

MODEL ANTRIAN PESANAN JAKET DI PT. XYZ

Model Queue Of Orders Jacket in PT. XYZ

Dian Dharmayanti¹, Nelly Indriani W², Tati Harihayati³

^{1,2,3} Teknik Informatika UNIKOM

^{1,2,3} Jl. Dipati Ukur No. 112-114

Email : diandmdr@yahoo.com

Abstrak – PT. XYZ merupakan perusahaan yang menjual produk kerajinan dari kulit khususnya jaket. Proses penjualannya dengan cara melakukan pemesanan terlebih dahulu. PT.XYZ saat ini masih mengalami kesulitan dalam menentukan waktu penyelesaian pesanan, dan salah satu solusi yang ditawarkan adalah menggunakan model antrian *multiple* dimana baris antrian tunggal yang dilayani oleh lebih dari satu pelayan (penjahit). Model antrian yang ditawarkan ini berdasarkan jumlah layanan, lama produksi setiap jaket dan lama tunggu di antrian.

Kata kunci : Model, Antrian, Pesanan

Abstract - PT. XYZ is a company that sells products, especially handicrafts of leather jackets. Selling transaction in a way of advance reservations. PT.XYZ is still having difficulty in determining the order completion time, and one of the proposed solutions is to use multiple queue model in which the lines of a single queue which is served by more than one waitress (tailors). Queuing model which is based on the number of services offered, length of production every jacket and long wait in the queue.

Keyword : Model, Queue, Orders

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT. XYZ merupakan perusahaan yang menjual produk kerajinan dari kulit khususnya jaket. Proses penjualan jaket di perusahaan ini dengan cara pembeli harus memesan terlebih dahulu. Ketika pembeli memesan, perusahaan akan menentukan waktu selesai pemesanan agar pemesan mengetahui berapa lama jaket yang dipesannya selesai diproduksi. Namun terkadang perusahaan mengalami kesulitan dalam menentukan waktu selesai pemesanan, dikarenakan masih bergantung pada intuisi kepala bagian sehingga mengakibatkan tidak sesuai dengan selesainya pemesanan yang diproduksi.

Analisis antrian merupakan bentuk analisis probabilitas. Oleh karena itu, hasil dari analisis antrian disebut sebagai karakteristik operasi. Karakteristik operasional merupakan nilai rata-rata dari karakteristik yang menggambarkan kinerja suatu sistem antrian. Karakteristik operasional ini menghasilkan statistik operasi yang digunakan oleh manajer untuk mengambil putusan dalam suatu operasi yang mengandung masalah antrian[1]. Model antrian yang digunakan untuk menganalisis sistem antrian di PT. XYZ adalah sistem pelayanan *multiple* (multiple-server sistem), yaitu baris antrian tunggal yang dilayani oleh lebih dari satu pelayan (di PT. XYZ disebut penjahit).

Berdasarkan permasalahan yang ada saat ini di PT. XYZ, maka diusulkan adanya suatu model yang dapat menentukan waktu penyelesaian pesanan berdasarkan jumlah layanan, lama produksi setiap jaket dan lama tunggu di antrian

B. Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah merekomendasikan sebuah model antrian yang dapat memudahkan PT. XYZ dalam menentukan waktu penyelesaian pesanan.

II. LANDASAN TEORI

A. Komponen Dasar Proses Antrian

Ada tiga komponen dasar pada proses antrian, yaitu:

1. Sumber Masukan

Disebut juga sebagai Populasi Sumber (*Calling Population*) atau “kedatangan” atau sering dinamakan *input*. Setiap masalah antrian melibatkan kedatangan (misal : orang, mobil, panggilan telepon untuk dilayani, dll). Karakteristiknya : ukuran, yaitu jumlah produk yang mungkin membutuhkan pelayanan dari waktu ke waktu (jumlah produk potensial). Umumnya merupakan variabel acak dan pola statistik untuk pembangkitnya adalah distribusi *Poisson*. Asumsi yang setara adalah “waktu antara dua kedatangan yang berurutan”, adalah terdistribusi Eksponensial.

