

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA LOKET PENDAFTARAN BPJS
RUMAH SAKIT PARU Dr. H. A. ROTINSULU BANDUNG**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Sarjana Matematika



Disusun oleh :

Santi

NIM 1908181

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2023**

LEMBAR HAK CIPTA

ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA LOKET PENDAFTARAN BPJS RUMAH SAKIT PARU Dr. H. A. ROTINSULU BANDUNG

Disusun oleh :

Santi

NIM 1908181

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Santi 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

April 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak
ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa izin penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

SANTI

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA LOKET PENDAFTARAN BPJS
RUMAH SAKIT PARU Dr. H. A. ROTINSULU BANDUNG**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I



Dra. Hj. Rini Marwati, M.S.
NIP. 196606251990012001

Pembimbing II



Entit Puspita, S.Pd., M.Si.
NIP. 196704081994032002

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Matematika



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.
NIP. 196401171992021001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Sistem Antrian pada Loker Pendaftaran BPJS Rumah Sakit Paru Dr. H. A. Rotinsulu Bandung” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, April 2023

Yang membuat pernyataan,

Santi

NIM 1908181

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat, karunia serta ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Sistem Antrian pada Locket Pendaftaran BPJS Rumah Sakit Paru Dr. H. A. Rotinsulu Bandung” ini dengan baik.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Program Studi Matematika Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Demikian skripsi ini penulis susun, semoga dapat bermanfaat bagi penulis sendiri, bagi pembaca serta bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandung, April 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam*, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan serta do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Hj. Rini Marwati, M.S., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan serta motivasi yang sangat membantu penulis dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Entit Puspita, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, masukan serta motivasi yang sangat membantu penulis dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. H. Cece Kustiawan, M.Si., selaku Ketua Program Studi Matematika Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Bapak Dr. H. Dadang Juandi, M.Si., selaku Ketua Departemen Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia.
5. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan materil, kasih sayang, semangat dan do'a yang terus dipanjatkan untuk penulis.
6. Sahabat serta rekan-rekan Matematika 2019 Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan dukungan, saran dan motivasi dalam penulisan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik dan tepat waktu.

Semoga segala kebaikan dan dukungan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*.

ABSTRAK

Sistem antrian dengan rata-rata kedatangan berdistribusi Poisson dan rata-rata waktu pelayanan berdistribusi Eksponensial disebut sistem antrian Markovian dengan notasi $M/M/c$. Sedangkan apabila rata-rata waktu pelayanan tidak berdistribusi Eksponensial, maka rata-rata waktu pelayanan tersebut diasumsikan berdistribusi general dengan notasi $M/G/c$. Pada proses pelayanan antrian, beberapa *server* dimungkinkan melakukan penundaan atau pemberhentian pelayanan. Penundaan tersebut dapat terjadi karena banyak faktor, seperti *server* yang harus melakukan tugas sekunder, memeriksa kembali data yang diperoleh, terdapat gangguan teknis pada saat pelayanan ataupun waktu yang diperlukan *server* untuk beristirahat sejenak. Kejadian ketika *server* tidak dapat melayani antrian pada saat proses pelayanan sedang berlangsung disebut dengan *vacation*. Sistem antrian $M/M/c$ dengan beberapa kali *vacation* yang dilakukan secara individual oleh *server* dinamakan *Asynchronous Multiple Vacations Model* yang dinotasikan dengan $M/M/c (AS,MV)$. Hasil penelitian pada kasus antrian loket pendaftaran BPJS Rumah Sakit Paru Dr. H. A. Rotinsulu Bandung menunjukkan bahwa pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis mengikuti model antrian $M/M/2 (AS,MV)$, sedangkan pada hari Jumat mengikuti model antrian $M/G/2 (AS,MV)$.

