

ISBN: 978-6029250-35-0



pembicara utama:
Prof. Dr. Ipung Yuwono, M.Sc., M.Si.
Dr. H. Supratman, M.Pd.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

PENDIDIKAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS SILIWANGI

Tasikmalaya, 3 Desember 2016

Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika
Melalui Implementasi Hasil Penelitian

Diselenggarakan oleh:
Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Siliwangi

ISBN: 978-6029250-35-0

**PENINGKATAN
KUALITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA
MELALUI IMPLEMENTASI HASIL PENELITIAN**

Prosiding Seminar Nasional
Pendidikan Matematika
Universitas Siliwangi

Tasikmalaya, 3 Desember 2016

Tim Editor:

Ebih AR Arhasy
Nani Ratnaningsih
Supratman
Redi Hermanto



FKIP Universitas Siliwangi

PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI IMPLEMENTASI HASIL PENELITIAN
Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi
Tasikmalaya, 3 Desember 2016

ISBN : 978-6029250-35-0

Tim Editor : Ebih AR Arhasy
Nani Ratnaningsih
Supratman
Redi Hermanto

Tata Letak : Satya Santika

Desain Sampul : Satya Santika

Penerbit : FKIP Universitas Siliwangi

Alamat Penerbit : Jalan Siliwnagi No. 24 Kotak Pos 164 Telp (0265) 323532
Tasikmalaya-46115 email: fkippress.unsil@gmail.com

Hak Cipta dilindungi undang-undang
dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun
tanpa ijin tertulis dari penerbit

Kata Pengantar

Puji syukur tercurahkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi dapat menyelenggarakan kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang bertema “Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika melalui Implementasi Hasil Penelitian”.

Secara umum kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Matematika bertujuan untuk (1) Memberikan pengetahuan, motivasi, dan bimbingan kepada guru matematika untuk melaksanakan penelitian; (2) Memberikan arahan kepada guru untuk mengimplementasikan hasil penelitian sebagai upaya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran; dan (3) Memfasilitasi guru untuk mempublikasikan hasil Penelitian guru pada jurnal pendidikan matematika..

Sejalan dengan kegiatan yang telah kami laksanakan, kami mengucapkan Terimakasih kepada Prof. Dr. Ipung Yuwono, M.Sc. dan Dr. H. Supratman, M.Pd., selaku pembicara utama dalam kegiatan seminar ini, Rektor Universitas Siliwangi, Dekan FKIP Universitas Siliwangi, Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Siliwangi, jajaran panitia, pemakalah pada diskusi paralel, peserta seminar dan pihak lainnya yang telah berpartisipasi, membantu serta mendukung terselenggaranya kegiatan ini.

Semoga Kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Matematika ini dapat memberikan manfaat serta memberikan kontribusi positif dalam perkembangan pendidikan matematika dimasa mendatang. Aamiin.

Tasikmalaya, Desember 2016
Panitia

Daftar Isi

PENGANTAR DEKAN

Pemaduan Kompetensi Profesional dan Kompetensi Pedagogi dalam Kurikulum Pendidikan Matematika

Ipung Yuwono 1

Kontribusi Penelitian Pendidikan Matematika dalam Meningkatkan Pengajaran dan Kesejahteraan Dosen

Supratman 7

Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa SMA di Kota Tasikmalaya

Yoni Sunaryo 13

Model Desain Didaktis pada Pembelajaran Matematika dan Pemecahan Masalah Siswa

Ida Nuraida 23

Pendekatan Laplace dalam Penaksiran Bayesian Perbandingan MCMC dengan INLA

I Gede Nyoman Mindra Jaya¹, Zulhanif², Bertho Tantular³ 31

Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Antara Siswa yang Mendapatkan Model Pembelajaran CORE (*Connecting, Organizing, Reflecting, Extending*) dengan Model Pembelajaran CMT (*Connected Mathematics Task*)

