



# Model Antrian (3)

Riset Operasi  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya



## Hubungan antara $L$ , $L_q$ , $W$ dan $W_q$

- $L = \lambda W$
- $L_q = \lambda W_q$
- $W = W_q + 1/\mu$



## MULTIPLE-CHANNEL MODEL (M/M/s)

Dalam Multiple-Channel Model, fasilitas yang dimiliki lebih dari satu. Huruf (s) menyatakan jumlah fasilitas pelayanan



## Contoh

Sebuah rumah sakit memiliki ruang gawat darurat (RGD) yang berisikan tiga bagian ruangan yang terpisah untuk setiap kedatangan pasien. Setiap ruangan memiliki satu orang dokter dan satu orang jururawat. Secara rata-rata seorang dokter dan jururawat dapat merawat 5 orang pasien per jam. Apabila pasien yang dihadapi hanya luka-luka ringan, mereka dapat melayani 12 pasien per jam. Laporan pihak statistik pasien pada rumah sakit tersebut menunjukkan bahwa kedatangan dan penyelesaian pelayanan mengikuti distribusi Poisson.

Sistem : (M/M/3)

$\lambda = 12$        $s = 3$

$\mu = 5$

$\rho = 12/3(5) = 0,8$

→  
Pasien datang  
(rata-rata 12  
pasien per jam)



→  
Pasien pergi  
setelah menerima  
pengobatan



## Riset Operasi

$\mu$  = rata-rata tingkat pelayanan untuk setiap fasilitas pelayanan

$$p = \frac{\lambda}{\mu s}$$

$$P_o = \left\{ \sum_{n=0}^{s-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{s! \left(1 - \frac{\lambda}{s\mu}\right)} \right\}$$

$$P_n = \begin{cases} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} (P_o), & \text{jika } 0 \leq n \leq s \\ \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{s! s^{n-s}} (P_o), & \text{jika } n \geq s \end{cases}$$

$$Lq = \frac{P_o \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s p}{s! (1-p)^2} =$$

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$W = Wq + \frac{1}{\mu}$$

$$L = \lambda W = Lq + \frac{\lambda}{\mu}$$



### Penyelesaian

$$L_q = \frac{P_o \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s p}{s!(1-p)^2} = \frac{0,20 \left(\frac{12}{5}\right)^5 \left(\frac{12}{15}\right)}{3! \left(1 - \frac{12}{15}\right)^2} = \frac{0,20(13,824)(0,80)}{6(0,04)}$$

$$L_q = \frac{2,21184}{0,24} = 9,216 \text{ pasien}$$

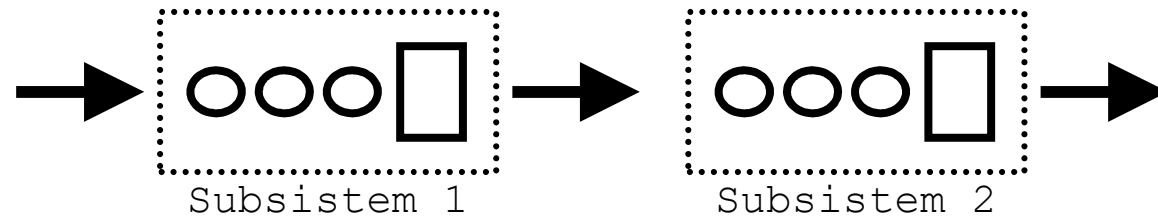
$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{9,216}{12} = 0,768 \text{ jam atau 46 menit}$$

$$W = W_q + \frac{1}{\mu} = 0,768 + \frac{1}{5} = 0,968 \text{ jam atau 58 menit}$$

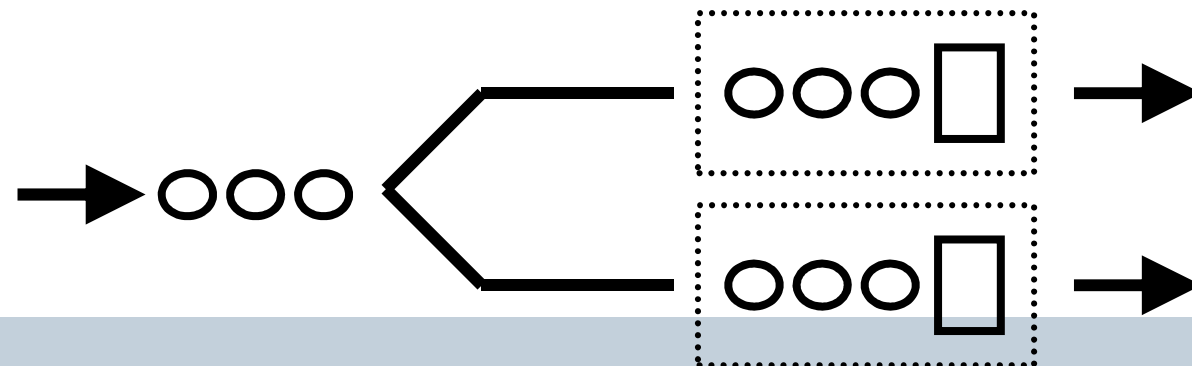
$$L = \lambda W = 12(0,968) = 11,62$$



# Model Networks



## Sistem Paralel





## Referensi :

- Handout Riset Operasi, by Rosihan Asmara
- Operations Research, by Hamdi A. Taha