

Implementasi *Finite State Automata* Pada Mesin Tiket Otomatis Kereta Api Progo Di Stasiun Lempuyangan Yogyakarta

Juieta Cahya Mestika¹, Siti Maulida Zahra², Wahyu Muhamad Sidik³, Aries Saifudin⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: ¹julietamestikacahya@gmail.com, ²sitimaulidazahra07@gmail.com,
³wahyumuhamadsidik01@gmail.com, ⁴aries.saifudin@unpam.ac.id

Abstrak - Stasiun Lempuyangan Yogyakarta mengalami masalah dalam pemesanan tiket kereta api yang belum tekompuserisasi. Hal ini menyebabkan pelanggan harus mengantri lama untuk mendapatkan tiket, terutama pada saat musim liburan atau puncak arus mudik-mudik. Selain itu, kurangnya efisiensi dalam pengolahan data juga menjadi masalah yang berdampak pada pelayanan pelanggan yang tidak optimal. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menggunakan metode penerapan Finite State Automata (FSA) pada mesin tiket otomatis. FSA adalah model matematis yang digunakan untuk mengenali pola dalam rangkaian memasukan data. Dalam hal ini, FSA digunakan untuk mengenali jenis tiket yang dibeli oleh pelanggan, memproses pembayaran, dan mencetak tiket secara otomatis. Setelah melakukan penerapan FSA pada mesin tiket otomatis, hasil yang diperoleh adalah peningkatan efisiensi dan efektivitas dalam proses transaksi tiket. Pelanggan dapat membeli tiket secara mandiri tanpa harus mengantri lama di loket. Mesin tiket otomatis dapat mengenali jenis tiket yang dibeli oleh pelanggan dan memproses pembayaran dengan lebih cepat. Hal ini juga memudahkan petugas dalam pengolahan data dan mengurangi kesalahan dalam memasukan data.

Kata Kunci: Mesin Abstrak; Stasiun Lempuyangan Yogyakarta; Mesin Tiket Otomatis

Abstract - Lempuyangan Station in Yogyakarta experienced problems in the manual booking system for train tickets. This caused customers to have to wait in long queues to get tickets, especially during holiday seasons or peak travel periods. In addition, the lack of efficiency in data processing also affected the poor service for customers. To solve the problem, this research uses the implementation of Finite State Automata (FSA) method on the automatic ticket machine. FSA is a mathematical model used to recognize patterns in memasukan sequences. In this case, FSA is used to recognize the type of ticket purchased by customers, process payments, and automatically print tickets. After implementing FSA on the automatic ticket machine, the results obtained are an increase in efficiency and effectiveness in the ticketing process. Customers can purchase tickets independently without having to queue for long periods at the ticket counter. The automatic ticket machine can recognize the type of ticket purchased by customers and process payments faster. This facilitates data processing by authorities and reduces data mescan errors.

Keywords: Finite State Automata; Yogyakarta Lempuyangan Station; Automatic Ticket Machine

1 PENDAHULUAN

Pada era digital seperti sekarang ini, mesin tiket otomatis merupakan salah satu teknologi yang sangat membantu dalam kehidupan sehari-hari (Astoni, Khabib; Aziz, Faruq; Said, Fadillah; Andriyanto, Dwi; Gata, Windu;, 2021), terutama dalam hal transportasi. Mesin ini memungkinkan pelanggan untuk membeli tiket secara mandiri tanpa perlu bergantung pada petugas stasiun atau antrian panjang. Namun, saat ini masih banyak mesin tiket otomatis yang menggunakan sistem manual, yang tentunya dapat menimbulkan beberapa masalah dalam pengoperasiannya.

Salah satu masalah yang sering terjadi pada mesin tiket otomatis manual adalah kesalahan dalam pengolahan data dan informasi. Hal ini dapat terjadi karena adanya kesalahan manusia dalam memasukkan data atau informasi, sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan penghitungan atau pengolahan data. Selain itu, mesin tiket otomatis manual juga membutuhkan waktu yang lebih lama dalam pengolahan data, terutama jika terdapat antrian yang panjang.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penerapan teknologi Finite State Automata (FSA) pada mesin tiket otomatis menjadi salah satu solusi yang efektif. Teori bahasa dan automata memainkan peran sentral dalam teknologi informasi, yang membentuk dasar dari sistem komputer. Automata adalah mesin yang dapat mengambil masukan, mengenali dan menghasilkan keluaran, dan juga