Irena Puji Luritawaty¹, Resi Gustiyani Rahmawati² 39

Aplikasi *Naïve Bayes Classifier* dalam Menentukan Peluang Kemenangan Pemain dalam Suatu *Pertandingan* (*Study Kasus: Game Age Of Empire 2*)

Zulhanif¹, Bertho Tantular², Gumgum Darmawan³, I.G Mindra Jaya⁴ Neneng Sunengsih⁵ 47

Kontribusi Kemampuan Pemahaman Matematik terhadap Hasil Belajar Teori Peluang Menggunakan Pembelajaran Elaborasi

Sri Tirto Madawistama¹, AA.Gde. Somatanaya² 51

Penggunaan Metode *Restricted Maximum Likelihood* dalam Penaksiran Parameter Model Linier Hierarki

Bertho Tantular¹, Zulhanif², I Gede Nyoman Mindra Jaya³, Gumgum Darmawan⁴ 61

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Peserta Didik Melalui Model *Probing-Prompting Learning* (Penelitian di Kelas VIII MTs Ash-Shiddiqin Cikoneng Ciamis)

Nunu Husnul Wafa¹, Depi Setialesmana² 71

Menentukan Tingkat Kerugian pada Jaringan Jackson dengan Enam Workstation Akibat Fasilitas yang Mengganggu

Sudartianto¹, Gumgum Darmawan², Budhi Handoko³ 79

Pedagogical Content Knowledge (PCK): Sebuah Kerangka Pengetahuan Bagi Guru Profesional

Dedi Muhtadi 87

Pengaruh Keaktifan Berorganisasi dan Gaya Belajar terhadap Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa Linda Herawati¹⁾; Vepi Apiati²⁾	93
Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Volume Bangun Ruang Sisi Lengkung dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kontekstual Dudu Dumadi	101
Etnomatematika Masyarakat Kampung Adat Kuta (Studi terhadap Aktivitas Bepergian Masyarakat Kampung Adat Kuta) Siska Ryane Muslim¹⁾, Mega Nur Prabawati²⁾	109
Kontribusi Motivasi Berdasarkan Latar Belakang Sekolah terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Witri Nur Anisa	114
Kemampuan Literasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama di Kota Tasikmalaya Mega Nur Prabawati	122
Pengaruh Sikap Siswa Mengenai Model Pembelajaran <i>Mind Mapping</i> terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis (Studi Penelitian Kuasi Eksperimen di SMP Negeri 6 Garut) Nitta Puspitasari	128
Analisis Pemecahan Masalah Mahasiswa Melalui Teknik Konjekturing dengan Bantuan Geometers' Sketchpad Dan Geogebra: Mencari Lintasan Terpendek Ipah Muzdalipah¹⁾, Eko Yulianto²⁾	140
Nilai Karakter dan Tinjauan Etnomatematika pada Budaya "Nyambungan" Masyarakat Dayeuhluhur Eko Yulianto¹⁾, Cucu Arumsari²⁾	150
Didactical Design Research Konsep Luas dan Keliling Jajargenjang pada Pembelajaran Matematika SMP Ani Nuriyani¹⁾, Nani Ratnaningsih²⁾	162
Keserupaan Pembelajaran Matematika Realistik dengan Pembelajaran Matematika Kontekstual Beni Yusepa, G.P.	172
Binary Time Series Septiadi Padmadisastra¹⁾, Gungum Dharmawan²⁾	183
Pengaruh Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematik terhadap Kemandirian Belajar Matematika Mahasiswa Depi Setialesmana¹⁾, Yeni Heryani²⁾	188
Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Matematika Realistik terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Peserta Didik (Penelitian terhadap Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 1 Cihaurbeuti Ciamis) Edi Hidayat¹⁾, Dea Durrotul Fuadah²⁾	195