Kata kunci: Antrian, *Vacation*, $M/M/2 (AS,MV)$

ABSTRACT

Queuing systems with average Poisson distributed arrivals and average Exponentially distributed service times are called Markovian queuing systems with the notation $M/M/c$. Meanwhile, if the average service time is not exponentially distributed, then the average service time is assumed to be generally distributed with the notation $M/G/c$. In the queue service process, some servers may delay or stop service. These delays can occur due to many factors, such as servers who have to perform secondary tasks, recheck the data obtained, there are technical problems during service or the time required for the server to take a short break. The event when the server cannot serve the queue while the service process is in progress is called a vacation. The $M/M/c$ queuing system with several vacations carried out individually by the server is called the Asynchronous Multiple Vacations Model which is denoted by $M/M/c (AS,MV)$. The results of research on the case of the BPJS registration counter queue at the Pulmonary Hospital Dr. H. A. Rotinsulu Bandung show that on Monday, Tuesday, Wednesday and Thursday it follows the $M/M/2 (AS,MV)$ queuing model, while on Friday it follows the $M/G/2 (AS,MV)$ queuing model.

Keywords: Queue, Vacation, $M/M/2 (AS,MV)$

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Statistika Deskriptif.....	5
2.2 Peubah Acak.....	5
2.3 Konsep Peluang.....	6
2.4 Distribusi Poisson.....	6
2.5 Distribusi Eksponensial	7
2.6 Teori Antrian	8
2.7 Asumsi Teori Antrian.....	9
2.7.1 Distribusi Kedatangan.....	9
2.7.2 Distribusi Waktu Pelayanan.....	10
2.7.3 Faktor Utilisasi.....	10
2.8 Tujuan Teori Antrian.....	11
2.9 Struktur Antrian.....	11
2.10 Disiplin Antrian.....	13
2.11 Pengujian Distribusi Data.....	13

2.12 Notasi Kendall.....	14
2.13 Proses Markov.....	16
2.14 Proses <i>Birth and Death</i>	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Jenis dan Sumber Data.....	21
3.2 Metode Analisis Data.....	21
3.3 Model Antrian <i>Multiserver</i> dengan <i>Vacation</i>	22
3.3.1 <i>Quasi Birth Death (QBD) Process</i>	22
3.3.2 <i>Asynchronous Multiple Vacation Model</i>	23
3.3.3 Nilai Harapan Banyak Pasien dalam Sistem Antrian.....	30
3.3.4 Nilai Harapan Waktu Tunggu Pasien dalam Sistem Antrian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Uji Distribusi Laju Kedatangan.....	32
4.2 Uji Distribusi Laju Pelayanan.....	33
4.3 Penentuan Model Antrian Berdasarkan Hari.....	35
4.4 Faktor Utilitas.....	36
4.5 Waktu <i>Vacation</i>	36
4.6 Ukuran Keefektifan Sistem Model Antrian M/M/2 (AS,MV).....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol-Simbol Pengganti Notasi Kendall Lee	15
Tabel 2.2 Kemungkinan Terjadi <i>State j</i> dalam Sistem Antrian Waktu $t + \Delta t$	18
Tabel 4.1 Laju Kedatangan Pasien Hari Senin	32
Tabel 4.2 Hasil Uji Distribusi Laju Kedatangan	33
Tabel 4.3 Hasil Uji Distribusi Laju Pelayanan	34
Tabel 4.4 Hasil Kinerja Sistem Antrian	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Antrian <i>Single Channel – Single Phase</i>	11
Gambar 2.2 Struktur Antrian <i>Single Channel – Multi Phase</i>	12
Gambar 2.3 Struktur Antrian <i>Multi Channel – Single Phase</i>	12
Gambar 2.4 Struktur Antrian <i>Multi Channel – Multi Phase</i>	13
Gambar 2.5 Proses Kedatangan dan Kepergian pada Sistem Antrian	17

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Data Antrian	66
LAMPIRAN B Uji Distribusi Data	89
LAMPIRAN C Pengukuran Kinerja Sistem	92