2. Antrian

- Antrian merupakan tempat jaket “menunggu” sebelum dilayani.
- Karakteristik : jumlah maksimum jaket yang diizinkan berada di dalamnya.
- Timbulnya antrian terutama tergantung dari sifat kedatangan dan proses pelayanan. Jika

tidak ada antrian berarti terdapat pelayan yang menganggur atau kelebihan fasilitas pelayanan.

3. Pelayanan

- Pelayanan disebut juga sebagai mekanisme pelayanan
- Dapat terdiri dari satu atau lebih pelayan (satu atau lebih fasilitas pelayanan).
- Tiap-tiap fasilitas pelayanan, kadang-kadang disebut sebagai saluran (*channel*)

B. Tingkat Kedatangan

Tingkat kedatangan merupakan distribusi kedatangan jaket dan interval waktu tetap dalam suatu kurun waktu.

C. Disiplin Antrian

Disiplin antrian adalah aturan keputusan yang menjelaskan cara melayani pengantri. Ada lima bentuk disiplin antrian yang biasa digunakan :

1. **First-Come First-Served (FCFS)** atau **First-In First-Out (FIFO)** artinya lebih dulu datang (sampai), lebih dulu dilayani (keluar).
2. **Last-Come First-Served (LCFS)** atau **Last-In First-Out (LIFO)** artinya yang tiba terakhir yang lebih dulu keluar.
3. **Service In Random Order (SIRO)** artinya panggilan layanan didasarkan pada peluang secara random, tidak soal siapa yang lebih dulu tiba.
4. **Priority Service (PS)** artinya prioritas pelayanan diberikan kepada jaket yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan jaket yang mempunyai prioritas lebih rendah, meskipun yang terakhir ini kemungkinan sudah lebih dulu tiba dalam garis tunggu.

D. Mekanisme Pelayanan

Mekanisme pelayanan ada tiga jenis, yaitu:

- Single Channel Single Phase/Single Server Single Phase
- Multi Channel Single Phase/ Multi Server Single Phase
- Single Channel Multi Phase/Single Server Multi Phase

E. Notasi Umum Model Antrian

$$(A / B / C); (D / E / F)$$

Dimana :

- A = distribusi waktu antar kedatangan (arrival distribution)
- B = distribusi waktu pelayanan
- C = jumlah saluran pelayanan/fasilitas pelayanan dalam sistem ($s = 1, 2, 3, \dots, \infty$)
- D = disiplin antrian
- E = ukuran populasi atau sumber
- F = jumlah konsumen maksimum yang diperkenankan dalam sistem (dalam pelayanan ditambah garis tunggu)

Keterangan :

1. Untuk A dan B, dapat digunakan kode-kode berikut :
 M=Distribusi Poisson atau distribusi eksponensial (Markovian)
 D = Distribusi Degenerasi (waktu konstan)
 E_k = Distribusi Erlang
 G = Distribusi umum
2. Untuk C, dipergunakan bilangan bulat positif yang menyatakan jumlah pelayanan.
3. Untuk D, gunakan kode-kode pengganti FIFO, LIFO, atau SIRO.
4. Untuk E dan F, digunakan kode :
 N = Jumlah terbatas
 ∞ = Tak berhingga

F. Model (M / M / s)

Model(M / M / s) merupakan model antrian fasilitas pelayanan (server) ganda. Diasumsikan rata-rata tingkat kedatangan lebih kecil daripada tingkat pelayanan keseluruhan (agregat) atau penjumlahan segenap rata-rata tingkat pelayanan di tiap jalur.