MENENTUKAN TINGKAT KERUGIAN PADA JARINGAN JACKSON DENGAN ENAM WORKSTATION AKIBAT FASILITAS YANG MENGANGGUR

Sudartianto, Gumgum Darmawan, Budhi Handoko

Staf Pengajar Jurusan Statistika FMIPA UNPAD
Jln Raya Bandung Sumedang-Jatinangor KM.21
Gedung Statistika D14 Jawa Barat

sudartianto_354@yahoo.com,
gumstat@gmail.com
budhihandoko1980@gmail.com

Abstrak. Pada makalah ini akan dikaji tingkat kerugian pada Jaringan Jaringan Jackson untuk dua kondisi, kondisi pertama dan kedua. Kondisi pertama adalah dimana para pengunjung di asumsikan tidak mempunyai kecenderungan memasuki/memakai suatu wahana tertentu, sedangkan kondisi kedua pengunjung diasumsikan mempunyai kecenderungan memasuki/memakai wahana yang diminatinya. Pengaturan terbaik ditentukan berdasarkan banyaknya, rata-rata dan deviasi standar dari fasilitas yang terpakai pada sistem antrian. Workstation pada antrian Jaringan Jackson terdiri atas banyak fasilitas dengan model antrian (M/M/s):(FCFS/~/~). Analisis pengaturan kedatangan eksternal optimal dilakukan dengan menggunakan Software R versi 3.03 dan kasus antrian jaringan pada tempat wisata yang mempunyai enam fasilitas pelayanan. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh secara Umum kondisi 2 lebih menguntungkan pengunjung karena mempunyai waktu menunggu yang lebih singkat dibandingkan dengan waktu menunggu pada kondisi pertama.

Kata Kunci : Jackson Network; Multi Server Model; OSS R

1. PENDAHULUAN

Antrian jaringan merupakan sekelompok workstation dimana pelanggan/pendatang dapat berpindah dari satu workstation ke workstation lebih dari satu kali. Workstation merupakan sarana pelayanan yang berada pada sistem antrian jaringan dimana pada sistem antrian jaringan terdapat lebih dari satu workstation.

Antrian jaringan (*Queueing Network*) telah banyak dikaji oleh para peneliti seperti Jackson, J.R. [6], mengkaji karakteristik dari antrian jaringan, Kelly [7] yang mengkaji karakteristik konsumen/pendatang pada antrian jaringan. Lemoine [9] yang mengkaji keseimbangan pada suatu antrian jaringan, Perros [10] yang mengkaji *blocking system* pada sistem antrian jaringan.

Salah satu jenis antrian jaringan yang menarik dikaji adalah Antrian Jaringan Jackson dimana setiap workstation mempunyai pelayanan tunggal dengan konsumen dapat berpindah dari workstation satu ke workstation lainnya dapat lebih dari satu kali. Antrian Jaringan Jackson berdasarkan sumber kedatangan konsumen terbagi menjadi dua yaitu Antrian Jaringan Jackson terbuka (*Open Jackson Networks*) dan Antrian Jaringan Jackson tertutup (*Closed Jackson Networks*). Antrian Jaringan Jackson terbuka (*Open Jackson Networks*) pendatang/konsumen berdatangan dari luar dan dalam sistem itu sendiri, sedangkan Antrian Jaringan Jackson tertutup (*Closed Jackson Networks*), konsumen/pendatang berpindah dari workstation ke workstation lainnya hanya didalam sistem itu sendiri.

Antrian Jaringan Jackson terbuka (*Open Jackson Networks*) telah banyak dikaji seperti Burke [2], mengkaji tiga workstation dengan workstation pertama dan ketiga mempunyai pelayanan tunggal dan pelayanan kedua mempunyai pelayanan multipel, Simon dan Foley [11], yang mengkaji tiga workstation dengan pelayanan tunggal. Antrian Jaringan Jackson tertutup

(*Closed Jackson Networks*) telah dikaji oleh Buzen [3] dan Bruell dan Balbo [1] yang membuat algoritma komputasi dari Antrian Jaringan Jackson tertutup (*Closed Jackson Networks*) dan Derry [4], mengaplikasikan Jaringan Jackson delapan workstation untuk data riil di Dufan.

