

ANALISIS SISTEM ANTRIAN PELAYANAN ADMINISTRASI PASIEN RAWAT JALAN PADA RUMAH SAKIT PADMALALITA MUNTILAN

Mimi Kurnia Nengsih
Nirta Vera Yustanti

Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Dehasen, Bengkulu

Abstract. *The Issues raised in this research is: "How does the queuing system of administrative services outpatient hospital padmalalita Muntilan". The purpose of this study was to determine the queuing system administration services outpatients at the hospital padmalalita Muntilan. From the calculation of analytical performance Queue System with Single Change Single Phase (M / M / 1) arrival Patients most visible on Monday, where the average patient comes highest in the hours 09:00 to 11:00, where the average time patients spent waiting in patients with the necessary longest queue in the queue is 0.061 minutes and 0.009 minutes is the shortest time that happened in the hours 11:00 to 12:00. The longest time it takes the patient in the system is 1,111 minutes that occurred at 09:00 to 10:00 and 10:00 to 11:00 and shortest time is 0.059 minutes which occurred at 11:00 to 12:00. If the addition of the server into two servers, patient waiting time in the queue is reduced. The waiting time in the queue the longest for one server that is 0.061 minutes per patient, if using 2 servers waiting time was reduced to 0,004 minutes per patient.*

Keywords: *queuing system, hospital, services, performance.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan pembangunan yang ada disegala bidang saat ini berlangsung dengan cepat. Suatu perusahaan dibidang jasa maupun manufaktur harus mampu memberikan pelayanan yang cepat dan terbaik sesuai dengan keinginan pelanggan untuk memenuhi kebutuhannya. Jasa merupakan sektor ekonomi terbesar yang berkembang secara cepat dalam masyarakat maju (Heizer, 2005). Di Indonesia pertumbuhan ekonomi yang cukup tinggi diikuti dengan pertumbuhan sektor jasa, salah satu perusahaan yang bergerak dibidang jasa adalah pelayanan Rumah Sakit.

Jenis layanan kesehatan sangat sulit untuk ditentukan trafiknya, karena tidak diketahui kapan orang sakit atau membutuhkan layanan kesehatan. Hal ini tentu sangat mempengaruhi lamanya antrian pada pelayanan kesehatan di rumah sakit. Dengan variasi kedatangan pasien pada layanan, tentu akan mempengaruhi kinerja

dan efisiensi dari petugas medis atau tenaga kerja yang ada, dan berpengaruh terhadap kepuasan dan kenyamanan pasien (Suryadhi, 2009).

Semakin banyaknya rumah sakit dan penawaran jasa kesehatan maka masyarakat akan semakin selektif dalam menentukan tempat untuk berobat, sehingga untuk dapat memenangkan kompetisi pihak rumah sakit hendaknya memperbaiki sistem pelayanan yang ada. Pentingnya pengoptimalan pelayanan yang diberikan kepada masyarakat, dapat dilakukan salah satunya dengan mengetahui sistem antrian yang tepat digunakan pada pelayanan kesehatan

Pelayanan yang diberikan Rumah Sakit kepada masyarakat meliputi jumlah tenaga medis, waktu pelayanan terhadap pasien. Pasien yang akan memasuki antrian harus melalui beberapa tahap. Tahap pertama pasien menuju loket untuk memperoleh nomor antrian, setelah itu pasien akan dipanggil sesuai nomor urut untuk dilayani. Hal ini sangat berpengaruh bagi pasien yang sebelumnya sudah mengantri karena harus rela menunggu lebih lama lagi untuk mendapatkan pelayanan.

Saat memberikan pelayanan kepada pasien, fenomena mengantri tidak dapat dihindari lagi dan sering dijumpai dan menjadi masalah yang harus segera ditemukan jalan keluarnya. Panjang dan lamanya antrian membuat pasien merasa tidak nyaman, karena menganggap waktu mereka terbuang percuma saat mereka mengantri sebelum dilayani. Antrian merupakan kegiatan menunggu giliran untuk dilayani karena kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan yang tidak seimbang. Adanya perbedaan antara jumlah permintaan terhadap fasilitas pelayanan dan kemampuan fasilitas untuk melayani menimbulkan dua konsekuensi logis, yaitu timbulnya antrian dan timbulnya pengangguran kapasitas (Siswanto, 2007).

