

Aplikasi Layanan Antrian Haji Menggunakan Metode Monte Carlo Pada Kementerian Agama Kota Medan

Lailatul Husna Aulia¹, M. Dhuha Bimantara², Fajar Azhari³, Sriani⁴

¹Ilmu Komputer– UIN Sumatera Utara, lailatulhusnaaulia@gmail.com

²Ilmu Komputer– UIN Sumatera Utara, Dhuhabimantara123@gmail.com

³Ilmu Komputer– UIN Sumatera Utara, fajarazhari600@gmail.com

⁴Ilmu Komputer– UIN Sumatera Utara, sriani@uinsu.ac.id

Jalan Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received September 29, 2023

Received in form 2 Oktober 2023

Accepted 16 November 2023

Available online 1 Juli 2024

ABSTRACT

A system is defined as a set of interrelated and interdependent objects that work together to achieve a common goal within a complex environment. In a bank queuing system, there are also rules that must be followed by customers, such as separating services based on the transaction amount. Entities and rules in the system interact to create a specific queuing system. The queue involves customers arriving for service, waiting if the service facility (server) is busy, receiving service, and then leaving the system after being served. The goal of system analysis is to identify and discuss the system design based on the previously stated background, using a pilgrimage queuing system simulation. Addressing potential issues in system design is crucial to avoid significant errors during the design process, ensuring the system operates effectively, is useful, and remains robust, meeting deadlines. After conducting a simulation using the Monte Carlo method, it is expected that the queuing process for prospective Hajj pilgrims at the Medan City Ministry of Religion Office will run more orderly and efficiently, facilitating the use of this system for all parties involved. Keywords: Sistem Antrian, Monte Carlo, WEB

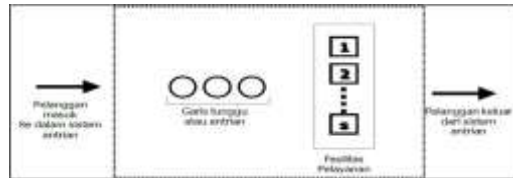
1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi saat ini tidak lepas dari pesatnya perkembangan teknologi komputer, karena komputer merupakan media yang dapat memberikan kemudahan bagi manusia dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Hal ini tidak terlepas dari aktivitas manusia yang kerap kali ditunjang dengan teknologi informasi itu sendiri yang mampu menjawab tuntutan pekerjaan yang lebih mudah dan menghemat waktu. Teknologi informasi sangat membantu bagi perusahaan atau instansi dalam mengolah data-data pekerjaan sehingga mendapatkan suatu informasi yang akurat. Simulasi sistem antrian adalah sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk merancang model suatu sistem antrian secara nyata guna memahami tingkah laku sistem tersebut [1].

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian yang berhubungan dengan simulasi sistem antrian semakin banyak dilakukan [2], Banyaknya penelitian tersebut, disebabkan oleh

meningkatnya kebutuhan untuk mengatasi keterbatasan sistem antrian konvensional yang masih banyak digunakan di Sebagian besar instansi.

Secara umum, sistem antrian haji masih dilakukan secara konvensional (sehingga memungkinkan terjadinya ketidaknyamanan para calon jamaah karena antrian yang panjang). Untuk mengatasi masalah tersebut dalam penelitian ini akan dibangun aplikasi simulasi sistem antrian servis menggunakan metode Monte Carlo [3]. Berdasarkan hasil penelitian terdapat perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah menggunakan sistem.