Pada Kulkarni [7] dan Gumgum [5] ketertarikan pengunjung di asumsikan sama, padahal pada kenyataannya Menurut Survaey yang dilakukan Derry [4], ketertarikan pengunjung terhadap wahana berbeda untuk itu Pada penelitian ini akan dikaji Antrian Jaringan Jackson terbuka (*Open Jackson Networks*) dengan multi server yang mengacu pada Kulkarni [7] dan Gumgum [5] dengan peluang transisi yang berbeda. Sistem terdiri atas enam (6) buah workstation dengan pelayanan lebih dari satu.

Pada makalah ini akan dibandingkan tingkat kerugian akibat fasilitas yang mengganggu (*idle facility*) dan lamanya pengunjung mengantri untuk kondisi pertama dan kedua. Kondisi pertama adalah dimana para pengunjung di asumsikan tidak mempunyai kecenderungan memasuki/memakai suatu wahana tertentu, sedangkan kondisi kedua pengunjung diasumsikan mempunyai kecenderungan memasuki/memakai wahana yang diminatinya. Pengaturan terbaik ditentukan berdasarkan banyaknya, rata-rata dan deviasi standar dari fasilitas yang terpakai pada sistem antrian

2. ANTRIAN JARINGAN JACKSON

Antrian Jaringan adalah sebuah antrian dimana konsumen dapat pindah dari satu workstation ke workstation lain beberapa kali sebelum meninggalkan sistem. Pada antrian ini terdapat lebih dari satu workstation.

Asumsi pada Antrian Jaringan Jackson

- ✓ Jaringan mempunyai N pelayanan tunggal
- ✓ Stasion ke-i mempunyai pelayan sebanyak s_i .
- ✓ Setiap stasion mempunyai ruang tunggu tak terbatas.
- ✓ Pelanggan datang pada stasion ke-i dari luar sistem dengan tingkat kedatangan $P(\lambda_i)$ dengan semua kedatangan bersifat independent.
- ✓ Waktu pelayanan pada stasion ke-i berdistribusi iid $Exp(\mu_i)$.
- ✓ Konsumen keluar dari workstation ke-i dan sampai ke workstation ke-j dengan peluang $p_{i,j}$ yang bersifat bebas untuk setiap workstation.

Langkah-langkah penentuan Performansi Antrian Jaringan Jackson

2.1 Menentukan Tingkat kedatangan

$$a_i = \lambda_i + b_i, \quad 1 \leq i \leq N \quad (1)$$

$$\lambda_i = \lambda_{tot} \gamma_i / \sum_{i=1}^N \gamma_i \quad (2)$$

Nilai-nilai parameter pada sistem meliputi,

- a_i = tingkat kedatangan total pada workstation ke-i,
- s_i = Banyaknya fasilitas pelayanan workstation ke-i,
- λ_i = Tingkat kedatangan eksternal pada workstation ke-i,
- b_i = Tingkat kedatangan internal pada workstation ke-i,
- γ_i = *Arrangement Code* (1 jika terbuka, 0 jika tertutup),
- N = Banyaknya workstation,
- λ_{tot} = Tingkat kedatangan eksternal total pada sistem.

$$b_j = \sum_{i=1}^N a_i p_{ij}, \quad 1 \leq j \leq N$$

$$a_j = \lambda_j + \sum a_i p_{ij}, \quad 1 \leq j \leq N$$

Dengan $a = [a_1, a_2, \dots, a_N]$

$$\lambda = [\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_N]$$

$$a = \lambda + aP$$

Sehingga, $a(I - P) = \lambda$

$$a = \lambda(I - P)^{-1}$$

2.2 Menentukan Matriks Transisi Jackson

Matriks Transisi Jackson menunjukkan besarnya peluang perpindahan didalam sistem antrian, mempunyai bentuk sebagai berikut,

$$P = \begin{bmatrix} p_{1,1} & p_{1,2} & p_{1,3} & \cdot & \cdot & p_{1,N} \\ p_{2,1} & p_{2,2} & p_{2,3} & \cdot & \cdot & p_{2,N} \\ p_{3,1} & p_{3,2} & p_{3,3} & \cdot & \cdot & p_{3,N} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ p_{N,1} & p_{N,2} & p_{N,3} & \cdot & \cdot & p_{N,N} \end{bmatrix}, \sum_{j=1}^N p_{i,j} = 1, 1 \leq i \leq N.$$