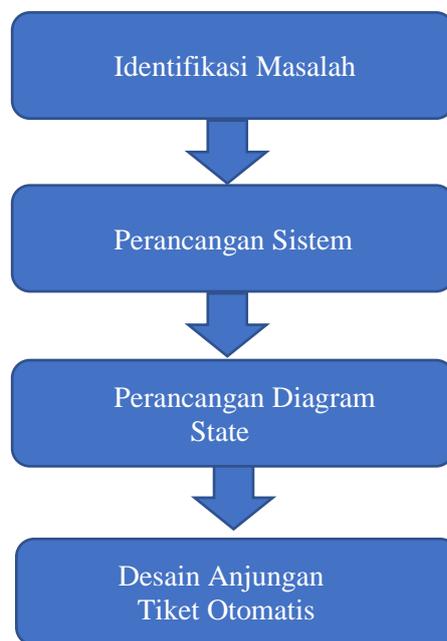
membuat kalimat dalam bahasa tertentu yang dikenali mesin. Teori automata biasanya mengacu pada mesin abstrak, melainkan teori bahasa cenderung dekat dengan interaksi manusia atau, misalnya, komunikasi pelanggan dengan mesin. Finite State Automata (FSA) merupakan model matematika yang dapat menerima data masuk dan data keluar dengan jumlah state yang terbatas dan transisi dari satu keadaan ke keadaan lainnya (Saputra, Fauziah, & Gunayarti, 2018). Dengan penerapan teknologi FSA pada mesin tiket otomatis, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keakuratan pengolahan data dan informasi pada mesin tiket otomatis.

Contoh penerapan FSA pada mesin tiket otomatis adalah pada stasiun Lempuyangan Yogyakarta. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keakuratan pengolahan data dan informasi pada mesin tiket otomatis. Selain itu, teknologi FSA juga dapat membantu dalam memudahkan pengoperasian mesin tiket otomatis oleh pelanggan.

Dalam rencana implementasi, terlebih dahulu akan dilakukan analisis terhadap sistem tiket otomatis yang sudah ada, kemudian akan dilakukan Tampilan sistem baru yang menerapkan teknologi FSA. Setelah itu, sistem baru tersebut akan diuji coba dan dievaluasi untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien sistem tersebut dalam meningkatkan kinerja mesin tiket otomatis (Ragil & Bagus, 2022).

2 METODOLOGI

Metode yang digunakan terdiri dari beberapa langkah ditunjukkan pada (Gambar 1). Langkah awal yaitu mengidentifikasi masalah yang dibahas dalam bab pendahuluan. Dari langkah awal kita masuk ke desain diagram keadaan yang menggambarkan implementasi FSA sebagai fungsi kontrol tiket, kemudian kita lanjutkan ke desain sistem. Langkah terakhir adalah mendesain UI untuk tiket otomatis.



Gambar 1. Metode Penelitian Simulasi Penjualan Tiket Kereta Api

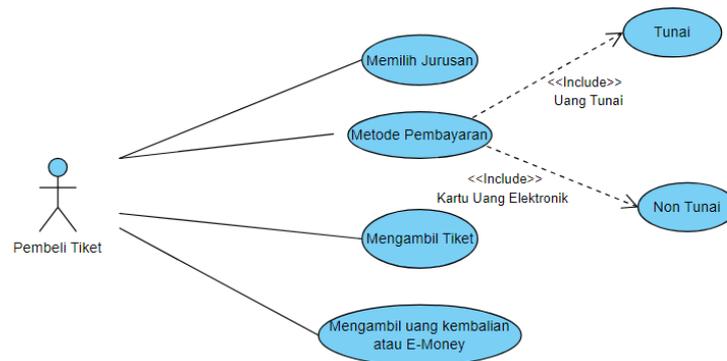
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Masalah

Tujuan dari pengamatan ini adalah mengotomatisasi proses ticketing dengan memasukkan konsep tunai dan non tunai. Latar belakang pengamatan ini diuraikan dalam Pendahuluan.