Gambar 1. Bentuk Sistem Antrian

Sistem didefinisikan sebagai suatu kumpulan objek yang saling berkaitan dan saling bergantung secara tetap untuk mencapai tujuan bersama dalam suatu lingkungan yang kompleks [4]. Banyak sistem yang dipelajari atau dijumpai dalam kehidupan sehari-hari seperti sistem tata surya, sistem informasi, sistem komunikasi, sistem antrian, dan lain-lain. Di dalam setiap sistem tersebut terdapat entitas yang saling berinteraksi. Sebagai contoh, dalam antrian sebuah bank terdapat sejumlah nasabah yang masuk ke dalam sistem dan terdapat sejumlah teller yang melayani nasabah. Dalam sistem antrian bank terdapat juga aturan-aturan yang harus dipatuhi oleh nasabah seperti pemisahan pelayanan nasabah berdasarkan nominal uang yang akan ditransaksikan. Entitas-entitas dan aturan dalam sistem berinteraksi sehingga menghasilkan sistem antrian yang sedemikian rupa. [1]

Antrian adalah orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani. Di dalam sistem antrian terdapat komponen yang sangat penting untuk menentukan peraturan dari sistem pelayanan untuk membuat pelayanan menjadi tertib dan teratur [5].

Antrian dalam arti kedatangan pelanggan untuk mendapatkan pelayanan, menunggu untuk dilayani jika fasilitas pelayanan (*server*) masih sibuk, mendapatkan pelayanan dan kemudian meninggalkan sistem setelah dilayani. [6]

Dalam pendapat lain antrian ialah suatu garis tunggu dari nasabah (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayan (fasilitas layanan). Pada umumnya, sistem antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda – beda di mana teori antrian dan simulasi sering diterapkan secara luas. [7]

Beberapa klasifikasi sistem antrian adalah sebagai berikut:

1. Sistem pelayanan komersial merupakan aplikasi yang sangat luas dari model – model antrian, seperti restoran, kafetaria, toko – toko, salon, butik, supermarket, dan sebagainya.
2. Sistem pelayanan bisnis – industri
3. Sistem pelayanan bisnis – industri mencakup lini produksi, sistem material – handling, sistem pergudangan, dan sistem – sistem informasi komputer.
4. Sistem pelayanan transportasi
5. Sistem pelayanan sosial

6. Sistem pelayanan sosial merupakan sistem – sistem pelayanan yang dikelola oleh kantor – kantor dan jawatan – jawatan lokal maupun nasional, seperti kantor registrasi SIM dan STNK, kantor pos, rumah sakit, puskesmas, dan lain – lain.

Antrian merupakan suatu kondisi dimana adanya objek yang akan dilayani tetapi keterlambatan disebabkan oleh mekanisme pelayanan mengalami kesibukan. Antrian terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan dengan kebutuhan yang harus dipenuhi untuk melayani. Bentuk dari suatu antrian dapat dilihat pada gambar berikut:

Disiplin antrian adalah aturan yang mengatur pelayanan kepada para pelanggan sejak pelanggan itu datang sampai pelanggan itu meninggalkan tempat pelayanan. Aturan menurut kedatangan didasarkan pada: [2]

1. FIFO (*First In First Out*) yaitu pelayanan menurut urutan kedatangan atau pelanggan yang pertama datang pertama keluar. Contohnya pada antrian di loket-loket penjualan karcis kereta api.
2. LIFO (*Last In First Out*) yaitu pelanggan yang terakhir datang yang mendapatkan pelayanan yang pertama atau pelanggan yang terakhir datang yang pertama keluar. Contohnya pada sistem bongkar muat barang di dalam truk, dimana barang yang masuk terakhir justru akan keluar terlebih dahulu.
3. SIRO (*Service In Random Order*) yaitu pelayanan dalam urutan acak. Contohnya pada arisan, dimana pelayanan dilakukan secara undian.
4. PRI (*Priority service*) yaitu urutan prioritas maksudnya pelayanan dilakukan berdasarkan urutan prioritas. Contohnya dalam suatu pesta atau acara dimana tamu- tamu yang dikategorikan VIP akan dilayani terlebih dahulu.