2.3 Menentukan Stabilitas Sistem

Antrian Jaringan Jackson dikatakan stabil jika, matriks $\mathbf{I-P}$ invertibel dengan P adalah matriks transisi Jackson network dan $a_i < s_i \mu_i$ untuk semua $i = 1, 2, \dots, N$ dengan $a = [a_1, a_2, \dots, a_N]$.

Dengan kata lain Jackson Network disebut stabil jika $\frac{a_i}{\mu_i} < s_i$, untuk $i = 1, 2, \dots, N$.

2.4 Menentukan Ukuran Performansi Sistem antrian.

Ukuran performansi antrian merupakan ukuran yang menunjukkan efektifitas dan efisiensi dari antrian. Ukuran performansi antrian untuk model (M/M/s):(FCFS/~/~) adalah,

$$a_n = a, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

$$\mu_n = \begin{cases} n\mu & 0 \leq n \leq s \\ s\mu & n \geq s \end{cases}$$

Jika $a < s\mu$, maka hasil steady state – nya adalah

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(a/\mu)^n}{n!} + \frac{(a/\mu)^s}{s!} \sum_{n=s}^{\infty} \left(\frac{a}{s\mu}\right)^{n-s}}$$

$$= \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(a/\mu)^n}{n!} + \frac{(a/\mu)^s}{s!} \frac{1}{1 - a/s\mu}}$$

$$P_n = \begin{cases} \frac{(a/\mu)^n}{n!} P_0 & \text{jika } 0 \leq n < s \\ \frac{(a/\mu)^n}{s! s^{n-s}} P_0 & \text{jika } n \geq s \end{cases} \quad (3)$$

Dengan $\rho = \frac{a}{s\mu}$, maka

$$L_q = \frac{\left(\frac{a}{\mu}\right)^s \rho}{s!(1-\rho)^2} P_0, W_q = \frac{L_q}{a}, W = W_q + \frac{1}{\mu}$$

$$L = a \left(W_q + \frac{1}{\mu} \right)$$

$$= L_q + \frac{a}{\mu}$$
(4)

Dengan

P_0 = Peluang tidak terdapat konsumen/pendatang pada sistem antrian,

P_n = Peluang terdapat ada n konsumen pada sistem antrian,

L_q = Rata-rata banyaknya konsumen yang mengantri pada sistem antrian,

L_s = Rata-rata banyaknya konsumen yang mengantri ditambah dengan konsumen yang sedang dilayani pada sistem antrian,

W_q = Rata-rata lamanya konsumen menunggu sampai dilayani,

W = Rata-rata lamanya konsumen menunggu dan dilayani,

ρ = Utilitas Sistem (tingkat kesibukan pelayanan).

2.5 Menentukan Pelayanan yang mengganggu

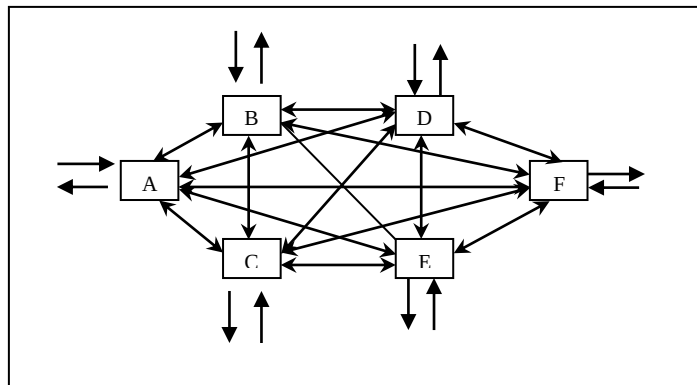
Untuk menentukan banyaknya pelayanan yang mengganggu dapat digunakan persamaan sebagai berikut;

$$Idle_i = s_i - (L_s(i) - L_q(i)), \text{ dengan } 1 \leq i \leq N.$$
(5)

$Idle_i$ adalah banyaknya pelayanan yang mengganggu pada workstation ke-i.