3.2 Perancangan Program

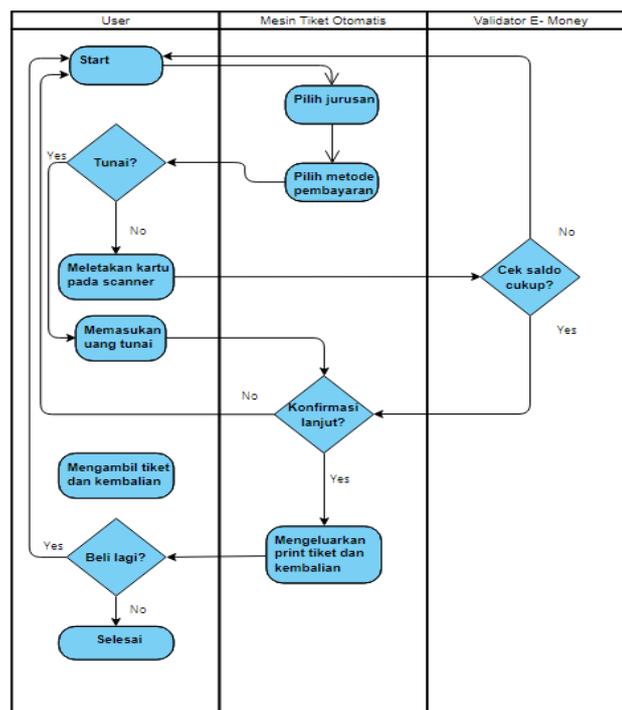
Perencanaan sistem dengan UML (Unified Modelling Language) yang terdapat use case diagram dan activity diagram. Usecase diagram menjelaskan susunan nya dibuat dari perspektif pelanggan (pembeli tiket) cara kerjanya antarmuka pelanggan susunan seperti yang di sampaikan pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Use Case Diagram Pelanggan

Uraian pada Gambar 2 adalah: pembeli menentukan rute kereta; Pilih jenis pembayaran; masukkan uang fisik atau kartu digital ke pemindai; Selanjutnya, sebagai langkah terakhir, ambil tiket dan tukarkan atau kartu e-money.

Sementara itu Activity Diagram menguraikan alur kerja dari sebuah susunan yang akan ditingkatkan, dan terkait dengan flowchart menjelaskan rangkaian alur yang harus dijalankan pelanggan tiket dari pertama hingga selesai seperti yang diuraikan pada Gambar 3 berikut ini.

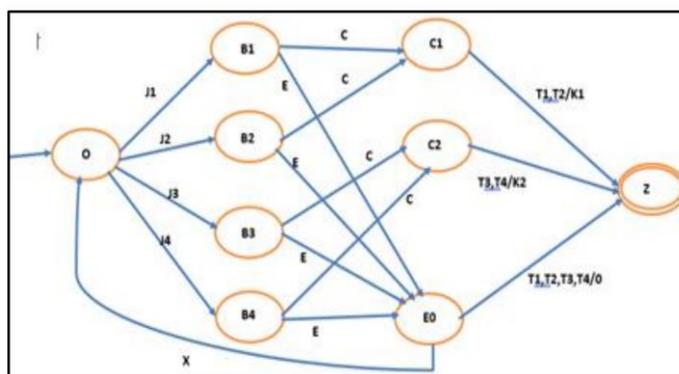


Gambar 3. Activity Diagram Pelanggan

Uraian yang ada di Gambar 3 yaitu jika pelanggan ingin memesan tiket, dia harus menekankan titik mana aja di layar yang menampilkan antarmuka untuk menentukan salah satu dari beberapa item yang ditawarkan. Selanjutnya pemilihan, pelanggan harus menentukan tunai, pelanggan harus memasukkan 100.000 rupiah. Sebaliknya, jika menentukan digital, pelanggan harus memasukkan kartu digital ke dalam pemindai, yang memeriksa sisa uang pada kartu digital. Jika uang kurang atau kartu tidak dapat digunakan maka batal, dan langsung balik ke pertama dengan notifikasi “Saldo e-money Anda tidak mencukupi atau kartu rusak”, namun apabila uang mencukupi, maka dilanjutkan terus. Proses akhir yaitu pelanggan membawa tiket dan menukarkan kartu e-money. Tahap transaksi hanya untuk satu tiket, jika pelanggan ingin lebih dari satu maka harus memesan tiket dari awal.

3.4 Perancangan State diagram

Sesudah Tampilan sistem sukses diselesaikan, dilakukan Tampilan diagram keadaan awal, yang memaparkan langkah selanjutnya perangkat lunak dengan memodelkan kinerja sistem dengan objek matematika seperti himpunan maupun deret. Dari rancangan ini dimungkinkan untuk membuat aturan sistem untuk mensimulasikan pemesanan.