DAFTAR PUSTAKA

- Bhat, U. (2008). *An Introduction to Queueing Theory, Modeling and Analysis in Application*. New York: Springer Science and Business Media.
- Dimiyati, T. T., & Dimiyati, A. (1994). *Operation Research - Model Pengambilan Keputusan*. Sinar Baru Algensindo. Bandung.
- Djauhari, M. (1990). *Statistika matematika*. Bandung: FMIPA Institut Teknologi Bandung.
- Fomundam, S., & Herrmann, J. W. (2007). *A Survey of Queueing Theory Applications In Healthcare*. College Park: University of Maryland
- Gross, D. & Harris, C. M. (1998). *Fundamental of Queueing Theory* 3rd ed. New York: Jhon Wiley and Sons.
- Harisanti, Y. Q. (2009). *Kajian Grafik Pengendalian dan Analisis Kemampuan Proses Statistik Berbasis Distribusi Weibull*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Hermanto, M. Z., Pratiwi, I., Tamalika, T., & Husin, I. (2019). Analisis sistem antrian dengan metode simulasi. Palembang: Universitas Tridinanti Palembang. *Jurnal Desiminasi Teknologi*. 7(1).
- Herrhyanto, N., dan Gantini, T. (2009). *Pengantar Statistika Matematis*. Bandung: Yrama Widya.
- Hillier, F.A dan Lieberman, G.I. (2005). *Intoduction to Operations Research* (eight edition). Holden Day, Inc. San Francisco.
- Latouche, G & Ramaswami, V. (1999). *Introduction to Matrix Analytic Methods in Stochastic Modeling*. Philadelphia : ASA-SIAM publishing.
- Lyu, X., Xiao, F., & Fan, X. (2021). Application of Queueing Model in Library Service. *Procedia Computer Science*, 188, 69-77.
- Nasution, Leni Masnidar (2017). Statistik deskriptif. Lubuk Pakam: *Hikmah*, 14(1), 49-55.

- Nengsih, M. K., & Yustanti, M. V. (2017). Analisis Sistem Antrian Pelayanan Administrasi Pasien Rawat Jalan Pada Rumah Sakit Padmalalita Muntilan. *Management Insight: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 12(1), 68-78.
- Nengsih, Y. G. (2020). Optimalisasi antrian menggunakan metode single channel single phase (Studi kasus dr. Reksodiwiryo Padang). *Jurnal Ilmiah Perekam dan Informasi Kesehatan Imelda*, 5(1), 30-39.
- Nur, E. (2012). Pemodelan Sistem Antrian Multiserver dengan Multitask Server Menggunakan Vacation Queueing Model. Tugas akhir Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UNY. Yogyakarta
- Siagian, Sondang P. 1987. Penelitian Operasional Teori dan Praktek Cetakan ke 1. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Subagyo, Pangestu, (2003). Statistik Deskriptif. Yogyakarta : BPFE-Yogyakarta
- Supranto, J. (1988). Riset Operasi untuk pengambilan keputusan. *UI-Press, Jakarta*.
- Taha, H. A. (1996). Riset Operasi Suatu Pengantar. *Alih Bahasa oleh Daniel Wirajaya. Binarupa Aksara, Jakarta*.
- Tian & Zhang. (2006). Vacation Queueing Models Theory and Applications. New York : Springer Science & Business Media.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (1993). Probability and statistics for engineers and scientists (Vol. 5). New York: Macmillan.
- Winston, Wayne L. (2003). *Operation Research, Applications and Algorithms. Belmont : Duxbury Press*
- Wu, J., Chen, B., Wu, D., Wang, J., Peng, X., & Xu, X. (2020). Optimization of Markov Queueing Model in Hospital Bed Resource Allocation. *Journal of Healthcare Engineering*.
- Yuliana, D., & Santony, J. (2019). Model Antrian Multi Channel Single Phase Berdasarkan Pola Kedatangan Pasien untuk Pengambilan Obat di Apotik.

Padang: Universitas Putra Indonesia YPTK Padang. *Jurnal Informasi dan Teknologi*,7-1.