TINJAUAN PUSTAKA

Teori Antrian

Teori antrian adalah bagian utama dari pengetahuan tentang antrian. Teori antrian adalah bidang ilmu yang melakukan penelitian untuk mengidentifikasi dan mengukur penyebab-penyebab serta konsekuensi-konsekuensi dari kegiatan mengantri. Menurut Heizer dan Render (2005) antrian adalah orang-orang atau barang dalam sebuah barisan yang sedang menunggu untuk dilayani.

Menurut Indriyani (2010) teori antrian merupakan sebuah bagian penting operasi dan juga alat yang sangat berharga bagi manager operasi. Antrian timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan pelayanan atau fasilitas layanan, sehingga pengguna fasilitas yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan disebabkan kesibukan layanan. Menurut Stevenson dalam Indriyani (2010) teori antrian adalah pendekatan matematika untuk analisis garis tunggu. Sedangkan menurut Bronson dalam Fajar, (2012), proses antrian (*queueing process*) adalah suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu baris (antrian) jika semua pelayannya sibuk, dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut.

Tujuan Teori Antrian

Tujuan dasar model-model antrian adalah untuk meminimumkan total biaya, yaitu biaya langsung penyediaan fasilitas pelayanan dan biaya tidak langsung yang timbul karena para individu harus menunggu untuk dilayani. Bila suatu sistem mempunyai fasilitas pelayanan lebih dari jumlah optimal, ini berarti membutuhkan investasi modal yang berlebihan, tetapi bila jumlahnya kurang dari optimal maka hasilnya adalah tertundanya pelayanan. Model antrian merupakan peralatan penting untuk sistem pengelolaan yang menguntungkan dengan menghilangkan antrian. Menurut Siswanto (2007) teori antrian bertujuan untuk meminimumkan sekaligus dua jenis biaya yaitu biaya langsung untuk menyediakan pelayanan dan biaya individu yang menunggu untuk memperoleh layanan.

Sistem dan Karakteristik Antrian

Menurut Gross dan Haris (2008) sistem antrian adalah kedatangan pelanggan untuk mendapatkan pelayanan, menunggu untuk dilayani jika fasilitas pelayanan (server) masih sibuk, mendapatkan pelayanan dan kemudian meninggalkan sistem setelah dilayani. Pada umumnya, sistem antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda-beda dimana teori antrian dan simulasi sering diterapkan secara luas. Sistem antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda-beda dimana teori antrian dan simulasi sering diterapkan secara luas. Klasifikasi menurut Hillier dan Lieberman dalam Indriyani (2010) adalah sebagai berikut :

1. Sistem pelayanan Komersial

Sistem pelayanan komersial merupakan aplikasi yang sangat luar luas dari model-model antrian seperti restoran, cafetaria, toko-toko, tempat potong rambut (salon), boutiques, super market, dan sebagainya.

2. Sistem pelayanan bisnis- industri

Sistem pelayanan bisnis-industri mencakup lini produksi, sistem material handling, sistem penggudangan, dan sistem-sistem informasi komputer.

3. Sistem pelayanan transportasi

4. Sistem pelayanan sosial

Sistem pelayanan sosial merupakan sistem pelayanan yang dikelola oleh kantor-kantor dan jawatan-jawatan lokal maupun nasional. Seperti kantor tenaga kerja, kantor registrasi SIM dan STNK, kantor pos, rumah sakit, puskesmas, dan sebagainya.

Menurut Heizer dan Render (2006), terdapat tiga komponen dalam sebuah sistem antrian, yaitu :

1. Karakteristik kedatangan atau masukan sistem

Sumber input yang mendatangkan pelanggan bagi sebuah sistem pelayanan memiliki

karakteristik utama sebagai berikut:

- a. Ukuran populasi

Merupakan sumber konsumen yang dilihat sebagai populasi tidak terbatas atau terbatas. Populasi tidak terbatas adalah jika jumlah kedatangan atau pelanggan pada sebuah waktu tertentu hanyalah sebagian kecil dari semua kedatangan yang potensial. Sedangkan populasi terbatas adalah sebuah antrian ketika hanya ada pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah terbatas.

