

Nama: Nizam Avif Anhari

NIM: 202210370311071

Mata Kuliah: Pemodelan dan Simulasi Data

Source Code: <https://github.com/orcama/DES-Discrete-Event-Simulation->

## Discrete Event Simulation

### Pendahuluan

Dalam sistem antrian bank, efisiensi pelayanan merupakan faktor penting yang mempengaruhi kepuasan pelanggan. Simulasi Discrete Event Simulation (DES) digunakan untuk menganalisis kinerja sistem dengan berbagai konfigurasi, termasuk jumlah teller dan tingkat kedatangan pelanggan.

### Tujuan

- Menganalisis dampak jumlah teller terhadap waktu tunggu pelanggan.
- Mensimulasikan skenario jam sibuk dengan tingkat kedatangan tinggi.
- Mengimplementasikan antrian prioritas untuk pelanggan VIP.
- Memvisualisasikan utilisasi teller dalam periode waktu tertentu.

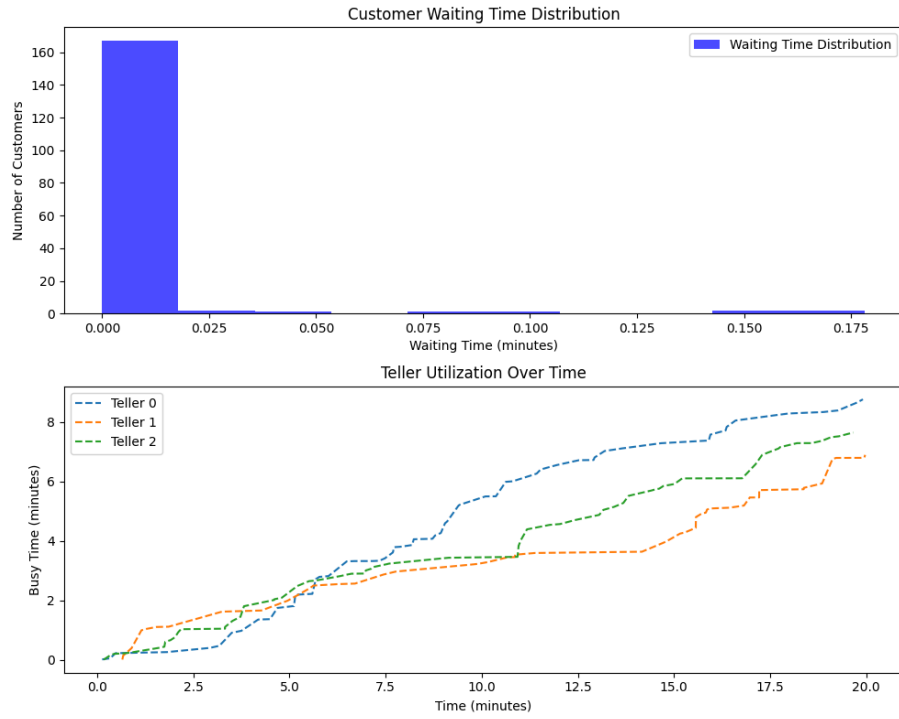
### Model Simulasi

Simulasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan pustaka SimPy untuk pemodelan antrian. Parameter utama yang digunakan dalam simulasi yaitu:

