

ABSTRAK

Catarina Ika Wahyuni (2007). **Proses Poisson Dalam Sistem Antrian**. Skripsi Program S1 Pendidikan Matematika, JPMIPA FKIP Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Tugas akhir ini membahas tentang proses Poisson dalam sistem antrian. Masalah yang dibahas dalam skripsi ini adalah ukuran kinerja dari sistem antrian yaitu rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem dinotasikan  $L$ , rata-rata jumlah pelanggan menunggu dalam antrian dinotasikan  $L_Q$ , rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem dinotasikan  $W$ , dan rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan menunggu dalam antrian dinotasikan  $W_Q$ .

Sistem antrian adalah suatu sistem yang terdiri dari pelanggan, pelayan, dan pengaturan yang mengatur di dalamnya. Sistem antrian yang dibahas di sini adalah sistem antrian dengan kedatangan berdistribusi Poisson dan waktu pelayanan berdistribusi eksponensial. Terdapat lima model sistem antrian Poisson yang akan dibahas yaitu sistem antrian dengan pelayan tunggal dan kedatangan pelanggan tak terbatas, sistem antrian dengan pelayan tunggal dan  $N$  pelanggan yang diperbolehkan dalam sistem, sistem antrian dengan  $c$  pelayan dan kedatangan pelanggan tak terbatas, sistem antrian dengan  $c$  pelayan dan  $N$  pelanggan yang diperbolehkan dalam sistem, dan sistem antrian dengan pelayan tak terbatas dan kedatangan pelanggan tak terbatas.

Ukuran kinerja untuk sistem antrian dengan pelayan tunggal dan kedatangan pelanggan tak terbatas didapat  $L = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$ ,  $L_Q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$ ,  $W = \frac{1}{\mu - \lambda}$ , dan  $W_Q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$ . Ukuran kinerja untuk sistem antrian dengan pelayan tunggal

dan  $N$  pelanggan yang diperbolehkan dalam sistem didapat  $L = \frac{N}{2}$  untuk  $\rho = 1$ ,

$L = \frac{\rho[(1 - (N + 1)\rho^N + N\rho^{N+1})]}{(1 - \rho)(1 - \rho^{N+1})}$  untuk  $\rho \neq 1$ ,  $L_Q = \frac{N}{2} - \rho(1 - P_N)$  untuk  $\rho = 1$ ,  $L_Q =$

$\frac{\rho[(1 - (N + 1)\rho^N + N\rho^{N+1})] - \rho(1 - P_N)}{(1 - \rho)(1 - \rho^{N+1})}$  untuk  $\rho \neq 1$ ,  $W = \frac{N}{2\lambda(1 - P_N)}$  untuk  $\rho = 1$ ,  $W =$

$\frac{[(1 - (N + 1)\rho^N + N\rho^{N+1})]}{\mu(1 - \rho)(1 - \rho^{N+1})(1 - P_N)}$  untuk  $\rho \neq 1$ ,  $W_Q = \frac{N - \rho(1 - P_N)}{\lambda(1 - P_N)}$  untuk  $\rho = 1$ , dan  $W_Q =$

$\frac{1 - (N + 1)\rho^N + N\rho^{N+1}}{\mu(1 - \rho)(1 - \rho^{N+1})(1 - P_N)} - \frac{1}{\mu}$  untuk  $\rho \neq 1$ . Ukuran kinerja untuk sistem antrian

dengan  $c$  pelayan dan kedatangan pelanggan tak terbatas didapat  $L = \rho$

$\left[ \frac{\rho^c P_0}{(c - 1)!(c - \rho)^2} + 1 \right]$ ,  $L_Q = \frac{\rho^{c+1}}{(c - 1)!(c - \rho)^2} P_0$ ,  $W = \frac{1}{\mu} \left[ \frac{P_0 \rho^c + (c - 1)!(c - \rho)^2}{(c - 1)!(c - \rho)^2} \right]$ , dan  $W_Q =$