- b. Perilaku kedatangan

Perilaku setiap konsumen berbeda-beda dalam memperoleh pelayanan, ada tiga karakteristik perilaku kedatangan yaitu pelanggan yang sabar, pelanggan yang menolak bergabung dalam antrian dan pelanggan yang membelot.

c. Pola kedatangan

Menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan memasuki sistem. Distribusi kedatangan terdiri dari : *Constant arrival distribution* dan *Arrival pattern random*. *Constant arrival distribution* adalah pelanggan yang datang setiap periode tertentu sedangkan *Arrival pattern random* adalah pelanggan yang datang secara acak.

2. Disiplin antrian

Disiplin antrian merupakan aturan antrian yang mengacu pada peraturan pelanggan yang ada dalam barisan untuk menerima pelayanan yang terdiri dari :

- a. *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First out* (FIFO) yaitu pelanggan yang datang lebih dulu akan dilayani lebih dulu. Misalnya: sistem antrian pada Bank, SPBU, dan lain-lain.
- b. *Last Come First Served* (LCFS) atau *Last In First Out* (LIFO) yaitu sistem antrian pelanggan yang datang terakhir akan dilayani lebih dulu. Misalnya: sistem antrian dalam elevator lift untuk lantai yang sama.
- c. *Service in Random Order* (SIRO) yaitu panggilan didasarkan pada peluang secara acak, tidak peduli siapa dulu yang tiba untuk dilayani.
- d. *Shortest Operation Times* (SOT) merupakan sistem pelayanan yang membutuhkan waktu pelayanan tersingkat mendapat pelayanan pertama.

3. Fasilitas pelayanan

Dua hal penting dalam karakteristik pelayanan sebagai berikut :

a. Desain sistem pelayanan

Pelayanan pada umumnya digolongkan menurut jumlah saluran yang ada dan jumlah tahapan.

- 1) Menurut jumlah saluran yang ada adalah sistem antrian jalur tunggal dan sistem antrian jalur berganda.
- 2) Menurut jumlah tahapan adalah sistem satu tahap dan sistem tahapan berganda.

b. Distribusi waktu pelayanan

Pola pelayanan serupa dengan pola kedatangan di mana pola ini bisa konstan ataupun acak. Jika waktu pelayanan konstan, maka waktu yang diperlukan untuk melayani setiap pelanggan sama. Sedangkan waktu pelayanan acak merupakan waktu untuk melayani setiap pelanggan adalah acak atau tidak sama.

Struktur Antrian

1. *Single Channel- Single Phase*

Sistem ini adalah yang paling sederhana. Single Channel berarti bahwa hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem layanan atau ada satu pelayan. Single phase menunjukkan bahwa hanya ada satu stasiun layanan sehingga yang telah menerima layanan dapat langsung keluar dari sistem antrian. Contohnya adalah pada pembelian tiket kereta api antar kota yang dilayani oleh satu loket, seorang pelayan toko dan sebagainya

2. *Single Channel- Multi Phase*

Istilah multi phase berarti ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan dalam fase-fase. Misalnya pada proses pencucian mobil,

3. *Multi Channel- Single Phase*

Situasi ini terjadi jika ada dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh suatu antrian tunggal. Sebagai contoh adalah pada pembelian tiket yang dilayani oleh lebih dari satu loket, pelayanan potong rambut oleh beberapa tukang cukur dan sebagainya.

4. *Multi Channel- Multi Phase*

Sebagai contoh layanan kepada pasien di rumah sakit dari pendaftaran, diagnosa, tindakan medis sampai pembayaran. Sistem ini mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu individu dapat dilayani pada suatu waktu.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskripsi kuantitatif. Menurut Sugiyono (2013) penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan penemuan-penemuan yang dapat dicapai dengan menggunakan prosedur-prosedur statistik atau dengan cara kuantitatif lainnya.

Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yaitu observasi dimana menjabarkan data-data dengan didukung berbagai referensi untuk memperoleh landasan dalam melakukan pengamatan di lapangan. Sehingga akan diperoleh suatu kesimpulan yang terarah dari pokok bahasan. Observasi dilakukan selama 6 hari di mulai dari Senin sampai dengan Sabtu, dengan mengamati jumlah kedatangan pasien dan waktu yang diperlukan pasien untuk mengantri pelayanan rawat jalan dan lama waktu pelayanan pasien.