G. Karakteristik

Karakteristik dari model (M/M/s) terdiri dari:

1. **Probabilitas Kepastian Produk dalam Sistem**

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

Dimana :

$$P_n = \begin{cases} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} P_0, & \text{jika } 0 \leq n \leq s \\ \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{s! s^{n-s}} P_0, & \text{jika } n > s \end{cases}$$

2. **Jumlah Rata-Rata Jaket dalam Sistem**

$$L_s = \lambda W = L_q + \frac{\lambda}{\mu} \quad (2)$$

3. **Jumlah Rata-Rata Jaket dalam Antrian**

$$L_q = \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^S \frac{\lambda}{s\mu}}{s! \left(1 - \frac{\lambda}{s\mu}\right)^2} = \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^S P}{s! (1-P)^2} \quad (3)$$

4. **Waktu Rata-Rata dalam Sistem**

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu} \quad (4)$$

5. Waktu Rata-Rata dalam Antrian

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad (5)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem

Aturan bisnis proses pemesanan produk dari sistem yang berjalan adalah:

1. Estimasi pembuatan jaket di Pabrik XYZ tergantung dari kapasitas penjahit dan lama pengerjaan tiap model jaket.
2. Bagian produksi Jaket di Pabrik XYZ terdiri dari 3 penjahit.
3. Tiap penjahit dalam 1 (satu) hari memiliki jam kerja 10 jam.
4. Satu pesanan jaket dikerjakan oleh 1 (satu) orang penjahit hingga selesai.
5. Dalam masa pemesanan hari libur tetap dipakai untuk pembuatan jaket.
6. Jika dalam masa pemesanan terdapat penjahit yang tidak dapat melaksanakan proses produksi, maka posisi penjahit tersebut akan digantikan oleh penjahit diluar Pabrik XYZ (Penjahit Tembak) yang biasa dipakai apabila diperlukan.
7. Tiap model jaket membutuhkan waktu pengerjaan yang berbeda-beda. Untuk melihat lama pengerjaan jaket dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Lama Produksi Jaket Tiap Model

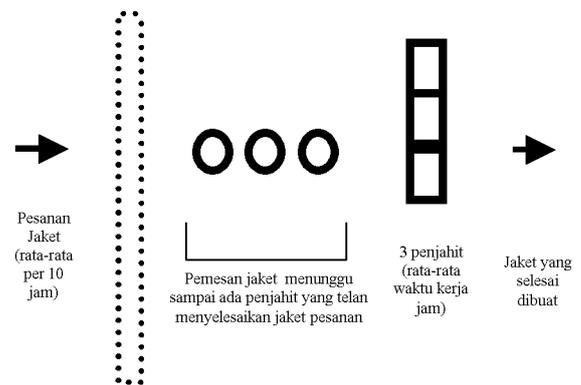
NO	Model	Lama Pengerjaan
1	Gayot	3 jam
2	Madmax	5 jam
3	Kamsai	8 jam
4	Junkies	3 jam
5	Rompi	2 jam
6	Safari	5 jam
7	Eropa	3 jam
8	Standard	3 jam
9	Blazer	3 jam
10	Semi Jas	4 jam
11	Jas	5 jam
12	Semi Racing	8 jam
13	Racing	10 jam
14	Sport	3 jam
15	Jubah Safari	10 jam
16	Jubah Jas	10 jam
17	Jubah Motoris	10 jam
18	Jubah Intel	10 jam
19	Madmax- Jaket Anak	3 jam
20	Junkies- Jaket Anak	3 jam

B. Analisis Metode Antrian

Aturan bisnis dari metode antrian yang digunakan:

1. Setiap pesanan datang dengan jumlah yang berbeda-beda.
2. Setiap penjahit mengerjakan seluruh proses dalam produksi
3. Setiap penjahit bekerja per jaket bukan per pesanan
4. Rata-rata jumlah jaket yang dikerjakan selama periode kerja (10 jam) adalah 5
5. Rata-rata waktu produksi seluruh jenis jaket adalah 5,55 jam

Model antrian yang digunakan untuk proses pemesanan seperti terlihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Model yang akan Digunakan

