

Nama: Hilmi Nurpadilah

NIM: 301230004

## Tugas 2 Teori Pemodelan dan Simulasi

Hitung Manual Sistem Antrian M/M/2

Jumlah loket (server)  $c = 2$

Rata-rata waktu pelayanan = 3 menit / pelanggan / loket

Rata-rata waktu antar kedatangan = 4 menit / pelanggan

Dicari:  $\lambda, \mu, p, W, W_q$

### Langkah 1 - Hitung laju kedatangan $\lambda$

$$\lambda = 1$$

waktu antar kedatangan

$$\lambda = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ pelanggan/menit}$$

### Langkah 2 - Hitung laju pelayanan $\mu$ (per loket)

$$\mu = 1$$

waktu pelayanan

$$\mu = \frac{1}{3} = 0,3333 \text{ pelanggan/menit}$$

### Langkah 3 - Hitung utilisasi $p$

$$p = \lambda$$

$2\mu$

Hitung  $2\mu$ :

$$2\mu = 2 \times 0,3333 = 0,6667$$

Lalu:

$$p = \frac{0,25}{0,6667} = 0,375$$

### Langkah 4 - Hitung waktu rata-rata dalam sistem $W$

$$W = \frac{1}{\mu - \frac{\lambda}{2}}$$

Hitungan bertahap:

$$1. \frac{\lambda}{2} :$$

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{0,25}{2} = 0,125$$

$$2. M - \frac{\lambda}{2}$$

$$0,3333 - 0,125 = 0,2083$$

3. W:

$$W = \frac{1}{0,2083} = 4,8 \text{ menit}$$

Langkah 5 - Hitung waktu tunggu rata-rata dalam antrian  $W_q$ 

$$W_q = \frac{\lambda^2}{2M(M - \frac{\lambda}{2})}$$

Hitungan bertahap

1.  $\lambda^2$ :

$$\lambda^2 = (0,25)^2 = 0,0625$$

2.  $2M$ :

$$2M = 0,6667$$

$$3. (M - \frac{\lambda}{2}) = 0,2083$$

4. Penyebut:

$$2M(M - \frac{\lambda}{2}) = 0,6667 \times 0,2083 = 0,1389$$

5.  $W_q$ :

$$W_q = \frac{0,0625}{0,1389} = 0,45 \text{ menit} (\approx 27 \text{ detik})$$

Ringkasan Hasil Akhir

$$\lambda = 0,25 \text{ pelanggan / menit}$$

$$M = 0,3333 \text{ pelanggan / menit}$$

$$P = 0,375$$

$$W = 4,8 \text{ menit}$$

$$W_q = 0,45 \text{ menit}$$