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model Antrian Single dan Antrian Prioritas Preemptive M/G/S yang menunjukkan bahwa tingkat kedatangan berdistribusi poisson, waktu pelayanan berdistribusi umum dengan jumlah server lebih dari satu yang mana sistem antrian akan mencapai kondisi steady-state.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis Statistika Deskriptif

Lama waktu kedatangan pasien dan lama waktu pelayanan pasien merupakan variabel yang berkaitan dalam analisis sistem prioritas. Statistika Deskripsi untuk waktu kedatangan pasien terlihat pada Tabel 1, 2, 3, dan 4 berikut ini.

Tabel 1. Data kedatangan pasien

Hari	Kedatangan Pasien (orang)
Senin	53
Selasa	33
Rabu	24
Kamis	28
Jum'at	12
Sabtu	27
TOTAL	177

Sumber : Data Primer Penelitian (2016)

Tabel 2. Data Rata-rata Tingkat Kedatangan Pasien

Periode Waktu (Jam)	Kedatangan Pasien (orang)
08.00-09.00	5
09.00-10.00	11
10.00-11.00	11
11.00-12.00	3

Sumber : Data Primer Penelitian (2016)

Tabel 3. Data Rata-rata Tingkat Pelayanan Pasien

Periode Waktu (Jam)	Rata-rata Waktu Pelayanan Per orang	Tingkat Pelayanan
08.00-09.00	2 menit	20 orang
09.00-10.00		
10.00-11.00		
11.00-12.00		

Sumber : Data Primer Penelitian (2016)

Analisis Kinerja Sistem Antrian dengan Single Change Single Phase (M/M/1)

Analisis Kinerja Single Change Single Phase dimana hanya terdapat 1 petugas untuk melayani pasien yang antri pada Pendaftaran Rawat Jalan.

Tabel 4. Analisis Sistem Antrian (M/M/1) berdasarkan Periode Waktu

Periode Waktu (Jam)	λ	μ	P_0 $(1 - \frac{\lambda}{\mu})$	ρ $(\frac{\lambda}{\mu})$	L_s $(\frac{\lambda}{\mu - \lambda})$	W_s $(\frac{\lambda}{\mu - \lambda})$	L_q $\frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$	W_q $\frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$
08.00-09.00	5	20	0,75	0,25	0,333	0,067	0,083	0,017
09.00-10.00	11	20	0,45	0,55	1,222	0,111	0,672	0,061
10.00-11.00	11	20	0,45	0,55	1,222	0,111	0,672	0,061
11.00-12.00	3	20	0,85	0,15	0,176	0,059	0,026	0,009

Sumber : Data Primer Penelitian (2016)

Analisis Sistem Antrian Prioritas (M/G/s) 2 Server

Analisis Sistem Antrian Prioritas digunakan untuk mengoptimalkan kinerja dan meningkatkan kepuasan pelanggan dengan menambah server (petugas) pelayanan menjadi 2 server, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Utilitas Sistem

Utilitas sistem atau tingkat kesibukan server akan dicari dengan menggunakan persamaan. Jika nilai yang dihasilkan $\rho > 1$ maka server tidak dapat melayani atau menampung pasien yang ada. Namun $\rho \leq 1$ maka server dapat melayani pasien.

$$\rho = \frac{\lambda}{M \cdot \mu}$$

2. Probabilitas Tidak Ada Pasien Dalam Sistem (P_0)

Jika nilai yang diperoleh semakin tinggi maka probabilitas tidak ada pasien dalam sistem juga tinggi dan berlaku sebaliknya yang akan dihitung sebagai berikut :

$$P_0 = \frac{1}{\left(\sum_{n=0}^{M-1} \frac{\lambda^n}{n! \mu^n} \right) + \frac{\lambda^M}{M! \mu^M (M - \lambda)}$$

3. Ekspektasi Waktu Tunggu Dalam Antrian (W_q)

Ekspektasi waktu tunggu dalam antrian adalah waktu yang dihabiskan pasien dalam menunggu proses untuk dilayani, dalam hal ini hanya waktu menunggu untuk dilayani saja. Ekspektasi waktu tunggu dalam antrian dihitung sebagai berikut :

$$W_q = \frac{L_s}{\lambda}$$

4. Ekspektasi Waktu Tunggu Dalam Sistem (W_s)

Ekspektasi waktu tunggu dalam sistem antrian adalah waktu total yang dihabiskan oleh pasien, dari proses menunggu dilayani sampai proses pelayanan selesai. Perhitungan waktu tunggu sebagai berikut :

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

5. Ekspektasi Banyak Pasien Dalam Antrian (L_q)

Ekspektasi banyak pasien dalam antrian adalah jumlah pasien yang menunggu untuk dilayani saja.

