghasilkan keluaran yang sesuai berdasarkan aturan tertentu. Otomata tersebut terdiri dari sejumlah keadaan (*states*) yang dapat diakses, dan terdapat aturan transisi yang memungkinkan mesin beralih dari setiap *state* ke *state* yang lain berdasarkan *input* yang diterima (Handayani, Ismunandar, Putri, & Gata, 2019). Dalam *vending machine*, *input* yang diterima adalah uang atau pembayaran elektronik dari pengguna, sedangkan *output* yang dihasilkan adalah produk yang dipilih oleh pengguna. Aturan transisi dalam *vending machine* diatur oleh algoritma yang menentukan bagaimana mesin merespon *input* dari pengguna dan menghasilkan *output* yang sesuai.

Salah satu contoh aplikasi teori bahasa automata dalam *vending machine* adalah *vending machine* pembuat teh otomatis. Pada penelitian tersebut, penerapan FSA dapat mempermudah dalam proses perancangan mesin otomatis dalam pembuatan teh (Ayu, Virda Mega., Gata, Windu., Putra, Jordy Lasmana., Frieyadi., Novitasari, 2022).

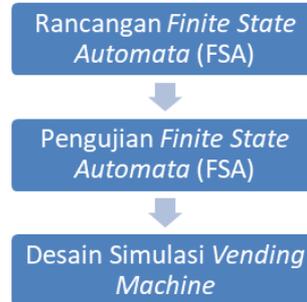
Penelitian lainnya yang sudah dilakukan adalah penerapan konsep NFA dalam perancangan mesin kopi otomatis. Dalam penelitiannya, proses pembayaran hanya dilakukan dengan pembayaran tunai dan dapat memilih produk kopi sesuai dengan kebutuhan, yaitu dari segi rasa, suhu dan ukuran gelas (Ayu, Virda Mega., Gata, Windu., Putra, Jordy Lasmana., Frieyadi., Novitasari, 2022).

Penelitian lainnya adalah *vending machine* beras. Penelitian tersebut menghasilkan bahwa NFA pada mesin beras otomatis dapat dimanfaatkan oleh pelanggan dengan efisien dan efektif, yaitu waktu yang dibutuhkan dalam proses transaksi jual beli beras relatif lebih singkat (Asih, Ambarwati, Hermaliani, Haryanti, & Gata, 2021).

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah disampaikan sebelumnya, maka penelitian ini akan menerapkan FSA dalam perancangan simulasi *vending machine water and ice cube* untuk memberikan kemudahan akses kebutuhan air mineral bagi konsumen, serta pemodelan FSA dapat membantu untuk mengenali dan menangkap pola dalam proses alur programnya. Dari diagram FSA tersebut, dapat dihasilkan konsep logika sederhana untuk kemudian diimplementasikan pada *vending machine*.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang akan diterapkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Halaman Utama Alur Metode Penelitian

Berdasarkan alur metode penelitian yang digambarkan pada Gambar 1, maka dapat diuraikan tahapan penelitian yang dilakukan, yaitu:

a. Rancangan *Finite State Automata* (FSA)

FSA adalah mesin abstrak yang diterapkan untuk mengenali bahasa reguler, yaitu bahasa yang dapat dihasilkan oleh sebuah aturan gramatikal sederhana dan umumnya digunakan dalam pemrosesan teks dan data. FSA juga dikenal sebagai state machine karena memiliki sejumlah konfigurasi internal berhingga yang disebut state, serta mampu beralih dari setiap keadaan ke keadaan lain berdasarkan masukan yang diberikan (Handayani et al., 2019). FSA memiliki beberapa jenis, seperti FSA *deterministik* dan *nondeterministik*, dan dapat diimplementasikan pada sistem sungguhan, seperti pengenalan suara, pengenalan tulisan tangan, dan pengenalan pola pada citra digital (Wirasbawa et al., 2019). FSA terdiri dari beberapa komponen, yaitu:

1. Kumpulan keadaan (*states*): merupakan kumpulan dari semua keadaan yang dapat dicapai oleh mesin. Setiap keadaan biasanya diberi label atau nama untuk memudahkan pemodelan dan analisis.
2. Simbol input (*input symbols*): merupakan kumpulan simbol atau karakter yang dapat diterima oleh mesin sebagai input. Setiap simbol input biasanya diberi label atau nama.
3. Aturan transisi (*transition rules*): merupakan kumpulan aturan atau fungsi yang menentukan bagaimana mesin beralih dari satu *state* ke *state* lainnya berdasarkan masukan yang diterima.
4. Keadaan awal (*start state*): merupakan keadaan awal atau keadaan awal di mana mesin memulai operasinya.
5. Keadaan akhir atau keadaan penerimaan (*accepting states*): merupakan kumpulan keadaan di mana mesin dapat menghasilkan output atau menerima input dengan benar. Keadaan ini juga dikenal sebagai keadaan akhir atau keadaan penerimaan, dan dapat berupa satu atau beberapa keadaan.

