

# PEMODELAN SIMULASI ANTRIAN DENGAN METODE DISCRETE EVENT SIMULATION QUEUE SIMULATION MODELING WITH DISCRETE EVENT SIMULATION METHOD

Ade Adriansyah<sup>1</sup>, Retno Novi Dayawati<sup>2</sup>, Setyorini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

## Abstrak

Pemodelan adalah suatu representasi sistem nyata dari objek-objek dengan mengambil bentuk matematis dan suatu relasi logika. Secara umum, simulasi didefinisikan sebagai representasi dinamis dari sebagian dunia nyata dengan menggunakan komputer dan berjalan berdasarkan waktu tertentu. Salah satu teknik pemodelan adalah Discrete Event Simulation (DES), melakukan pemodelan suatu sistem yang berubah setiap satuan waktu. Metode ini bersifat stochastic, dynamic, dan discret-event.

Dalam tugas akhir ini diimplementasikan beberapa model simulasi antrian yang menggunakan aturan antrian yang berbeda-beda pada tiap model antrian. Model simulasi antrian yang dibangun adalah single server queue, multi server queue, time shared computer model, multi teller bank with jockeying, dan job-shop model.

Model yang dihasilkan memiliki parameter customer, arrival dan service time. Dengan menghasilkan output waktu rata-rata dari jumlah total customer atau job dalam antrian, waktu rata-rata utilisasi server, waktu tunggu rata-rata customer sebelum dilayani oleh server. Hasil pengujian terhadap fungsionalitas aplikasi menunjukkan bahwa fungsi-fungsi dari model antrian dapat berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Kata Kunci : DES, antrian, state, event, model, simulasi.

---

## Abstract

Modeling is a real system representation of objects with mathematical form and a logic relationship. In general, simulation defined as dynamic representation from some of real worlds by using computer and run with selected time. One of modeling technique is Discrete Event Simulation (DES), doing a system modeling what changing each everytime. This method have the character of stochastic, dynamic, and discrete-event.

In this final exam implementation some queue simulation models using queue rule which different each other queue model. Queue simulation models the build are single server queue, multi server queue, time shared computer model, multi teller bank with jockeying, dan job-shop model.

The model have parameter customer, arrival dan service time. With result output time average size of the queue, time average utilization of the Server, time average wait in queue. Examination result to application functionality indicate that functions of queue model can run and match with specification have been specified.

Keywords : DES, queue, state, event, modeling, simulation

---

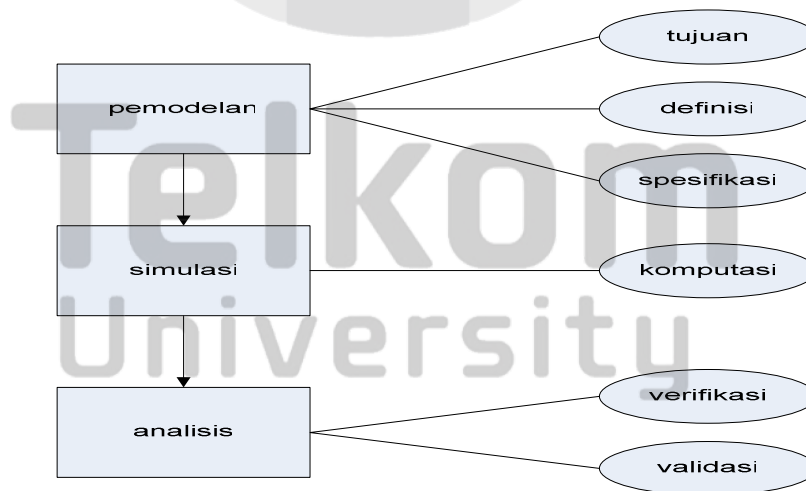
# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Penggunaan konsep antrian sering kali ditemui dalam kehidupan sehari-hari dan aplikasinya pun beragam misalnya penggunaan konsep antrian dalam telekomunikasi, lalu lintas, memperkirakan kinerja dari komputer, pelayanan kesehatan, lalu lintas penerbangan di bandara, penjualan tiket pesawat, dan masih banyak lagi kasus-kasus lain yang menggunakan konsep antrian. Aturan antrian yang digunakan untuk tiap kasus tersebut berbeda-beda. Pemilihan aturan dapat dilakukan dengan memilih kinerja terbaik yang dihasilkan dari pengimplementasian aturan antrian terhadap masing-masing kasus diatas.