3. APLIKASI

Aplikasi pada makalah ini mengambil kasus pada Kulkarni [7] dan [12], dimana terdapat enam buah workstation. Workstation merupakan fasilitas pelayanan pada suatu tempat Rekreasi. Masing-masing Roller Coaster (A), Water Tube (B), Fantasy (C), Merry go-Around (D), Journey to the Moon (E) dan Ghost Mountain (F). Skema sistem Antrian Jaringan Jackson dapat dilihat pada gambar 1. Software yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini digunakan software R versi 3.03. Dimana makro yang di buat mengacu pada persamaan matematis (1) sampai (5).



Gambar 1. Skema Antrian Jaringan Jackson dengan Enam Workstation

Berdasarkan pada Kulkarni [7], dapat ditentukan parameter-parameter sebagai berikut; $N = 6$ Workstation, $s = (24, 35, 20, 60, 16, 20)$, $\mu = (30, 20, 40, 12, 40, 36)$ jika tingkat kedatangan pada sistem (total) adalah 500 orang/jam. Jika dimisalkan Tingkat

kerugian rata-rata untuk fasilitas yang mengganggu untuk satu unit adalah Rp 50.000,- dan ketertarikan pengunjung terhadap masing masing wahana berbeda dengan peluang sebagai berikut Roller Coaster (A) = 2/6, Water Tube (B)=2/6, Fantasy (C)=1/12, Merry go-Around (D)=1/12, Journey to the Moon (E)=1/12 dan Ghost Mountain (F)=1/12 Matriks Transisi Jackson dari gambar 1 dapat ditentukan sebagai berikut;

$$\begin{bmatrix} 0 & 2/6 & 1/12 & 1/12 & 1/12 & 1/12 \\ 2/6 & 0 & 1/12 & 1/12 & 1/12 & 1/12 \\ 2/6 & 2/6 & 0 & 1/12 & 1/12 & 1/12 \\ 2/6 & 2/6 & 1/12 & 0 & 1/12 & 1/12 \\ 2/6 & 2/6 & 1/12 & 1/12 & 0 & 1/12 \\ 2/6 & 2/6 & 1/12 & 1/12 & 1/12 & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan tabel 1, Nilai *idle* terkecil yaitu sebesar **20.71** diperoleh dengan nilai $\gamma=(1,1,0,1,0,0)$, artinya pintu ketiga , kelima dan keenam ditutup sedangkan pintu pertama, kedua dan keempat dibuka,kondisi ini mempunyai tingkat kerugian Rp1.035.500,- (20,71x Rp 50.000,-). Berdasarkan lama menunggu pelayanan diperoleh untuk nilai $\gamma = (1,1,1,1,0,1)$ dan $(1,0,1,1,0,1)$ dengan waktu menunggu 0,031 jam, kondisi ini mempunyai tingkat kerugian Rp1.335.500,- (26,71x Rp 50.000,-) dan Rp1.35.500,- (27,50x Rp 50.000,-). Nilai-Nilai γ yang tidak ditulis pada tabel 1 seperti $\gamma=(1,1,0,1,1,0)$, menunjukkan system tidak stabil.