Proses antrian pada umumnya dikelompokkan kedalam empat struktur dasar model antrian, menurut sifat-sifat pelayanan dari suatu fasilitas pelayanan yang ada yaitu [8]:

1. *Single Channel–Single Phase*

Single Channel – Single Phase adalah suatu bentuk antrian yang hanya terdapat satu antrian dan satu pelayanan. Contohnya dalam hal ini adalah seorang kasir (tuggal), seorang tukang parkir (tunggal), dan sebagainya.

2. *Single Channel-Multi Phase*

Single Channel – Multi Phase adalah suatu bentuk antrian yang hanya terdapat satu antrian dan terdapat dua atau lebih pelayanan. Contohnya dalam hal ini adalah pada proses pembuatan surat izin mengemudi, dimana pelanggan yang datang harus mengantri pada beberapa tempat pelayanan dalam satu proses pembuatan surat izin mengemudi.

3. *Multi Channel – Single Phase*

Multi Channel – Single Phase adalah suatu bentuk antrian yang memiliki dua atau lebih antrian dan satu pelayan. Contohnya dalam hal ini adalah pelayan pada pembayaran rekening telepon, pelayan pada bank, dan pelayan pada rekening listrik yang terdiri dari beberapa baris antrian dan setiap antrian mempunyai masing- masing satu pelayan.

4. *Multi Channel – Multi Phase*

Multi Channel – Multi Phase adalah suatu bentuk antrian yang memiliki dua atau lebih antrian maupun pelayan. Contohnya dalam hal ini adalah pada pendaftaran siswa baru di SD, SMP, SMA dan sebagainya.

2. Metode Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penerapan metode monte carlo adalah sebagai berikut [9]:

1. Membuat distribusi kemungkinan untuk variable penting.

Terlebih dahulu dibuat Imperial Data distribusinya, yaitu: fungsi Probabilitas Distribusi Frekuensi,

$$PDF = \frac{F}{J} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana

PDF = Probabilitas Distribusi Frekuensi F = Frekuensi

J = Jumlah

2. Membangun distribusi kemungkinan kumulatif untuk tiap-tiap variable di tahap pertama.

Pada distribusi kedatangan pelanggan dapat ditentukan distribusi kemungkinan dan distribusi kumulatif.

$$PDF = \frac{F}{J} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana

PDF : Probabilitas Distribusi Frekuensi F : Frekuensi

J : Jumlah

3. Menentukan grafik dan interval angka random untuk setiap kemungkinan.

Setelah menentukan probabilitas kumulatif untuk tiap variable yang termasuk dalam simulasi, tentukan grafik setiap kedatangan pelanggan. Lalu beri batasan menentukan batas angka yang mewakili tiap kemungkinan. Hal tersebut ditujukan pada interval, penentuan interval didasari oleh kemungkinan kumulatif.

4. Membuat angka random.

Penarikan random number dilakukan dengan rumus LCM. Penarikan angka random untuk simulasi ini adalah sebagai berikut.

$$X_{i+1} = (a \cdot X_i + c) \text{ Mod } M \dots\dots\dots(3)$$

Dengan Syarat $a, c < M, X_0 > 0$ Dimana

X_i : bilangan awal yang ditentukan a : Konstanta perkalian

c : Konstanta penambahan Mod : Modulus

M : Batasan nilai bilangan acak

5. Membuat simulasi dari rangkaian percobaan.

Membuat simulasi dan rangkaian percobaan dari hasil pengambilan random number kemudian dapat disusun suatu tabel dari urutan hari-hari layanan servis. Untuk menentukan tabel hasil dapat disesuaikan pada tabel interval.