Maka dari itu pemodelan untuk simulasi antrian sangat diperlukan untuk melihat aturan antrian mana yang bisa digunakan pada tiap-tiap kasus yang berbeda. Model didefinisikan sebagai suatu representasi atau formulasi dalam bahasa tertentu dari suatu sistem nyata. Alasan mengenai mengapa membuat model adalah dari pengertian bahwa model merupakan representasi yang ideal dari suatu sistem untuk menjelaskan perilaku sistem. Representasi ideal berarti hanya menampilkan elemen-elemen terpenting dari suatu persoalan sistem nyata. Pemodelan yang dilakukan pada tugas akhir ini menggunakan metode *Discrete Event Simulation*.

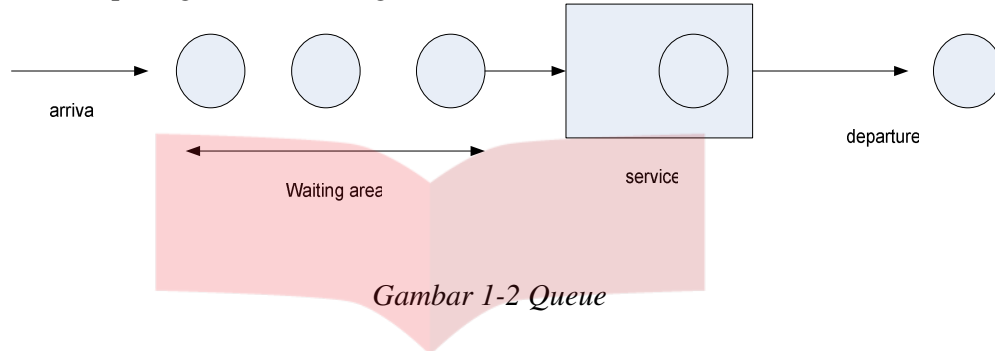
*Discrete Event Simulation* merupakan pemodelan suatu sistem yang berubah setiap satuan waktu. Sistem dapat berubah hanya dalam bilangan bulat dalam *event* yang terjadi dalam waktu tertentu. *Event* didefinisikan sebagai kejadian atau peristiwa yang seketika itu dapat mengubah status sistem. Pada sistem antrian juga terdapat state random dan membangkitkan event yang bersifat diskrit, maka dari itu metode *Discrete Event Simulation* ini sangat tepat untuk membangun sebuah simulasi antrian. Ada tiga tahap yang harus dilakukan dalam pemodelan *Discrete Event Simulation* yaitu pemodelan, simulasi dan analisis.



Gambar 1-1 Tahap Discrete Event Simulation

## 1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang dibahas dari tugas akhir ini adalah bagaimana memodelkan simulasi antrian, dan menganalisis pemodelan *Discrete Event Simulation* untuk pengujian yang dilakukan pada model simulasi antrian. Secara umum model antrian dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1-2 Queue

Model simulasi antrian yang akan dibangun adalah *single server queue*, *multi server queue*, *time shared computer model*, *multi teller bank with jockeying*, dan *job-shop model*. Dari 5 model tersebut dibandingkan dengan 3 sistem nyata yang paling mendekati dari model-model tersebut.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun model simulasi antrian serta menentukan arrivals time dan services time untuk tiap model antrian.
2. Melakukan pengujian terhadap model simulasi antrian
3. Menganalisis pemodelan simulasi antrian pada tahap verifikasi dan validasi model.
4. Menganalisis perhitungan hasil output simulasi yang didapatkan.