Gambar 4. Diagram Sales Pemesan Tiket

Pemrograman mesin dari gambar diagram state yaitu :

$$Q = \{O, B1, B2, B3, B4, C1, C2, E0, Z\}$$

$$\Sigma = \{J1, J2, J3, J4, E, C\}$$

$$S = \{O\}$$

$$\Delta = \{T1, T2, T3, T4, K1, K2\}$$

Tabel 1. Kelompok Status

O	Tahap Awal
B1	Beli tiket kereta Progo ke Cirebon Prujakan, harganya Rp 70.000
B2	Beli tiket kereta Progo ke Purwokerto, harganya Rp 70.000
B3	Beli tiket kereta Progo ke Kebumen, harganya Rp.80.000
B4	Beli tiket kereta Progo ke Lempuyangan, harganya Rp.80.000
C1	Transaksi tunai dengan uang kembaliannya sebesar Rp. 30.000,
C2	Transaksi tunai dengan uang kembaliannya sebesar Rp. 20.000,-
E0	Transaksi Digital

Z	Tahap Akhir
---	-------------

Tabel 2. Input Kode

J1,J2,J3,J4	Rute yang ditentukan
C	Transaksi Cash
E	Transaksi Digital
X	Transaksi Digital gagal

Pada mesin ini minimal ada enam tiket masuk, yakni tujuan Cirebon Prujakan (rute 1), Purwokerto (rute 2), harga tiket keduanya Rp. 70.000,- lalu Kebumen (Kabupaten 3), tujuan Lempuyangan (Kabupaten 4), dua terakhir harganya 80.000 rupiah, maka Anda akan menerima pembayaran tunai sebesar 100.000 rupiah dan pembayaran non tunai dengan kartu uang elektronik, yang langsung mengurangi saldonya.

Sedangkan hasilnya ada enam keberangkatan yaitu tiket T1 (Tiket ke rute 1), T2 (Tiket ke rute 2), T3 (Tiket ke rute 3), T4 (Tiket ke rute 4), K1 (Kembaliannya Rp 30.000,-) dan K2 (Kembaliannya Rp. 20.000 ,-).

3.5 Tampilan Tiket Otomatis



Gambar 5. Tampilan Antarmuka Mesin Penjualan Tiket Kereta

Setelah menyelesaikan perancangan sistem dan perancangan diagram ruang, langkah terakhir adalah perancangan akhir loket tiket otomatis yang meliputi perancangan fisik dan perancangan interface mesin yang menyesuaikan fungsi vending machine berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Selesai penampakan mesin tiket ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

Pada gambar di atas, mesin memiliki 1) panel layar sentuh untuk menentukan tiket, 2) pemindai tagihan elektronik, 3) stasiun pencetakan tiket, 4) setoran tunai, dan 5) stasiun penukaran. Mesin tiket ini bekerja sebagai berikut:



Gambar 6. Tampilan *Interface* Menentukan Rute

Calon pelanggan tiket mengetuk di mana saja pada layar untuk melihat rincian item yang ada untuk ditentukan.



Gambar 7. Tampilan *Interface* Jenis Transaksi

Selanjutnya menentukan item, muncul dua pilihan pembayaran, tunai/cash atau langsung dengan kartu non-tunai



Gambar 8. Tampilan Antarmuka Pencetakan Tiket

Kemudian yaitu pelunasan transaksi. Jika menentukan transaksi cash, pembeli akan diminta memasukkan uang tunai Rp.100.000 di mesin tersebut. Namun, jika menentukan pembayaran tanpa uang tunai, pembeli akan diminta untuk meletakkan kartu uang elektronik di mesin pemindai, yang akan mengecek sisa saldo. Ketika uang tunai atau kartu digital dimasukkan, sistem memindai uang atau mengecek sisa saldo pada kartu dan menunjukkan sukses transaksi untuk mencetak tiket.



Gambar 9. Tampilan antarmuka

Jika sudah selesai, tiket sudah dicetak dan bisa diambil di mesin tersebut, tiket dan uang dikembalikan di mesin tersebut, atau mengambil kartu e-money yang ada saldonya di mesin tersebut.