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

6. Ekspektasi Banyak Pasien Dalam Sistem (L_s)

Ekspektasi banyak pasien dalam sistem berbeda halnya dengan ekspektasi banyak pasien dalam antrian. Ekspektasi banyak pasien dalam sistem adalah total pasien yang beradadalam antrian, termasuk pasien yang sedang mengantri dan pasien yang seang dilayani.

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

Tabel 5. Analisis Sistem Antrian Prioritas (M/G/s) 2 Server berdasarkan Periode Waktu

Periode Waktu (Jam)	λ	μ	P_0 $(1 - \frac{\lambda}{\mu})$	ρ $(\frac{\lambda}{\mu})$	L_s $(\frac{\lambda}{\mu - \lambda})$	W_s $(\frac{\lambda}{\mu - \lambda})$	L_q $\frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$	W_q $\frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$
08.00-09.00	5	20	0,777	0,125	0,254	0,051	0,004	0,001
09.00-10.00	11	20	0,568	0,275	0,595	0,054	0,045	0,004
10.00-11.00	11	20	0,568	0,275	0,595	0,054	0,045	0,004
11.00-12.00	3	20	0,860	0,08	0,151	0,050	0,001	0,02

Sumber : Data Primer Penelitian (2016)

PEMBAHASAN

Tingkat Utilisasi Petugas(ρ)

Tingkat utilitas petugas tertinggi terlihat pada jam jam 09.00-10.00 dan jam 10.00-11.00 dimana pada kedua periode waktu tersebut tingkat utilisasi 0,55 atau sebesar 55%.

Rata-Rata Jumlah Pasien Dalam Antrian (L_q)

Rata-rata jumlah pasien dalam antrian terpanjang terjadi pada periode waktu 09.00-10.00 dan 10.00-11.00 dimana rata-rata jumlah pasien yang mengantri sebanyak 0,672 orang atau 67,2% dan rata-rata jumlah pasien dalam antrian terpendek terjadi pada periode waktu 11.00-12.00 dimana jumlah pasien yang mengantri sebanyak 0,026 orang.

Rata-Rata Jumlah Pasien Dalam Sistem (L_s)

Rata-rata jumlah pasien yang menunggu dalam system terpanjang terjadi pada periode waktu 09.00-10.00 dan 10.00-11.00 dimana rata-rata jumlah pasien yang mengantri sebanyak 1,222 orang dan rata-rata jumlah pasien yang menunggu dalam sistem terpendek terjadi pada periode waktu 11.00-12.00 dimana jumlah pasien yang menunggu sebanyak 0,176 orang.

Wakturata-ratayang dihabiskan pasien untukmenunggu dalam antrian (Wq)

Waktu terpanjang yang diperlukan pasien dalam antrian adalah 0,061 menit yang terjadi pada jam 09.00-10.00 dan 10.00-11.00 dan waktu terpendek adalah 0,009 menit yang terjadi pada jam 11.00-12.00.

WaktuRata-RataYang Dihabiskan Seorang Pasien DalamSistem(Ws)

Waktu terpanjang yang diperlukan pasien dalam system adalah 1,111 menit yang terjadi pada jam 09.00-10.00 dan 10.00-11.00 dan waktu terpendek adalah 0,059 menit yang terjadi pada jam11.00-12.00.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan analisismodel antrian prioritas (M/G/s) 2 Server, dapat terlihat bahwa adanya penambahan satu orang petugas dapat meningkatkan kinerja system antrian yang ada. Peningkatan kinerja system antrian diindikasikan dengan berkurangnya jumlah pasien yang mengantri pada jam 09.00-10.00 dan 10.00-11.00 sebanyak 0.004 dimana pada model system antrian yang sebelumnya terdapat antrian yang panjang yaitu sebanyak 0,06.