$\frac{\rho^c P_0}{\mu(c - 1)!(c - \rho)^2}$ . Ukuran kinerja untuk sistem antrian dengan  $c$  pelayan dan  $N$

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

pelanggan yang diperbolehkan dalam sistem didapat  $L = P_0 \frac{\rho^c (N-c)(N-c+1)}{2c!} +$

$$\rho (1 - P_N) \text{ untuk } \frac{\rho}{c} = 1, L = \frac{P_0 \rho^{c+1}}{(c-1)(c-\rho)^2} \left[ 1 - \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} - (N-c) \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} \left(1 - \frac{\rho}{c}\right) \right] + \rho (1 - P_N)$$

$$\text{Untuk } \frac{\rho}{c} > 1, L_Q = P_0 \frac{\rho^c (N-c)(N-c+1)}{2c!} \text{ untuk } \frac{\rho}{c} = 1, L_Q = \frac{P_0 \rho^{c+1}}{(c-1)(c-\rho)^2}$$

$$\left[ 1 - \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} - (N-c) \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} \left(1 - \frac{\rho}{c}\right) \right] \text{ Untuk } \frac{\rho}{c} > 1, W = \frac{P_0 \frac{\rho^c (N-c)(N-c+1)}{2c!} + \rho(1 - P_N)}{\lambda(1 - P_N)}$$

$$\text{untuk } \frac{\rho}{c} = 1, W = \frac{P_0 \rho^{c+1}}{(c-1)(c-\rho)^2} \left[ 1 - \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} - (N-c) \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} \left(1 - \frac{\rho}{c}\right) \right] + \rho(1 - P_N) \text{ Untuk } \frac{\rho}{c} > 1, W_Q =$$

$$\frac{P_0 \frac{\rho^c (N-c)(N-c+1)}{2c!}}{\lambda(1 - P_N)} \text{ untuk } \frac{\rho}{c} = 1, W_Q = \frac{P_0 \rho^{c+1}}{(c-1)(c-\rho)^2} \left[ 1 - \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} - (N-c) \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} \left(1 - \frac{\rho}{c}\right) \right] \text{ Untuk}$$

$\frac{\rho}{c} > 1$ . Ukuran kinerja untuk sistem antrian dengan pelayan tak terbatas dan

kedatangan pelanggan tak terbatas didapat  $L = \frac{\lambda}{\mu}$ ,  $W = \frac{1}{\mu}$ , dan  $L_Q = W_Q = 0$ .

ABSTRACT

Catarina Ika Wahyuni (2007). **Poisson Process in Queueing System**. Paper-S1 Mathematics Education. JPMIPA. FKIP. Sanata Dharma university Yogyakarta.

This report discusses a Poisson process in queueing system. The problem will be discussed in this report is system-working measurement, which is the rates of customers noted as L, rates of customers waiting in the line noted as Lq, time rates finished by a customer noted as W, and time rates finished by a customer for waiting noted as Wq.

Queueing system is a system that contains of customers, servers, and regulations. The system in this study is Queue system with Poisson distributing arrival and exponential distributing service. There are five types of the Poisson queueing system to be discussed, they are queueing system with single server and infinite customers arrivals, queueing system with single server and N customers required by system, queueing system with c server and infinite customers arrivals, queueing system with c server and N customers required by system, queueing system with infinite server and infinite customers arrivals.