Gambar 10. Tampilan *Interface* Notifikasi Gagal Bayar

Namun, jika pelanggan memasukkan selain dari Rp100.000 atau saldo e-money tidak cukup, peringatan akan keluar di layar lalu dia tidak bisa melanjutkan ke operasi berikutnya dan proses akan kembali ke tampilan awal.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Sesuai dengan pengamatan dan analisis terhadap implementasi finite state automatic pada mesin tiket KA Progo di Stasiun Lempuyangan Yogyakarta, dapat disimpulkan bahwa metode ini sangat efektif dalam mempercepat proses pembelian tiket dan meminimalkan kesalahan transaksi. Dengan menggunakan FSM, mesin tiket otomatis dapat menjaga keamanan dan akurasi data transaksi, serta mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan transaksi. Mesin tiket otomatis ini juga dapat menghasilkan laporan secara otomatis sehingga memudahkan pengelolaan data dan pengambilan keputusan.

4.2 Saran

Di antara saran yang dapat dilakukan adalah pengembangan sistem mesin tiket otomatis ini dapat dilakukan dengan penambahan fitur-fitur baru seperti pembayaran menggunakan dompet digital dan integrasi dengan aplikasi perjalanan seperti Google Maps atau Gojek untuk memudahkan calon penumpang mencari informasi tentang rute perjalanan. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi secara rutin untuk memastikan sistem tetap optimal dan terus dikembangkan mengikuti perkembangan teknologi dan kebutuhan pelanggan.

REFERENCES

- A Kurniawan. (2018). Penerapan metode agile dalam pengembangan sistem informasi manajemen tiket kereta api. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 11(2), 66-72.
- Astoni, Khabib; Aziz, Faruq; Said, Fadillah; Andriyanto, Dwi; Gata, Windu;. (2021). Penerapan Finite State Automata Pada Mesin Tiket Otomatis Bus Damri. *Paradigma*, 23(2), 167-173. doi:<https://doi.org/10.31294/p.v23i2.11290>
- H., W. M., A, W. W., & R, B. S. (2020). Penerapan Finite State Automata Pada Mesin Tiket Otomatis Kereta Progo Di Stasiun Lempuyangan Yogyakarta. *J Tek. Inform dan Sist*, 6(2), 154-161.
- Hidayat, Syarif; Said, Fadillah; Titiani, Fakihotun; Gata, Windu;. (2021, Juni). Desain Konsep Finite State Automata (FSA) pada Simulasi Vending Machine (VM) Masakan Padang. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 5(1), 134-143.
- Jamilah, M., & Nurmansyah, W. (2018). Rancangan dan Implementasi Aplikasi Alat Bantu Pembelajaran Visualisasi Finite State Automata (Versi Pembuktian Graph ke Tupel). *Seminar Nasional Teknologi Dan Bisnis*.
- M, N. S., & A, W. W. (2020). Penerapan Finite State Automata Pada Mesin Pembuka Pintu Parkir Berbasair RFID. *J. Tek. Inform. dan Sist*, 6(2), 133-141.
- Maulidiyah, S; Kuswanto, H;. (2019). Implementasi algoritma Dijkstra pada aplikasi pencarian rute kereta api berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 5(1), 1-7.
- Pujianto, E., & Wicaksono, A. (2018). Implementasi sistem tiket online pada Kereta Api Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 12(1), 27-33.
- Ragil, C., & B. I. (2022). Evaluasi Pengalaman Pengguna Terkait Website IMISSU. *Jurnal Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya*, 1(1), 1-6.
- Rahmat, D., & Firdaus, M. (2016). Analisis pengaruh faktor teknologi dan faktor non-teknologi terhadap penggunaan mesin tiket otomatis di stasiun kereta api. *Jurnal Teknik Industri*, 18(2), 131-138.
- Said, F., Andriyanto, D., Sari, R., & Gata, W. (2020). Perancangan Validasi Permohonan Narasumber Pada Sistem Informasi Permohonan Narasumber Menggunakan Finite State Automata. *Paradigma*, 22(2), 189-196. doi:<https://doi.org/10.31294/p.v21i2>
- Said, Fadillah; Andriyanto, Dwi; Sari, Retno; Gata, Windu;. (2020, September). Perancangan Validasi Permohonan Narasumber Pada Sistem Informasi Permohonan Narasumber Menggunakan Finite State Automata. *Jurnal Informatika dan Komputer*, 22(2), 189-196. doi:<https://doi.org/10.31294/p.v21i2>
- Saputra, T. I., Fauziah, & Gunayarti, A. (2018). Simulasi Vending Machine Dengan Mengimplementasikan Finite State Automata. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 3(3). doi:10.31328/jo_intecs.v3i3.819
- Supriyanto, A; Agung, R;. (2020). Penerapan metode finite state machine pada mesin tiket kereta api di stasiun Pasar Senen. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(6), 1190-1197.