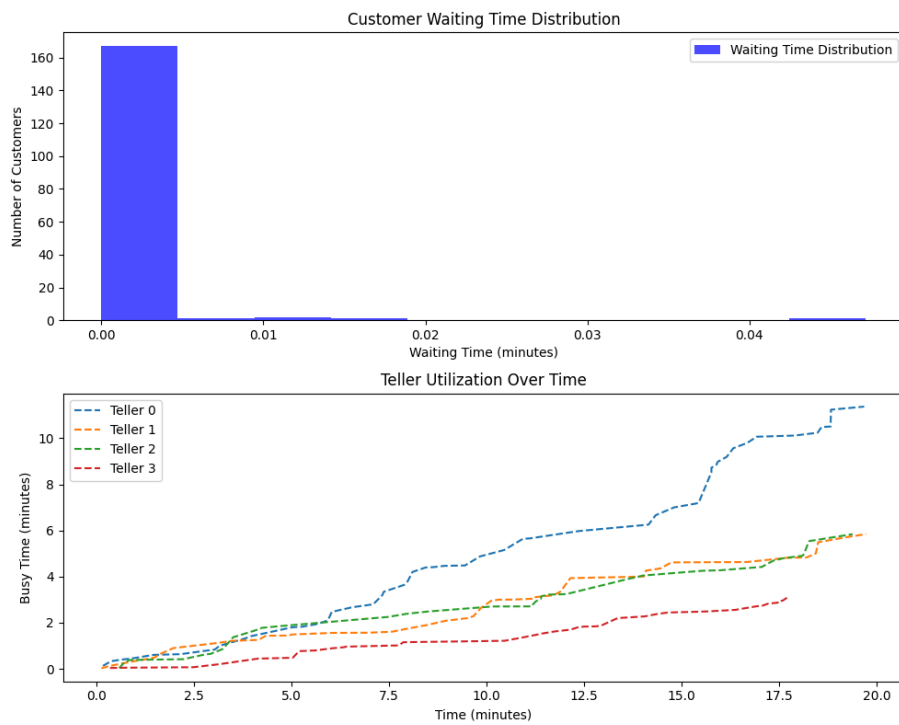
- **Jumlah Teller:** 3 dan 4 teller (untuk perbandingan)
- **Tingkat Kedatangan:** 8 pelanggan per menit (simulasi jam sibuk)
- **Tingkat Pelayanan:** 7 pelanggan per menit
- **Durasi Simulasi:** 20 menit
- **Sistem Prioritas:** Pelanggan VIP memiliki prioritas lebih tinggi dalam antrian

### Hasil dan Analisis

Parameter	3 Teller	4 Teller
Rata-rata Waktu Tunggu Pelanggan	0.01 minutes	0.00 minutes
Distribusi Waktu Tunggu Pelanggan	Ditampilkan dalam histogram	Ditampilkan dalam histogram
Utilisasi Teller	Ditampilkan dalam grafik	Ditampilkan dalam grafik



Gambar 1: Dengan 3 Teller



Gambar 2: Dengan 4 Teller

### **Histogram Waktu Tunggu**

Histogram menunjukkan distribusi waktu tunggu pelanggan dalam dua skenario:

- **Dengan 3 Teller:** Rata-rata waktu tunggu lebih lama dengan beberapa pelanggan menunggu lebih dari 1 menit.
- **Dengan 4 Teller:** Distribusi lebih merata dengan waktu tunggu yang lebih pendek.

### **Utilisasi Teller**

Grafik utilisasi menunjukkan bahwa:

- Dengan 3 teller, setiap teller memiliki tingkat penggunaan yang lebih tinggi, yang menunjukkan bahwa teller bekerja lebih lama.
- Dengan 4 teller, beban kerja lebih merata, sehingga setiap teller memiliki waktu idle lebih banyak dibandingkan saat hanya ada 3 teller.

### **Kesimpulan**

- Menambah jumlah teller mengurangi waktu tunggu pelanggan secara signifikan.
- Dengan 4 teller, sistem lebih stabil dan utilisasi lebih merata.
- Antrian prioritas membantu pelanggan VIP mendapatkan layanan lebih cepat.
- Simulasi ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan jumlah teller dalam berbagai skenario operasional bank.

### **Rekomendasi**

- Jika jumlah pelanggan tinggi, menambah teller dapat meningkatkan kepuasan pelanggan.
- Pada jam sibuk, mengatur shift teller untuk mengurangi waktu tunggu lebih lanjut.
- Menyesuaikan kebijakan antrian prioritas agar tetap adil bagi pelanggan reguler.