

ANALISIS ANTRIAN MODEL MULTI CHANNEL - SINGEL PHASE DAN OPTIMALISASI LAYANAN AKADEMIK (STUDI KASUS PADA STMIK ASIA MALANG)

Sunu Jatmika¹⁾, Broto Poernomo Tri Prasetyo²⁾

¹ STMIK Asia Malang

email : sunu.srg@gmail.com¹

² STMIK Asia Malang

email : papung@gmail.com²

Abstrak

Antrian merupakan hal penting dalam manajemen operasi. Sistem antrian bisa ditemukan pada sektor industri maupun sektor jasa. Antrian bisa barisan orang atau barang yang menunggu untuk dilayani dan meninggalkan barisan setelah dilayani.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat kepuasan pelayanan yang diberikan perguruan tinggi sehubungan dengan berapa cepat pemenuhan kebutuhan mahasiswa dibidang akademik.

Hasil menunjukkan bahwa model jenis antrian pelayanan akademik yang digunakan di STMIK ASIA Malang adalah jenis antrian model Multi Channel - Singel Phase dengan menerapkan disiplin antrian yaitu *First In – First Out (FIFO)* . Pola kedatangan mahasiswa mengikuti distribusi poisson dengan nilai 15 mahasiswa/jam dan pola pelayanan berdistribusi eksponensial dengan nilai rata-rata 17 mahasiswa/jam. Dari pengujian didapatkan tingkat intensitas pelayanan 88% sedangkan 12% untuk istirahat, jumlah rata-rata mahasiswa yang dalam sistem 7.5, jumlah mahasiswa yang menunggu dalam antrian untuk dilayani 6.6, waktu yang digunakan mahasiswa selama dalam sistem (menunggu untuk dilayani) 15 menit, waktu yang diharapkan oleh setiap mahasiswa untuk menunggu dalam antrian 13.4 menit. Jumlah optimal pegawai dalam memberikan pelayanan terhadap mahasiswa adalah dengan melakukan penambahan 1-2 pegawai, maka waktu tunggu dalam sistem yang awalnya 30 menit menjadi 10 menit dan waktu tunggu dalam antrian yang awalnya 13.4 menit menjadi 5.38 menit.

Kata Kunci : Sistem Antrian, Multi Chanel-Single Phase, Poisson, FIFO dan Eksponensial.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Antrian merupakan hal penting dalam manajemen operasi. Sistem antrian bisa ditemukan pada sektor industri maupun sektor jasa. Antrian bisa barisan orang atau barang yang menunggu untuk dilayani dan meninggalkan barisan setelah dilayani (Heizer dan Render, 2005).

Pelayanan akademik sebagai usaha perguruan tinggi untuk memberikan kemudahan pada pemenuhan kebutuhan mahasiswa berkaitan dengan kegiatan akademik. Sebagai implikasi dari pelayanan tersebut maka kecepatan pelayanan dalam antrian harus benar-benar di perhitungkan antara jumlah pegawai dan panjang antrian sehingga kepuasan mahasiswa untuk pelayanan akan terpenuhi dan akan memotivasi mahasiswa untuk belajar. Kamus besar Bahasa Indonesia mendefinisikan layanan adalah kegiatan dalam

usaha melayani kebutuhan orang lain. Dalam hal memuaskan pelayanan mahasiswa, hal ini tidak terlepas dari peranan seorang pegawai akademik dalam berinteraksi langsung dengan para mahasiswa. Pegawai adalah petugas yang secara langsung bertanggungjawab untuk melakukan serangkaian proses transaksi dalam pelayanan akademik terhadap mahasiswa. Oleh karena itulah peranan pegawai akademik sangat penting terhadap reputasi pelayanan sebuah pendidikan, sehubungan dengan sebagian besar mahasiswa berinteraksi langsung dengan akademik. Maka perguruan tinggi harus selalu memperhatikan kualitas pelayanan dari pegawai agar tercapai kepuasan pelayanan terhadap mahasiswa. Kualitas layanan yang baik adalah melayani dengan cepat sehingga mahasiswa tidak dibiarkan mengantri terlalu lama.

Di STMIK ASIA Malang akan terjadi antrian yang panjang khususnya pada saat proses pelayanan KRS-an hal ini karena ada dua

proses yang menyebabkan antrian yaitu pada saat mahasiswa selesai mengentrykan matakuliah lewat sistem SIMAKA mahasiswa kemudian ke akademik untuk mengumpulkan form KRS disini bagian akademik melakukan pengecekan terhadap matakuliah yang telah dentrykan hal ini yang menyebabkan antrian, penyebab antrian berikutnya adalah pada saat mahasiswa berkonfirmasi terhadap matakuliah yang kelasnya belum terjadwal atau jadwalnya kelasnya sama sehingga bagian akademik harus mencari kelas yang kosong bagi mahasiswa tersebut.