3. Hasil dan Pembahasan

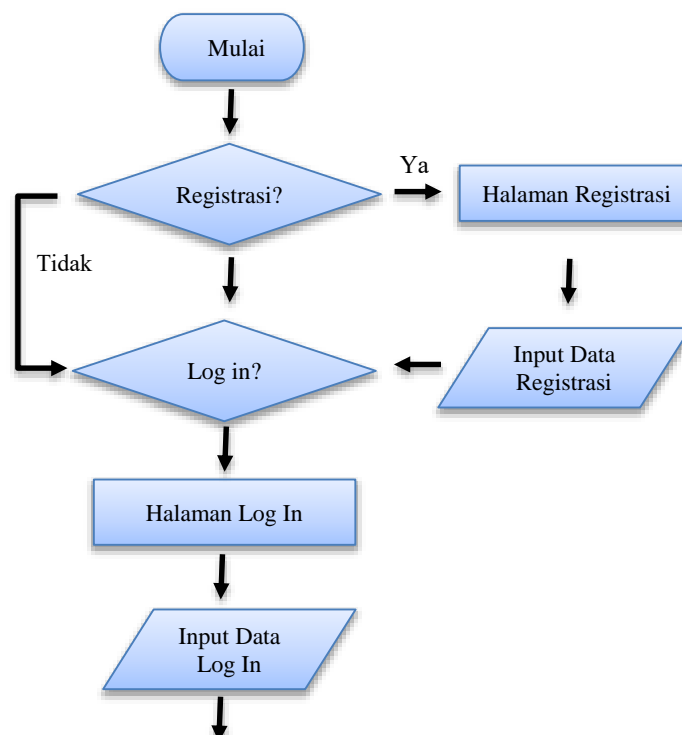
Dalam analisis sistem bertujuan untuk melakukan identifikasi dan membahas mengenai rancangan pembuatan sistem yang diterapkan sesuai dengan latar belakang yang telah disampaikan dalam latar belakang sebelumnya, simulasi sistem antrian haji. Dalam persoalan-persoalan yang akan muncul dalam pembuatan sistem, hal ini dilakukan agar pada proses perancangan sistem tidak terjadi kesalahan yang berarti, sehingga sistem yang dirancang dapat berjalan dengan baik, tepat guna dan ketahanan dari sistem tersebut akan lebih terjaga serta selesai tepat pada waktu yang telah ditentukan.

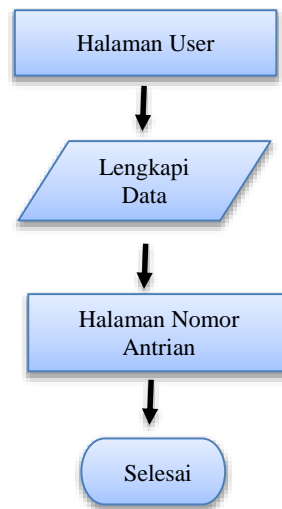
Dalam membangun sebuah simulasi sistem antrian dalam hal ini perlu diperhatikan adalah identifikasi masalah yang dihadapi dan analisis kebutuhan sistem dari identifikasi masalah dapat dijabarkan mengapa sistem tersebut perlu dikembangkan dan pada tahap analisis kebutuhan dapat pula diketahui hal-hal yang penting untuk diketahui atau diperlukan dalam membuat sistem ini.

Skenario use case aplikasi simulasi sistem antrian service sepeda motor pada adalah sebagai berikut:

1. Aktor (admin) yang terlibat dalam sistem adalah bagian admin sebagai pengolah data.
2. Aplikasi simulasi sistem antrian ini dapat digunakan jika pengguna login kedalam sistem terlebih dahulu.
3. Pengguna yang valid akan dapat memasuki sistem, sementara yang tidak valid akan menerima pesan kesalahan.
4. Proses pengolahan data-data yang dibutuhkan dilakukan oleh operator(admin).
5. Proses pelaksanaan simulasi dilakukan oleh operator(admin).