Secara formal FSA terdiri dari 5 tuple yaitu  $M=(Q, \Sigma, \delta, S, F)$  yang dinyatakan sebagai berikut (Setia & No, 2019):

$Q$  = himpunan *state*

$\Sigma$  = himpunan *input*

$\delta$  = fungsi transisi

$S$  = *state* awal

$F$  = himpunan *state* akhir (Setia & No, 2019)

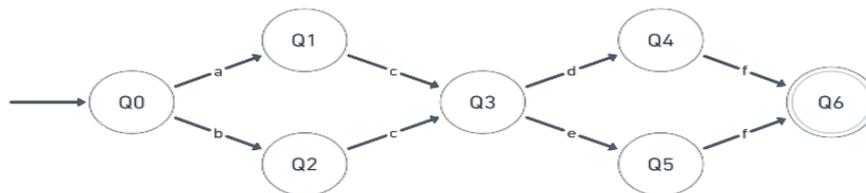
FSA dapat digunakan untuk memodelkan dan menganalisis berbagai sistem dan proses, seperti mesin penjual otomatis (*vending machine*), sistem keamanan pintu masuk, atau sistem pengolahan bahasa alami (*natural language processing*). Pemodelan FSA pada penelitian ini bertujuan untuk membantu pengenalan dan pemahaman terhadap pola dalam alur program, sehingga memudahkan dalam proses analisis dan perancangan sistem yang efektif dan efisien.

- b. Pengujian *Finite State Automata* (FSA)  
 Pengujian dilakukan setelah diagram FSA terbentuk untuk memastikan bahwa diagram tersebut dapat beroperasi secara efektif sesuai dengan persyaratan sistem yang diinginkan. Salah satu tujuan dari pengujian FSA adalah untuk mengetahui apakah mesin tersebut dapat menerima masukan tertentu atau tidak (Mandiri, 2022). FSA dapat menerima masukan tertentu jika mesin tersebut berakhir di *state* akhir setelah mengikuti serangkaian transisi berdasarkan simbol-simbol masukan (Adil, 2018). Aplikasi JFLAP diterapkan untuk melakukan pengujian dengan memberikan masukan pada mesin tersebut dan mengamati *state* akhir yang dicapai (Edukasi & Automata, 2022). Pengujian FSA sangat penting untuk memastikan bahwa mesin tersebut dapat bekerja dengan benar dan dapat menerima masukan yang diinginkan.
- c. Rancangan Simulasi *Vending Machine*  
 Langkah terakhir adalah merancang antarmuka pada simulasi *vending machine* untuk memvisualisasikan cara kerja mesin minuman otomatis secara nyata. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan mesin *vending machine* serta meningkatkan pengalaman pengguna dalam memperoleh produk yang diinginkan melalui mesin *vending machine*. Dalam perancangan antarmuka ini, akan diperhatikan desain yang menarik dan *user-friendly*, serta keamanan dan kenyamanan pengguna dalam menggunakan mesin *vending machine* tersebut.

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Simulasi *vending machine* minuman dikembangkan dengan menerapkan konsep FSA. Metode yang diterapkan adalah dengan merancang diagram FSA sebagai model perilaku sistem. Dalam perancangan diagram FSA tersebut, digunakan konsep *Non-Deterministic Finite Automata* (NFA) sebagai metode untuk mengilustrasikan alur dan pola sistem *vending machine* yang diinginkan. Dengan menggunakan teknik ini, diharapkan mesin *vending machine* dapat beroperasi dengan efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan pengguna.