Tabel 1. Ukuran Performansi Dari Antrian Jaringan Jackson Pada Kondisi Pertama

γ (N=6)	Idle	Rata-rata	Deviasi Standar	L_q	L_s	W_q
(1,1,1,1,1,1)	28,30	4,72	2,97	2,82	27,26	0,005
(1,1,1,0,0,0)	30,70	5,12	6,15	10,04	34,09	0,015
(0,1,1,1,0,0)	22,10	3,69	10,04	9,64	35,12	0,014
(1,1,0,1,0,0)	20,70	3,45	2,53	11,70	37,41	0,017
(1,1,0,0,0,1)	30,20	5,04	6,40	12,16	36,29	0,018
(1,0,1,1,0,0)	25,00	4,16	2,90	5,26	30,26	0,008
(0,1,1,0,0,1)	31,60	5,28	6,22	10,10	33,99	0,015
(0,0,1,1,0,1)	25,90	4,32	3,10	5,28	30,16	0,008
(1,1,1,1,1,0)	27,00	4,50	2,64	4,93	29,60	0,008
(1,1,1,1,0,1)	26,71	4,45	2,11	1,73	26,44	0,003
(1,1,1,0,1,1)	32,71	5,45	5,89	5,12	28,84	0,008
(1,1,0,1,1,1)	26,71	4,45	2,93	5,19	29,91	0,008
(1,0,1,1,1,1)	29,28	4,88	3,40	4,86	29,15	0,008
(1,0,1,1,1,1)	27,57	4,59	2,84	4,96	29,53	0,008
(1,1,1,1,0,0)	24,64	4,11	1,60	2,50	27,56	0,004
(0,1,1,1,0,1)	25,36	4,23	1,96	2,54	27,48	0,004
(1,0,1,1,0,1)	27,50	4,58	2,76	2,24	26,82	0,003
(1,1,0,1,0,1)	24,29	4,04	2,16	3,02	28,14	0,005

Matriks P diatas digunakan untuk menentukan nilai a dengan menggunakan persamaan $a = \lambda(I - P)^{-1}$. Nilai γ diinput untuk menentukan performansi antrian terbaik. Berdasarkan tabel 2, Nilai *idle* terkecil yaitu sebesar **74.31** diperoleh dengan nilai $\gamma=(0,0,1,1,0,1)$, artinya pintu ketiga , keempat dan keenam dibuka sedangkan pintu pertama, kedua dan kelima ditutup, kondisi ini mempunyai tingkat kerugian Rp3.715.500,- (74,5x Rp 50.000,-). Berdasarkan lama menunggu pelayanan diperoleh untuk nilai $\gamma = (1,1,1,1,1,1)$ dengan waktu menunggu 0,001 jam, kondisi ini mempunyai tingkat kerugian Rp4.131.500,- (82,63x Rp 50.000,-). Nilai-Nilai γ yang tidak ditulis pada tabel 2 seperti $\gamma=(1,1,0,1,1,0)$, menunjukkan system tidak stabil.

Tabel 2. Ukuran Performansi Dari Antrian Jaringan Jackson Pada Kondisi Kedua

γ (N=6)	Idle	Rata-rata	Deviasi Standar	L_q	L_s	W_q
(1,1,1,1,1,1)	82.63	13.77	13.22	1.01	16.40	0.001
(1,1,1,0,0,0)	90.96	15.16	16.30	2.05	16.05	0.003
(0,1,1,1,0,0)	77.32	12.887	11.05	8.15	24.43	0.011
(1,1,0,1,0,0)	81.98	13.66	11.54	2.050	17.55	0.003
(1,1,0,0,0,1)	90.53	15.08	16.34	2.05	36,29	0.003
(1,0,1,1,0,0)	79.40	13.23	10.74	2.77	18.70	0.004
(0,1,1,0,0,1)	85.87	14.31	15.94	8.15	23.01	0.011
(0,0,1,1,0,1)	74.31	12.38	10.064	0.533	17.31	0.001
(1,1,1,1,1,0)	82.67	13.77	12.91	1.155	16.54	0.001
(1,1,1,1,0,1)	82.42	13.737	12.78	1.155	16.58	0.001
(1,1,1,0,1,1)	87.80	14.63	15.88	1.155	15.68	0.002
(1,1,0,1,1,1)	87.80	14.63	15.88	1.155	15.68	0.002
(1,0,1,1,1,1)	80.87	13.48	12.45	1.026	16.71	0.001
(1,0,1,1,1,1)	80.87	13.47	12.45	1.026	16.71	0.001
(1,1,1,1,0,0)	80.87	13.48	12.45	1.026	16.71	0.001
(0,1,1,1,0,1)	78.60	13.10	11.93	2.35	18.41	0.003
(1,0,1,1,0,1)	80.16	13.36	11.72	1.39	17.19	0.002
(1,1,0,1,0,1)	82.09	13.68	12.32	1.42	16.90	0.002

4. KESIMPULAN

Berdasarkan tabel 2 hasil perhitungan dengan menggunakan Software R versi 3.03, dapat di buat dua kesimpulan.