Flowchart yang menggambarkan rangkaian proses berjalannya aplikasi ini adalah sebagai berikut:





Dalam perancangan ini tools yang digunakan adalah :

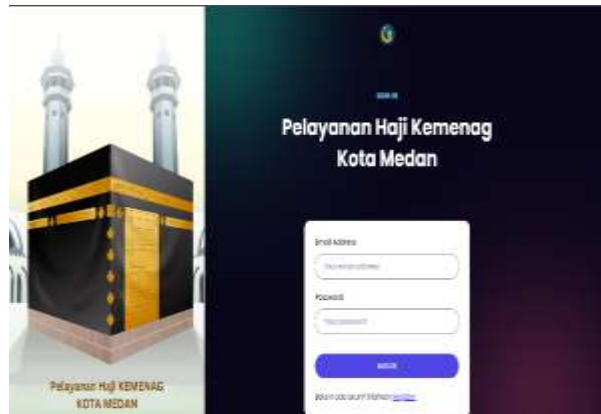
- a. Programming Language : PHP Versi 8.2.0
- b. Web Framework : Laravel 10.29.0
- c. Database : XAMPP
- d. UI Framework : Bootstrap dan Tailwind CSS

Maka tampilan simulasi sistem antrian dengan metode Monte Carlo pada kantor Kementerian Agama kota Medan, yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. Tampilan Awal Website

Gambar di atas adalah tampilan halaman utama yang akan terlihat ketika mengakses web ini.



Gambar 3. Halaman Log in

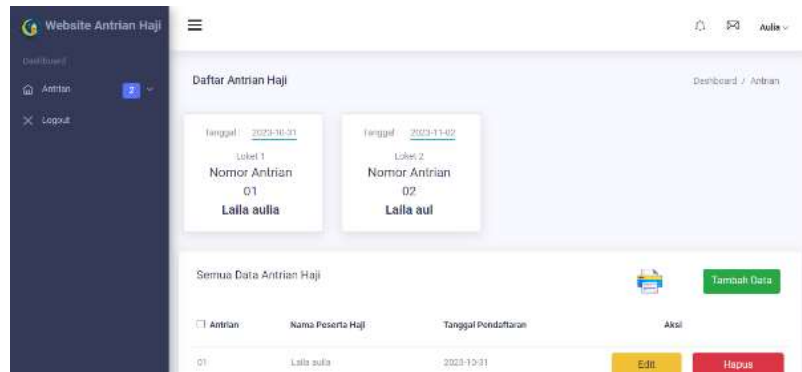


Gambar 4. Halaman Pengisian Data

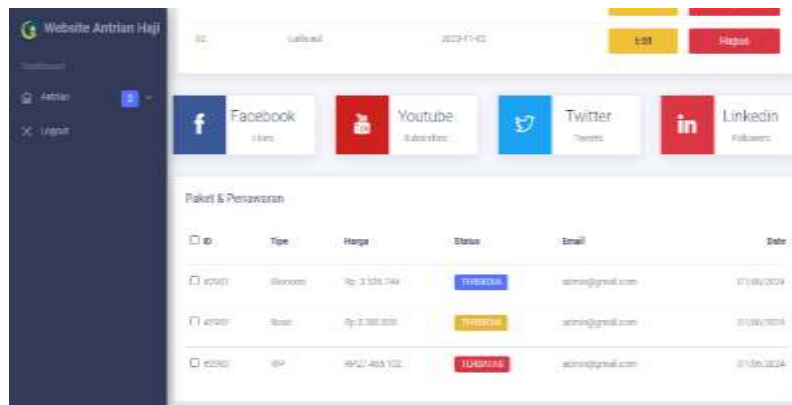
Selanjutnya akan diarahkan untuk menginput email dan password yang telah terdata sebelumnya.