Berdasarkan hasil survei kepuasan mahasiswa khususnya tentang waktu tunggu mahasiswa pada saat proses KRS-an terhadap 50 mahasiswa pada STMIK ASIA Malang dengan jumlah 2 pegawai yang beroperasi pelayanan yang diberikan belum memuaskan. karena masih terdapatnya antrian mahasiswa untuk dilayani sebagaimana dapat disimpulkan dari tabel 1 berikut ini :

Tabel 1
Waktu Tunggu pada bagian Akademik
Di STMIK ASIA Malang

Waktu Tunggu	Jumlah Mahasiswa	Persentase
0 – 3 Menit	2	4%
3 – 5 Menit	9	18%
5 – 10 Menit	6	12%
10 – 15 Menit	13	26%
15-20 Menit	5	10%
> 20 Menit	15	30%
Jumlah Mahasiswa	50	100%

Sumber : Data Primer diolah, 2015

Dari tabel diatas terlihat bahwa dari 50 orang responden, terdapat 23 mahasiswa atau 46% yang mengalami masa tunggu lebih dari 15 menit. Maka dapat disimpulkan bahwa mahasiswa belum terlayani secara optimal. Adapun bentuk pelayanan di akademik STMIK ASIA Malang seperti pada gambar 1



Gambar 1
Bentuk Jalur Tunggu Model Antrian Pelayanan
Akademik di STMIK ASIA

Ini merupakan masalah yang dihadapi STMIK ASIA Malang dan harus ditemukan jalan keluarnya. Oleh karena itu, pihak STMIK ASIA harus mengambil keputusan agar tidak terjadi antrian yang sangat lama. Jika waktu yang digunakan untuk mengantri sangat lama maka para mahasiswa akhirnya keluar dari sistem antrian sehingga akan mempengaruhi tingkat semangat belajar dan proses belajar.

Untuk mengetahui sistem antrian yang tepat pada STMIK ASIA ini maka diperlukan sebuah penelitian yang mendalam. Penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisa untuk optimalisasi kerja layanan dari pegawai akademik dengan tujuan optimalisasi model sistem antrian *multichannel-single phase* serta pengaruhnya terhadap waktu tunggu, probabilitas waktu mengantri dan efektivitas jumlah pegawai

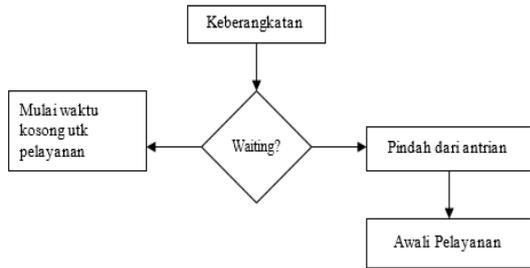
2. TINJAUAN PUSTAKA

Pelayanan

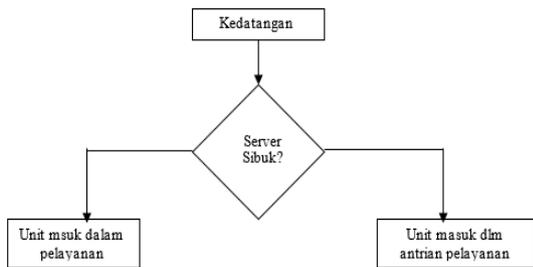
Menurut Kotler (2008) pelayanan adalah setiap tindakan atau kegiatan yang dapat ditawarkan oleh suatu pihak kepada pihak lain, yang pada dasarnya tidak berwujud dan tidak mengakibatkan kepemilikan apapun. Sedangkan Gronroos dalam Tjiptono (2005) menyatakan bahwa pelayanan merupakan proses yang terdiri atas serangkaian aktivitas intangible yang biasa (namun tidak harus selalu) terjadi pada interaksi antara pelanggan dan karyawan, jasa dan sumber daya, fisik atau barang, dan sistem penyedia jasa, yang disediakan sebagai solusi atas masalah pelanggan.