## 1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Pendekatan sistematis/metodologi yang akan digunakan dalam merealisasikan tujuan dan perumusan masalah di atas adalah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut

1. Studi Literatur  
Studi literatur untuk mempelajari hal-hal yang berhubungan dengan *Discrete Event Simulation* dan *queue*.
2. Perancangan  
Perancangan kebutuhan pembangunan prototype dan perancangan prototype.
3. Implementasi  
Implementasi prototype model dan aplikasi simulasi antrian
4. Pengujian  
Melakukan pengujian dari sistem yang telah dibangun pada tahap implementasi.
5. Analisis  
Membuat analisis dari hasil implementasi yang telah dibuat

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

1. Telah diimplementasikan sebuah aplikasi pemodelan untuk simulasi antrian yang memiliki lima jenis model antrian dengan aturan antrian masing-masing untuk tiap model, dan dapat menentukan *arrival time* dan *service time* untuk tiap-tiap model.
2. Kelima model tersebut telah dilakukan pengujian dan menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun dalam Tugas Akhir ini dapat memenuhi seluruh spesifikasi fungsionalitas yang telah dijabarkan dalam subbab 3.3.1.
3. Proses verifikasi dan validasi model sudah menunjukkan bahwa model yang dibangun sesuai dengan tujuan dan spesifikasi pemodelan, model ini juga sudah divalidasi dengan sistem nyata yang memiliki spesifikasi yang mirip dengan model-model antrian yang diimplementasikan.
4. Nilai result simulasi yang dihasilkan untuk tiap-tiap model sudah sesuai dengan hasil perhitungan simulasi yang telah dijabarkan pada subbab 2.4.1 sampai 2.4.5. Output simulasi ini menunjukkan *estimasi* kestabilan sistem yang didapatkan dari pembangkitan nilai *random*.

### 5.2 Saran

1. Aplikasi yang dihasilkan dalam Tugas Akhir ini sebaiknya menyediakan kemampuan untuk menambah jenis antrian yang ada. Penambahan tersebut menambah keuntungan agar pengguna tidak hanya dapat memahami kelima jenis antrian yang diimplementasikan.
2. Aplikasi yang dihasilkan sebaiknya menyediakan pilihan untuk memilih aturan antrian yang akan digunakan pada tiap jenis antrian. Hal ini berguna agar pengguna dapat membandingkan berbagai macam hasil yang berbeda

## Daftar Pustaka

- [1] Adan, Ivo dan Jacques Resing. *Queueing Theory*. Department of Mathematics and Computing Science Eindhoven University of Technology. Netherlands, 2001.
- [2] Brunner, Daniel T dan Thomas J. Schriber. *Inside Discrete-Event Simulation Software: How it Works and Why it Matters*. The University of Michigan. USA, 1997.
- [3] *Discrete Even Simulator*.  
[http://www.delphiforfun.org/Programs/discrete\\_sim.htm](http://www.delphiforfun.org/Programs/discrete_sim.htm)
- [4] *FAQ on Queueing Theory*.  
<http://www2.uwindsor.ca/~hlynka/qfaq.html>
- [5] Huffman Brian J. *An Object-Oriented Version of SIMLIB (a Simple Simulation Package)*. University of Wisconsin - River Falls. USA, 2005.
- [6] Law Averill M, Kelton W David. *Simulation Modeling and Analysis*, Third Edition. McGraw-Hill. 2000.
- [7] Park, Steve dan Larry Leemis. *Discrete-Event Simulation: A First Course*. College of William and Mary.
- [8] Queueing Theory.  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Queueing\\_theory.htm](http://en.wikipedia.org/wiki/Queueing_theory.htm)
- [9] Simatupang, Togar M. *Pemodelan Sistem*. Nindita
- [10] Willig, Andreas. *A Short Introduction to Queueing Theory*. Technical University Berlin, Telecommunication Networks Group. Berlin, 1999.