KESIMPULAN

1. Kedatangan Pasien terbanyak terlihat pada Hari Senin, dimana rata-rata pasien datang tertinggi pada jam 09.00 – 11.00, dimana rata-rata waktu yang dihabiskan pasien untuk menunggu dalam antrian terpanjang yang diperlukan pasien dalam antrian adalah 0,061 menit dan waktu terpendek adalah 0,009 menit yang terjadi pada jam11.00-12.00.
2. Waktu terpanjang yang diperlukan pasien dalam istem adalah 1,111 menit yang terjadi pada jam 09.00-10.00 dan 10.00-11.00 dan waktu terpendek adalah 0,059 menit yang terjadi pada jam11.00-12.00.
3. Jika dilakukan penambahan satu server menjadi dua server, waktu tunggu pasien dalam antrian berkurang. Waktu tunggu dalam antrian paling lama

untuk 1 server yaitu 0,061 menit per pasien , jika menggunakan 2 server waktu tunggu berkurang menjadi 0,004 menit per pasien.

SARAN

Sistem antrian yang disarankan untuk Rumah Sakit Padmalalita Muntilan yaitu sistem antrian Prioritas 2 (dua) Server, karena dengan bertambahnya petugas pelayanan administrasi pada rawat jalan maka waktu tunggu dan panjang antrian pasien dapat dikurangi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulele, Salmon Notje, 2014. *Analisis Sistem Antrian pada Bank Mandiri Cabang Ambon*, Jurnal Barekeng Vol. 8 No. 1, Unpatti: Ambon.
- Aditama, Tommy Yoga dan Wardhani, Laksmi Prita, 2013. *Distribusi Waktu Tunggu Pada Antrian Dengan Menggunakan Disiplin Pelayanan Prioritas (studi Kasus : Instalasi Rawat Darurat di RSUD Dr. Soetomo Surabaya)*, Jurnal Sains dan Seni Pomits, Vol I, No. I, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Gross, D & Haris, C. M. 2008. *Fundamental of Queueing Theory: Fourth edition*. John Willey & Sons, Inc: New Jersey.
- Harahap, Siti Arian R, et.all. 2014. *Analisis Sistem Antrian Pelayanan Nasabah di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Kantor Cabang Utama USU*, Saintia Matematika, Vol. 02, No. 03.
- Heizer, J. & Render, B. 2005. *Operation Management*. Edisi 7. Buku I, Salemba Empat, Jakarta.
- Heizer, Jay dan Rander, Barry. 2006. *Operation Management* Buku 2 edisi ketujuh. Salemba Empat: Jakarta.
- Indriyani , D.D. 2010. *Pengoptimalan Pelayanan Nasabah Dengan Menggunakan Penerapan Teori Antrian Pada PT. BNI (Persero) TBK. Kantor Cabang Utama (KCU) Melawai Raya..Skripsi*. Universitas Islam Negeri syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Riyanto, Agus, 2014. *Simulasi Sistem Antrian Menggunakan Promodel Di Rs Hasan Sadikin Bandung*, Universitas Komputer Indonesia: Bandung.
- Rahayu, Anisa Alfiani, Sugito, Sidarno, 2013. *Analisis Model Waktu Antar Kedatangan Dan Waktu Pelayanan Pada Bagian Pembayaran Kasir Instalasi Rawat*

- Inap Rsup Dr Kariadi Semarang*, Prosiding Seminar Nasional Statistika Universitas Diponegoro, ISBN : 978-602-14387-0-1.
- Rusdi, 2014. *Analisis penerapan sistem antrian model Multiple channel query system (m/m/s) pada Bagian registrasi pasien di rsud salewangang Maros*, Universitas Hasanudin :Makasar.
- Siswanto. 2007. "Operation Research". Jilid II. Erlangga, Jakarta.
- Sugito dan Marissa Fauziah. 2009. *Analisis Sistem Antrian Kereta Api di stasiun Besar Cirebon dan Stasiun Cirebon Prujakan*. Medi Statistika Vol 2 No 2: 111-120.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan : pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Alfabeta, Bandung.
- Suryadhi, Putu Ayu Rhamania dan Nicholson JP Manurung. 2009. *Model Antrian Pada Pelayanan Kesehatan Di Rumah Sakit.*, Kampus Jimbaran Bali Vol. 8 No 2.