Antrian

Menurut Heizer dan Render (2005) Antrian adalah orang-orang atau barang dalam sebuah barisan yang sedang menunggu untuk dilayani. Menurut Bronson (dikutip dari 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. Averill M. Law and W. David Kelton, 1991, suatu antrian terjadi jika waktu pelayanan lebih lama dibandingkan dengan kedatangan mahasiswa seperti pada gambar 2 dan gambar 3 berikut:



Gambar 2
Flow terjadinya Antrian



Gambar 3
Flow Proses Pelayanan

Berikut adalah perbandingan dua variable dalam sistem antrian yaitu status antrian dan status serber/pegawai.

Tabel 3
Perbandingan Status Antrian dan Status Server

		Queue Status	
		Not Empty	Empty
Server Status	Busy	Enter Queue	Enter Queue
	Idle	Impossible	Enter Service

Tujuan Teori Antrian

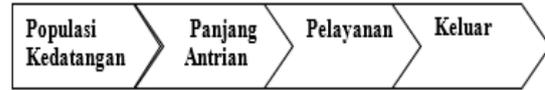
Adalah untuk mengurangi sektor biaya yang ditimbulkan karena adanya antrian, bila terjadi antrian maka akan ada dua biaya yang dipengaruhi yaitu bila penyedia jasa memiliki antrian lebih dari optimal maka membutuhkan investasi *cost*/biaya yang besar akan tetapi jika penyedia jasa untuk pelayanan kurang dari optimal maka akan terjadi tertundanya pelayanan.

Sistem dan Karakter dari Antrian

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.

Ada tiga komponen dalam sistem antrian yaitu kedatangan, antrian dan pelayanan.



Gambar 4
Komponen Sistem Antrian

a. Kedatangan

Dalam sistem antrian elemen kedatangan sangat dipengaruhi tiga karakter yaitu :

1. Ukuran populasi kedatangan
Populasi kedatangan jika tidak diimbangi dengan kecepatan pelayanan bisa menimbulkan antrian, ukuran populasi bisa terbatas juga bisa tidak terbatas.
2. Perilaku kedatangan
Dalam suatu antrian ada dua perilaku customer yaitu customer yang sabar menunggu dalam antrian dan yang tidak sabar menunggu dalam antrian sehingga meninggal antrian sebelum mendapatkan pelayanan.
3. Pola kedatangan
Pola kedatangan dimana customer tidak terikat satu sama yang lain dan kedatangannya tidak bisa diramalkan (random). Sehingga ini bisa diprediksi atau diperkirakan dengan distribusi poisson (*poisson distribution*). Distribusi poisson dapat diterapkan dengan rumus :

$$P(x; \mu) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!}$$

Dimana :

- $P(x; \mu)$ = probabilitas kedatangan sejumlah x
- x = jumlah kedatangan per satuan waktu
- μ = tingkat kedatangan rata-rata
- e = nilai konstanta (dasar logaritma) 2.71828

b. Antrian

Sifat dari antrian pada umumnya menganut unsur FIFO (*first in first out*) baik itu model antrian *single channel – single phase*, *single channel – multi phase*, *multi channel – single phase* dan *multi channel – multi phase*.

c. Pelayanan

Ada dua hal penting yang mempengaruhi pelayanan yaitu struktur jalur antrian dan distribusi waktu pelayanan.

1. Struktur jalur antrian
 - *Single Channel – Single Phase* dimana dalam antrian hanya ada satu jalur antrian dan satu pegawai yang melayani.
 - *Single Channel – Multi Phase* dimana dalam antrian hanya ada satu jalur antrian dengan lebih satu pegawai yang melayani.
 - *Multi Channel – Single Phase* dimana dalam antrian jalur antriannya lebih dari satu dengan satu pegawai yang melayani.
 - *Multi Channel – Multi Phase* dimana dalam antrian banyak jalur antrian dan banyak pegawai yang melayani.
2. Distribusi waktu pelayanan.
 Distribusi waktu pelayanan merupakan bentuk pelayanan terhadap customer ada yang bentuk pelayanan dengan waktu yang tetap atau konstan ada juga bentuk pelayanan dengan waktu yang acak/random.

Indikator Antrian

Dengan menganalisa data antrian maka banyak hal atau elemen-elemen yang bisa ditentukan berdasarkan model antrian menurut Heizer dan Render (2005) seperti dalam tabel 4.