#### 3.1 Penerapan diagram FSA



**Gambar 2.** Diagram FSA Pada Simulasi *Vending Machine* Air Mineral dan Es Batu

Konfigurasi mesin dari *diagram state* diatas adalah sebagai berikut:

$$Q = \{Q0, Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6\}$$

$$\Sigma = \{a, b, c, d, e, f\}$$

$$S = Q0$$

$$F = \{Q6\}$$

**Tabel 1.** Himpunan *State*

Nama <i>State</i>	Keterangan
Q0	<i>State</i> Awal
Q1	Pembayaran Tunai ( <i>Cash</i> )
Q2	Pembayaran <i>e-money</i>
Q3	Konfirmasi Pembayaran
Q4	Memilih es batu ( <i>ice</i> )
Q5	Memilih air mineral ( <i>water</i> )
Q6	Produk Diterima (Selesai)

**Tabel 2.** Himpunan *Input*

Nama <i>Input</i>	Keterangan
a	<i>Input</i> tunai Rp 5.000,-
b	<i>e-money</i>
c	Konfirmasi Pembayaran
d	Memilih es batu
e	Memilih air mineral
f	Proses mengeluarkan produk

**Tabel 3.** Fungsi Transisi

$\delta$	a	b	c	d	e	f
Q0	Q1	Q2	-	-	-	-
Q1	-	-	Q3	-	-	-
Q2	-	-	Q3	-	-	-
Q3	-	-	-	Q4	Q5	-
Q4	-	-	-	-	-	Q6
Q5	-	-	-	-	-	Q6
Q6	-	-	-	-	-	-

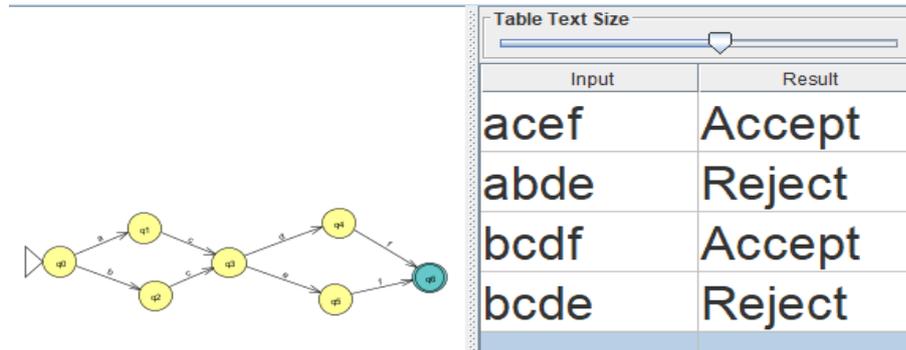
### 3.2 Pengujian FSA

Dalam pengujian FSA, masukan diberikan pada mesin dengan mengacu pada diagram *state* yang sudah dirancang sebelumnya. Selain itu, fungsi dan tabel transisi yang terdapat pada diagram juga diperhatikan untuk memastikan bahwa mesin dapat mengenali pola dan alur sistem dengan benar. Empat buah *sample* akan diuji untuk memastikan bahwa fungsi transisi pada diagram FSA berjalan sesuai dengan harapan yang tertera pada Tabel 4 berikut:

**Tabel 4.** Pengujian FSA

No.	Alur Pemilihan Produk	State Awal	Transisi	State Akhir	Status
1.	<i>User</i> melakukan pembayaran tunai dan memilih air mineral	Q0	acef	Q6	Diterima
2.	<i>User</i> melakukan pembayaran tunai dan <i>e-money</i> , juga memilih air mineral dan es batu	Q0	abde	Q6	Ditolak, karena <i>user</i> hanya bisa melakukan 1 jenis transaksi pembayaran dan 1 produk saja
3.	<i>User</i> melakukan pembayaran <i>e-money</i> dan memilih es batu	Q0	bcd	Q6	Diterima
4.	<i>User</i> melakukan pembayaran <i>e-money</i> dan memilih 2 produk sekaligus, yaitu air mineral dan es batu	Q0	bcde	Q6	Ditolak, karena <i>user</i> hanya bisa memilih satu produk saja

Setelah itu, dilakukan pengujian pada JFLAP untuk memastikan keakuratan dan kesesuaian fungsi transisi pada diagram FSA. Dari Gambar 3 dapat menunjukkan hasil dari pengujian.