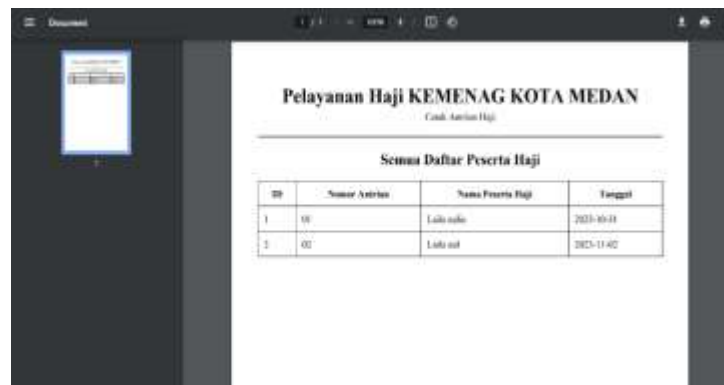
Gambar 5. Halaman Nomor Antrian yang Terpilih



Gambar 6. Data calon peserta haji



Gambar 7. Halaman Layanan Program



Gambar 8. Halaman Print Out

Setelah proses registrasi antrian calon jamaah haji berhasil, maka calon jamaah haji tersebut dapat menerima hard file sebagai bukti dalam administrasinya.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukannya simulasi dengan menerapkan metode Monte Carlo, maka diharapkan dalam proses antrian calon jamaah haji di Kantor Kementerian Agama Kota Medan dapat berjalan dengan lebih tertib dan efisien dan memudahkan berbagai pihak dalam penggunaan sistem ini.

Daftar Pustaka

- [1] Solihatun, Y. Utanto, and S. Handayani, “Analisa Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran Anak Usia Dini di Masa Pandemi Covid - 19,” *Universitas Negeri Semarang*, 2020.
- [2] D. D. Anggiawan, E. Y. Pandie, and M. Boru, “Sistem Informasi Pelayanan Publik Kelurahan Bakunase Kota Kupang untuk Peningkatan Kualitas Pelayanan Berbasis WEB,” *J-ICON*, vol. Vol. 06, No.02, pp. 8–13, 2022.
- [3] K. Zorlu and F. Korkmaz, “Organizational Communication as an Effective Communication Strategy in Organizations and the Role of the Leader,” *Research Gate*, 2021.
- [4] Masriadi, K. Hasan, C. Andyna, and R. Bahri, “Strategi Komunikasi Persuasif Petugas Kementerian Agama Kabupaten Aceh Tamiang Dalam Memberikan Informasi Pembatalan Ibadah Haji 2020-2021 Pada Calon Jamaah Haji,” *JURNAL KOMUNIKA ISLAMIKA: JURNAL ILMU KOMUNIKASI DAN KAJIAN ISLAM*, vol. 8, no. 2, 2021.
- [5] Y. Kasmahidayat and V. Marcia, “Analisis Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Interpersonal Relationship Kehumasan Persekolahan,” *Gunahumas Jurnal Kehumasan*, vol. 8, no. 1, 2020.
- [6] E. U. T. Rauf, “ANALISIS SISTEM INFORMASI MANAJEMEN DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PELAYANAN DI FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK UNIVERSITAS SABURAI BANDAR LAMPUNG,” *Jurnal Kebijakan dan Pelayanan Publik*, vol. Vol. 3, No. 2, 2021.
- [7] H. Rohman and S. SHERALINDA, “Pengembangan Sistem Informasi Rawat Jalan dan Pelayanan Persalinan di Klinik Berbasis Web,” *Jurnal Kesehatan Vokasional*, vol. Vol. 05, No. 1, 2020.
- [8] M. Melinda, R. I. Borman, and E. Susanto, “RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PUBLIK BERBASIS WEB (STUDI KASUS: DESA DURIAN KECAMATAN PADANG CERMIN KABUPATEN PESAWARAN),” *Jurnal TEKNO KOMPAK*, vol. Vol 11, No. 1, 2022.
- [9] M. I. Fanani and E. Setiawan, “PERANCANGAN ARSITEKTUR SISTEM INFORMASI SEKOLAH MENGGUNAKAN METODE TOGAF ADM PADA SMKN 1 KEMLAGI,” *Jurnal Simantec*, vol. Vol. 1, No 2, 2022.