Parameter model pelayanan multiple adalah sebagai berikut:

- λ = jumlah rata-rata jaket yang dipesan per satuan waktu
- μ = jumlah rata-rata jaket yang diselesaikan per satuan waktu
- P_0 = probabilitas tidak ada jaket yang diselesaikan dalam sistem
- P_n = probabilitas kepastian n jaket yang diselesaikan dalam sistem
- L_q = jumlah jaket yang menunggu diselesaikan dalam antrian
- L_s = jumlah rata-rata jaket dapat diselesaikan sistem
- W_s = waktu rata-rata produksi jaket dalam sistem
- W_q = waktu rata-rata jaket menunggu dikerjakan dalam antrian
- $1/\mu$ = waktu rata-rata produksi
- $1/\lambda$ = waktu rata-rata antar produksi
- s = jumlah penjahit

Dimisalkan:

- λ = rata-rata 23 jaket per hari yang dipesan
- μ = rata-rata 10 jaket per hari yang diselesaikan
- s = 3 penjahit

1. Probabilitas Kepastian Jacket dalam Sistem

Probabilitas kepastian jacket dalam sistem menggunakan persamaan (1).

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^2 \frac{(23/10)^n}{n!} + \frac{(23/10)^3}{3!(1 - 23/3.10)}} = 6,83$$

Angka tersebut menunjukkan bahwa peluang tidak ada jacket yang diproduksi dalam sistem sebanyak 6,83%

2. Jumlah Rata-Rata Jacket dalam Antrian Produksi

Jumlah rata-rata jacket dalam antrian produksi menggunakan persamaan (2).

$$L_q = \frac{0,11111(23/10)^3 \cdot 23/3.10}{3!(1 - 23/3.10)^2} = 2,17$$

Angka tersebut menunjukkan bahwa jacket yang menunggu untuk diproduksi dalam antrian sebanyak 2,17 jacket \approx ada 3 jacket menunggu untuk diproduksi.

3. Jumlah Rata-Rata Jacket yang diproduksi dalam Sistem

Jumlah rata-rat jacket yang diproduksi dalam system menggunakan persamaan (3).

$$L_s = 2,17 + \frac{23}{10} = 2,17 + 2,3 = 4,5$$

Angka tersebut menunjukkan bahwa jumlah rata-rata jacket yang sedang diproduksi dalam sistem sebanyak 4,5 jacket \approx 5 jacket sedang diproduksi.

4. Waktu Rata-Rata Jacket dalam Antrian Produksi

Waktu rata-rata jacket dalam antrian produksi menggunakan persamaan (4).

$$W_q = \frac{2,17}{23} = 0,09$$

Angka tersebut menunjukkan bahwa waktu menunggu setiap jacket selama dalam antrian produksi adalah 0,09 dalam per hari \approx 2 jam 16 menit adalah waktu tunggu dalam antrian.

5. Waktu Rata-Rata Jacket diproduksi dalam Sistem dan Antrian

Waktu rata-rata jacket diproduksi dalam system dan antrian menggunakan persamaan (5).

$$W_s = 0,09 + \frac{1}{10} = 0,19$$

Angka tersebut menunjukkan bahwa lamanya jacket berada dalam sistem dan antrian adalah 0,19 hari atau 4 jam 56 menit.

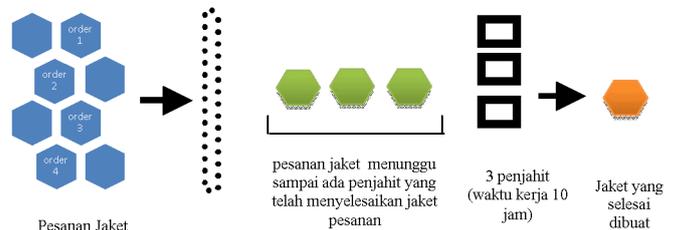
Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang diperoleh adalah seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Karakteristik Antrian Multi server