1. Pada Kondisi kedua, banyaknya fasilitas yang tak terpakai (idle) lebih banyak dibandingkan dengan kondisi pertama, karena pada kondisi kedua para pengunjung mempunyai kecenderungan pada suatu wahana tertentu, akibatnya wahana yang kurang diminati cenderung kosong.
2. Dengan adanya kecenderungan pada wahana tertentu (kondisi kedua), pengunjung yang terlayani tiap jam ($L_s - L_q$) semakin sedikit. Misal untuk pengaturan terbaik pada kondisi 1 $\gamma_1 = (1,1,0,1,0,0)$ rata rata pengunjung terlayani banyaknya $37,41 - 11,70 = 25,41$ orang/jam dan pengaturan terbaik pada kondisi dua $\gamma_2 = (0,0,1,1,0,1)$ adalah $17,31 - 0,533 = 16,98$ orang/jam.
3. Lama menunggu dalam antrian untuk kondisi pertama adalah 0,003 jam sedangkan untuk kondisi ke -2 selama 0,001jam.
4. Secara Umum kondisi 2 lebih menguntungkan pengunjung karena mempunyai waktu menunggu yang lebih singkat dibandingkan dengan waktu menunggu pada kondisi pertama. Dilain pihak kondisi ke dua sangat merugikan pihak manajemen wahana karena dapat merugi sebesar Rp3.715.500,- jika $\gamma = (0,0,1,1,0,1)$ dan Rp4.131.500,- jika $\gamma = (1,1,1,1,1,1)$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Bruell SC & Balbo G. 1980. *Computational Algorithm for Closed Queueing Networks. Operating and Programming System Series*. P.J.Denning (Ed.). New York. Oxford:North Holland.
- [2]Burke PJ. 1969. The Dependence of Service in Tandem M/M/s Queues. *Operational Research*.**17**:754-755.
- [3]Buzen JP. 1973. Computational Algorithms for Closed Queueing Networks with Exponential Servers. *Communication. ACM* **16** : 527-531.
- [4] Derry Sanddriya. 2014. Pengaturan Kedatangan eksternal Optimal Pada Antrian jaringan Jackson Delapan Workstation Dengan Peluang Transisi Berbeda. Skripsi Departemen Statistika FMIPA UNPAD.
- [5] Gumgum Darmawan. 2009.Pengaturan Kedatangan Eksternal Optimal Pada Model Antrian Jaringan Jackson Network. Seminar Nasional Matematika FMIPA UNEJ.
- [6]Jackson JR. 1957. Networks of Waiting Lines. *OperationalResearch*.**5** : 518-521.
- [7]Kulkarni VG. 1999. *Modeling, Analysis, Design, and Control of Stochastic System*. Springer-Verlag New York USA.
- [8]Kelly FP. 1975. Networks of Queues with Customers of Different Types. *Journal of Applied Probability*.**12** : 542-554.
- [9]Lemoine AJ.1977. Networks of Queues-A Survey of Equilibrium Analysis. *Management Science*.**24** : 464-481.
- [10]Perros H. 1994. *Queueing Networks with Blocking*. New York:Oxford University Press.
- [11]Simon B & Foley RD. 1979. Some Results on Sojourn Times in Cyclic Jackson Networks. *Management Science*. **25** : 1027-1034.
- [12] Gumgum Darmawan. 2015.Perbandingan Banyaknya *Idle facility* dan Pengunjung terlayani BerdasarkaJackson Dengan Enam Workstation . Seminar Nasional Statistika FMIPA UNPAD.