Tabel 4
Elemen-elemen dalam analisa sistem antrian

Elemen-elemen	Rumus	Keterangan
Model antrian jalur tunggal dengan kedatangan berdistribusi Poisson dan waktu pelayanan Eksponensial (M/M/1).		
Jumlah rata-rata dalam antrian	$Lq = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$	rata-rata kedatangan persatuan waktu rata-rata pelayanan
Jumlah rata-rata dalam sistem	$Ls = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$	
Waktu rata-rata customer di dalam sistem	$Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$	
Waktu rata-rata customer dalam sistem	$Ws = \frac{1}{\mu - \lambda}$	
Probabilitas server sibuk/tingkat integritas	$Pw = \frac{\lambda}{\mu}$	
Model antrian jalur berganda (M/M/S).		

Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem	$Po = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M\mu}{M\mu - \lambda}}$ $> \pi$
Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem	$Ls = \frac{\lambda\mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} Po + \frac{\lambda}{\mu}$
Pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)	$Ws = \frac{\lambda\mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} Po + \frac{\lambda}{\mu}$ $= \frac{Ls}{\lambda}$
Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian	$Lq = Ls - \frac{\lambda}{\mu}$
Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian	$Wq = Ws - \frac{1}{\mu} - \frac{Lq}{\lambda}$
Keterangan : M = jumlah jalur λ = jumlah rata-rata persatuan waktu μ = jumlah yang dilayani persatuan waktu	
Model waktu pelayanan konstan (M/D/1)	
Panjang antrian rata	$Lq = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu - \lambda)}$
Waktu menunggu dalam antrian rata-rata	$wq = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)}$
Jumlah pelanggan dalam sistem rata-rata	$Ls = Lq + \frac{\lambda}{\mu}$
Jumlah waktu rata-rata dalam sistem	$Ws = Wq + \frac{1}{\mu}$
Model Populasi yang terbatas	
Faktor Pelayanan	$X = \frac{T}{T + U}$
Rata-rata jumlah unit yang menunggu untuk dilayani	$L = N(1 - F)$
Waktu rata-rata sebuah unit menunggu dalam antrian	$W = \frac{L(T + U)}{N - L} = \frac{T(1 - F)}{XF}$
Rata-rata jumlah unit tidak berada dalam antrian	$J = NF(1 - X)$

Rata-rata jumlah unit yang sedang dijalani	$H = FNX$
Jumlah pelanggan potensial	$N = J + L + H$

Tabel 5
Model Antrian
Sumber Heizer dan Render (2005)

Model	Nama (Nama Teknis dalam Kurung)	Jumlah Jalur	Jumlah Tahapan	Pola Tingkat Kedatangan	Pola Waktu Pelayanan	Ukuran Antrian	Aturan
A	Sistem Sederhana (M/M/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
B	Jalur Berganda (M/M/S)	Jalur Berganda	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
C	Pelayanan Konsatan (M/D/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Konsatan	Tidak Terbatas	FIFO
D	Populasi Terbatas	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Penelitian

Dalam penelitian menggunakan metode penelitian studi kasus menurut (Riduwan dan Kuncoro, 2011) pada dasarnya mempelajari secara intensif seorang individu, kelompok atau lembaga yang dianggap memiliki atau mengalami kasus tertentu. Tujuan penelitian studi kasus adalah untuk mempelajari secara mendalam dan sistematis dalam kurun waktu tentang sesuatu kasus sehingga dapat dicari alternatif pemecahannya. Mendalam, artinya mengungkap dan menggali data secara mendalam dan menganalisis secara intensif faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kasus tersebut.

Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif (angka/bilangan) hasil dari pengamatan antrian mahasiswa di dalam pelayanan akademik di STMIK ASIA. Data kualitatif yang menggambarkan kondisi sistem antrian pelayanan akademik yang terjadi saat ini.

Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapat dari data asli dari sumbernya yaitu hasil dari pengamatan pada proses antrian di pelayanan akademik. Sedangkan data

sekunder didapat dari sumber bahan pustaka buku dan internet untuk menunjang penelitian.\

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Wawancara

Wawancara sebagai teknik pengumpulan informasi dilakukan dengan mendatangi secara langsung kepada responden untuk dimintai keterangan mengenai sesuatu yang diketahui, dalam hal ini adalah mahasiswa untuk mengetahui tingkat kepuasan dalam pelayanan di akademik.

2. Observasi

Observasi adalah pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi secara sistematis dan terukur.

3. Studi Pustaka

Pengumpulan data berdasarkan referensi buku-buku literatur, jurnal, majalah, penelitian terdahulu dan internet yang relevan dengan objek penelitian.