Gambar 3. Hasil Pengujian FSA Menggunakan JFLAP

## 4. IMPLEMENTASI

### 4.1 Desain Vending Machine

Dari *diagram state* yang sudah ditentukan sebelumnya, maka hasil rancangan simulasi *vending machine* minuman dapat tergambar pada gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Simulasi Mesin Minuman Otomatis

Pada simulasi *vending machine* minuman diatas terdapat 3 tahapan, yaitu

- Step 1* untuk memilih metode pembayaran

Proses pertama yang dilakukan adalah *user* memilih sistem pembayaran. Jika *user* menentukan sistem pembayaran *cash*, maka *user* dapat langsung memasukkan uang kertas senilai lima ribu rupiah (Rp. 5.000,-). Apabila uang yang dimasukkan tidak sesuai, maka mesin akan secara otomatis mengembalikan dan menolak pembayaran. Jika metode pembayaran yang dipilih oleh *user* adalah *e-money*, maka kartu *e-money* akan ditempelkan pada mesin untuk melakukan *tapping*. Jika pembayaran sudah dilakukan, maka mesin akan melakukan konfirmasi pembayaran. Jika pembayaran berhasil, maka mesin akan melanjutkan ke tahapan kedua, yaitu pemilihan produk.

- b. *Step 2* untuk memilih produk  
Proses kedua adalah memilih produk yang diinginkan. Ada 2 produk yang dapat dipilih, yaitu air mineral dan es batu. Apabila memilih air mineral, maka pilih opsi *water*. Apabila memilih es batu maka pilih opsi *ice*. Setelah produk terpilih, mesin akan melakukan konfirmasi produk yang dipilih dan selanjutnya masuk ke tahapan ketiga atau yang terakhir.
- c. *Step 3* untuk mengambil produk  
Proses terakhir adalah pengambilan produk sesuai dengan produk yang dipilih sebelumnya. Apabila produk sudah keluar, maka dapat menekan tombol *end* untuk mengakhiri transaksi. Pada proses pengambilan produk, diilustrasikan *user* telah membawa tempat atau wadah untuk menampung produk.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penerapan konsep finite state automata pada perancangan simulasi vending machine air mineral dan es batu terbukti dapat diterapkan dengan mudah. Dalam penelitian ini, penerapan FSA membantu dalam menggambarkan alur program dari vending machine, sehingga memudahkan dalam merancang, mengimplementasikan dan menguji mesin vending machine nantinya. Mesin akan menerima apabila inputan yang diberikan sesuai dengan bahasa formal yang sudah ditentukan pada mesin, dan sebaliknya. Mesin akan menolak apabila inputan yang diberikan tidak sesuai dengan bahasa formal dari diagram FSA yang sudah ditentukan. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dapat memberikan masukan nominal lebih dari Rp 5.000, agar jumlah produk yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan tanpa melakukan transaksi berulang.

## REFERENCES

- Adil, A. (2018). *Pengantar Teori Bahasa Formal, Otomata dan Komputasi*. Retrieved from [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=Dc6HDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=A.+Adil,+Pengantar+Teori+Bahasa+Formal,+Otomata,+dan+Komputasi,+1st+ed.+Yogyakarta:+Deepublish,+2018.&ots=r8msDekSfw&sig=7RYmn0cOrStbtXONUMxPUxOAD8M&redir\\_esc=y#v=onepage&q=A. Adil%2C Pengantar Teori Bahasa Formal%2C Otomata%2C dan Komputasi%2C 1st ed. Yogyakarta%3A Deepublish%2C 2018.&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=Dc6HDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=A.+Adil,+Pengantar+Teori+Bahasa+Formal,+Otomata,+dan+Komputasi,+1st+ed.+Yogyakarta:+Deepublish,+2018.&ots=r8msDekSfw&sig=7RYmn0cOrStbtXONUMxPUxOAD8M&redir_esc=y#v=onepage&q=A. Adil%2C Pengantar Teori Bahasa Formal%2C Otomata%2C dan Komputasi%2C 1st ed. Yogyakarta%3A Deepublish%2C 2018.&f=false)
- Asih, A. Y., Ambarwati, R. N., Hermaliani, E. H., Haryanti, T., & Gata, W. (2021). *Penerapan Konsep Finite State Automata Pada Aplikasi Simulasi Vending Machine Beras*. *14*(1), 130–139.
- Ayu, Virda Mega., Gata, Windu., Putra, Jordy Lasmana., Frieyadie., Novitasari, H. B. (2022). View of Finite State Automata pada Vending Machine Pembuat Teh Otomatis.pdf. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, *6*(4), 561–570.
- Edukasi, A. P., & Automata, F. S. (2022). *IMPLEMENTASI KONSEP FINITE STATE AUTOMATA PADA DESAIN GAME*. *1*(1), 65–71.
- Handayani, K., Ismunandar, D., Putri, S. A., & Gata, W. (2019). Penerapan Finite State Automata Pada Vending Machine Susu Kambing Etawa. *MATICS: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, *12*(2), 87–92.
- Hilyati, K., Gata, W., Bayhaqy, A., & Heni, E. (2022). Reserve Vending Machine Food Waste Sebagai Deposito Melalui QRIS Bank Sampah Rumah Tangga. *Jurnal Ilmiah Informatika*, *10*(1), 51–56.
- M, I. Y., Gata, W., Sulaeman, O. R., & Saputra, S. A. (2022). Desain Vending Machine Jas Hujan Menggunakan Finite State Automata. *JTKSI (Jurnal Teknologi Komputer Dan Sistem Informasi)*, *2*, 5(2), 2–6.
- Malam, P., Solor, K., Wahyuni, F. S., Setyobudi, A., & Hinga, I. A. T. (2021). Hygiene , Sanitation , and The Contents of Escherichia coli in Ice Cubes at. *Lontar: Journal of Community Health*, *3*(4), 171–183.
- Mandiri, U. N. (2022). Penerapan Konsep Finite State Automata Untuk Penjurusan IPA atau IPS. *Methomika: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, *6*(1), 34–39.