System-working for queueing system with single server and infinite customers arrivals is derived  $L = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$ ,  $L_Q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$ ,  $W = \frac{1}{\mu - \lambda}$ , dan  $W_Q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$ . System-working for queueing system with single server and N

customers required by system is derived  $L = \frac{N}{2}$  untuk  $\rho = 1$ ,  $L = \frac{\rho[1 - (N+1)\rho^N + N\rho^{N+1}]}{(1-\rho)(1-\rho^{N+1})}$  untuk  $\rho \neq 1$ ,  $L_Q = \frac{N}{2} - \rho(1 - P_N)$  untuk  $\rho = 1$ ,  $L_Q = \frac{\rho[1 - (N+1)\rho^N + N\rho^{N+1}] - \rho(1 - P_N)}{(1-\rho)(1-\rho^{N+1})}$  untuk  $\rho \neq 1$ ,  $W = \frac{N}{2\lambda(1-P_N)}$  untuk  $\rho = 1$ ,  $W = \frac{N}{2\lambda(1-P_N)}$  untuk  $\rho \neq 1$ , dan  $W_Q = \frac{N - \rho(1-P_N)}{\lambda(1-P_N)}$  untuk  $\rho = 1$ , dan  $W_Q = \frac{1 - (N+1)\rho^N + N\rho^{N+1}}{\mu(1-\rho)(1-\rho^{N+1})(1-P_N)} - \frac{1}{\mu}$  untuk  $\rho \neq 1$ . System-working for queueing system

with c server and infinite customers arrivals is derived  $L = \rho \left[ \frac{\rho^c P_0}{(c-1)!(c-\rho)^2} + 1 \right]$ ,  $L_Q = \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!(c-\rho)^2} P_0$ ,  $W = \frac{1}{\mu} \left[ \frac{P_0 \rho^c + (c-1)!(c-\rho)^2}{(c-1)!(c-\rho)^2} \right]$ , dan  $W_Q = \frac{\rho^c P_0}{\mu(c-1)!(c-\rho)^2}$ . System-

working for queueing system with c server and N customers required by system is derived  $L = P_0 \frac{\rho^c (N-c)(N-c+1)}{2c!} + \rho(1 - P_N)$  untuk  $\frac{\rho}{c} = 1$ ,  $L = \frac{P_0 \rho^{c+1}}{(c-1)!(c-\rho)^2}$

$\left[ 1 - \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} - (N-c) \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} \left(1 - \frac{\rho}{c}\right) \right] + \rho(1 - P_N)$  Untuk  $\frac{\rho}{c} \neq 1$ ,  $L_Q = P_0 \frac{\rho^c (N-c)(N-c+1)}{2c!}$  untuk

$\frac{\rho}{c} = 1$ ,  $L_Q = \frac{P_0 \rho^{c+1}}{(c-1)!(c-\rho)^2} \left[ 1 - \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} - (N-c) \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} \left(1 - \frac{\rho}{c}\right) \right]$  Untuk  $\frac{\rho}{c} \neq 1$ ,  $W =$

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

$$\frac{P_0 \frac{\rho^c (N-c)(N-c+1)}{2c!} + \rho(1-P_N)}{\lambda(1-P_N)} \quad \text{untuk} \quad \frac{\rho}{c} = 1, \quad W =$$

$$\frac{\frac{P_0 \rho^{c+1}}{(c-1)!(c-\rho)^2} \left[ 1 - \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} - (N-c) \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} \left(1 - \frac{\rho}{c}\right) \right] + \rho(1-P_N)}{\lambda(1-P_N)} \quad \text{Untuk} \quad \frac{\rho}{c} < 1, \quad W_Q = \frac{P_0 \frac{\rho^c (N-c)(N-c+1)}{2c!}}{\lambda(1-P_N)}$$

$$\text{untuk} \quad \frac{\rho}{c} = 1, \quad W_Q = \frac{P_0 \rho^{c+1}}{(c-1)!(c-\rho)^2} \left[ 1 - \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} - (N-c) \left(\frac{\rho}{c}\right)^{N-c} \left(1 - \frac{\rho}{c}\right) \right] \quad \text{Untuk} \quad \frac{\rho}{c} > 1. \quad \text{System-}$$

working for queueing system with infinite server and infinite customers arrivals is

derived  $L = \frac{\lambda}{\mu}$ ,  $W = \frac{1}{\mu}$ , dan  $L_Q = W_Q = 0$ .