Metode Analisa Data

a. Analisa Data Kedatangan dan Pelayanan

Analisis data kedatangan mahasiswa pada pegawai akademik diproses dengan rata-rata kedatangan mahasiswa/jam 15 yang dihitung dengan kedatangan mahasiswa persatuan waktu (λ). Data rata-rata pelayanan mahasiswa/jam 18 yang dihitung dalam pelayanan mahasiswa persatuan waktu (μ). Ada pun rumus yang digunakan adalah :

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata kedatangan persatuan waktu}(\lambda) \\ &= \frac{\text{Total Kedatangan}}{\text{Waktu Pengamatan}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata pelayanan persatuan waktu}(\mu) \\ &= \frac{\text{Jam Pengamatan}}{\text{Jumlah Pengunjung}} \end{aligned}$$

b. Analisa Optimasi Pegawai

Untuk menganalisa optimalisasi jumlah pegawai maka digunakan tingkat intensitas kedatangan, jumlah rata-rata dalam antrian, jumlah rata-rata dalam sistem, waktu mahasiswa didalam antrian, waktu rata-rata dalam sistem dan probabilitas pelayanan sibuk dimana

masing masing dapat dicari dengan rumus seperti pada tabel 2.1 pada point A.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *goodness of fit & test for independent* untuk mengetahui apakah kedatangan mahasiswa berdistribusi *poisson* dengan rumus $X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E}$. Dengan uji *goodness of fit & test for independent* akan diketahui apakah ada perbedaan bermakna antara data sampel yang diobservasi berkaitan dengan hipotesa yang diharapkan. Pengujian dengan membandingkan antara nilai signifikansi dengan $\alpha = 0.05$ sehingga dirumuskan hipotesa sebagai berikut :

- H1a : Diduga terdapat kedatangan mahasiswa yang berdistribusi Poisson
- H1b : Diduga tidak terdapat kedatangan mahasiswa yang berdistribusi Poisson
- H2a : Diduga terdapat pelayanan berdistribusi eksponensial
- H2b : Diduga tidak terdapat pelayanan berdistribusi eksponensial

Dengan kriteria hasil pengujian :

- H1a dan H2a diterima jika signifikansi $\alpha > 0.05$
- H1b dan H2b ditolak jika signifikansi $\alpha < 0.05$

4. PENUTUP

Kesimpulan

1. Hasil menunjukkan bahwa model jenis antrian pelayanan akademik yang digunakan di STMIK ASIA Malang adalah jenis antrian model Multi Channel - Singel Phase dengan menerapkan disiplin antrian yaitu *First In – First Out (FIFO)*.
2. Pola kedatangan mahasiswa mengikuti distribusi *poisson* dengan nilai 15 mahasiswa/jam dan pola pelayanan berdistribusi eksponensial dengan nilai rata-rata 17 mahasiswa/jam.
3. Dari pengujian didapatkan tingkat intensitas pelayanan 88% sedangkan 12% untuk istirahat, jumlah rata-rata mahasiswa yang dalam sistem 7.5, jumlah mahasiswa yang menunggu dalam antrian untuk dilayani 6.6, waktu yang digunakan mahasiswa selama dalam sistem (menunggu untuk dilayani) 15 menit, waktu yang diharapkan oleh setiap

mahasiswa untuk menunggu dalam antrian 13.4 menit.

4. Jumlah optimal pegawai dalam memberikan pelayanan terhadap mahasiswa adalah dengan melakukan penambahan 1-2 pegawai, maka waktu tunggu dalam sistem yang awalnya 30 menit menjadi 10 menit dan waktu tunggu dalam antrian yang awalnya 13.4 menit menjadi 5.38 menit.

5. REFERENSI

- Averill M. Law and W. David Kelton, 1991, *Simulation Modeling and Analysis*, Associate Professor of Operation and Management Science Curtis L. Carison School of Management University of Minnesota, Syney Tokyo Toronto.
- Jemmy Edwin B dan Wenseslaus Angwarmasse, 2012, *Model Antrian Fifo (First-In First-Out) Pada Pelayanan Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Janabadra Berbasis Multimedia, JURNAL TEKNIK VOL. 2 NO. 2*, Yogyakarta.
- Jay Heizer, Barry Render, 2005, *Operation Management*, th7ed., Prentice Hall, New Jerse
- Heizer, J. & Render, B. 2005. *Operations Management*. Terjemahan oleh Dwianoegrawati Setyoningsih dan Indra Almahdy. Edisi 7. Buku I. Jakarta: Salemba Empat
- Kotler, Philip; Armstrong, Garry, 2008. *Prinsip-prinsip Pemasaran*, Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Tjiptono, Fandy, 2008. *Strategi Pemasaran*, Edisi III, CV. Andi Offset, Yogyakarta