- Mumtazah, E. F., Salsabila, S., Lestari, E. S., Rohmatin, A. K., Ismi, A. N., Rahmah, H. A., ... Ahmad, V. (2020). PENGETAHUAN MENGENAI SUNSCREEN DAN BAHAYA. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 7(2), 63–68.
- Saragih, Gabriel Vangeran., Faisal, Anas., Gata, W. (2020). Desain Vending Machine Rokok Dengan Mengimplementasikan Finite State Automata. *MATICS: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 12(1), 55–60.
- Sari, N. A., & Nindya, T. S. (2017). HUBUNGAN ASUPAN CAIRAN , STATUS GIZI DENGAN STATUS HIDRASI PADA PEKERJA DI BENGKEL DIVISI GENERAL ENGINEERING PT PAL INDONESIA. *Media Gizi Indonesia*, 12(1), 47–53. Retrieved from [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=585814&val=8230&title=HUBUNGAN ASUPAN CAIRAN STATUS GIZI DENGAN STATUS HIDRASI PADA PEKERJA DI BENGKEL DIVISI GENERAL ENGINEERING PT PAL INDONESIA](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=585814&val=8230&title=HUBUNGAN%20ASUPAN%20CAIRAN%20STATUS%20GIZI%20DENGAN%20STATUS%20HIDRASI%20PADA%20PEKERJA%20DI%20BENGKEL%20DIVISI%20GENERAL%20ENGINEERING%20PT%20PAL%20INDONESIA)
- Setia, J., & No, B. (2019). *Pemodelan Vending Machine dengan Metode FSA ( Finite State Automata )*. 2(2), 66–69.
- Sinaga, E. R., Oktavia, M., & Base, W. (2022). Gambaran Sanitasi Pedagang Kaki Lima dan Kandungan Bakteri Escherechia Coli Pada Es Batu serta Olahan Kelapa Muda di Kelurahan Kelapa Lima. *Oehonis: The Journal of Environmental Health Research*, 5(1), 36–40.
- Suharsih, R., & Atqiya, F. (2019). *Penerapan Konsep Finite State Automata ( FSA ) pada Aplikasi Simulasi Vending Machine Yoghurt Walagri*. 1(2), 71–78.
- Sujana, D., Sari, K. M., & Ulum, N. M. (2018). Analisa Sistem Dan Implementasi Pada Vending Machine Red Boks Di Gedung A UNIS Tangerang Dengan Menggunakan Metode Finite State Automata ( FSA ). *JUTIS*, 6(2), 67–70.
- Susilawati. (2021). Dampak perubahan iklim terhadap kesehatan. *E-SEHAD*, 1(2), 25–31.
- Wirasbawa, N. D., Benedict, L., Santoso, B. G., Farhan, F., & Kusnadi, A. (2019). *PENERAPAN KONSEP NON-DETERMINISTIC FINITE AUTOMATA UNTUK PEMBUATAN SEREAL MENGGUNAKAN MESIN JUAL OTOMATIS DENGAN DUA SISTEM PEMBAYARAN*. (November), 440–448. <https://doi.org/10.30998/simponi.v0i0.375>