No	Karakteristik Antrian Pelayanan Multi Server	Hasil Perhitungan
1	Probabilitas tidak adanya pelanggan dalam suatu sistem antrian (baik sedang dalam antrian maupun sedang dilayani) $\rightarrow P_0$	6,83%
2	Jumlah Rata-Rata Jacket dalam Antrian Produksi $\rightarrow L_q$	3 jacket
3	Jumlah Rata-Rata Jacket yang diproduksi dalam Sistem $\rightarrow L_s$	5 jacket
4	Waktu Rata-Rata Jacket dalam Antrian Produksi $\rightarrow W_q$	2 jam 16 menit
5	Waktu Rata-Rata Jacket diproduksi dalam Sistem dan Antrian $\rightarrow W_s$	4 jam 56 menit.

3. Rekomendasi Model Antrian

Adapun ilustrasi model antrian berdasarkan perhitungan elemen karakteristik antrian multi server dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi model antrian

Contoh Pemesanan pada tanggal 14 Oktober 2012:

1. **Pemesanan A:**
 - a) Jacket Jas sebanyak 4 buah
 - b) Jacket Standar sebanyak 4 buah
2. **Pemesanan B**
 - a) Jacket Junkies sebanyak 3 buah
 - b) Jacket Gayot sebanyak 3 buah
3. **Pemesanan C**
 - a) Jacket Junkies sebanyak 2 buah
 - b) Jacket Jas sebanyak 3 buah
4. **Pemesanan D**
Jaket Jas sebanyak 4 buah

Tabel 3. Perbandingan Hasil Perhitungan Manual (Sistem berjalan)

Pemesanan	Model	Jumlah	Perhitungan menggunakan manual	
			Tgl selesai	Estimasi
Order 1	Jaket Jas	4	15-Okt-12	2 hari
	Jaket Standar	4		
Order 2	Jaket Junkies	3	15-Okt-12	2 hari
	Jaket Gayot	3		
Order 3	Jaket Junkies	2	16-Okt-12	3 hari
	Jaket Jas	3		
Order 4	Jaket Jas	4	17-Okt-12	4 hari

Penjelasan dari **Tabel 3** dapat dilihat pada ilustrasi berikut :

Berdasarkan daftar pesanan tanggal 14 Oktober 2012 didapat jumlah total pesanan sebanyak 23 jaket dengan model yang berbeda. Dengan memperhitungkan elemen karakteristik antrian, lama produksi tiap model akan diabaikan dari sistem. Untuk produksi masing-masing jaket berdasarkan perhitungan maka lama waktu produksi yang dibutuhkan rata-rata adalah 4 jam 56 menit. Sehingga dalam sehari untuk 10 jam kerja setiap penjahit terbagi menjadi dua periode yaitu periode I dan II.

Untuk lama waktu produksi tersebut dapat menyelesaikan rata-rata 5 jaket. Hasil ilustrasi perhitungan dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Tabel Ilustrasi Pesanan dengan Metode

Jumlah Order berikut	Periode	Jumlah terselesaikan	Sisa	Tanggal Selesai
23	I	5	18	14 Oktober 2012
18	II	5	13	14 Oktober 2012
13	I	5	8	15 Oktober 2012
8	II	5	3	15 Oktober 2012
3	I	3	0	16 Oktober 2012

Adapun **Tabel 5** menunjukkan perbandingan hasil perhitungan manual dan metode. Berdasarkan **Tabel 5** dapat ditarik kesimpulan bahwa rata – rata waktu penyelesaian pesanan dengan menggunakan metode selalu lebih cepat satu hari dibandingkan perhitungan manual. Oleh karena itu, rekomendasi yang dapat diusulkan adalah menambah satu hari waktu penyelesaian pesanan dalam model sistem yang ditawarkan.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan metode

Pemesanan	Model	Jumlah	Perhitungan menggunakan manual		Perhitungan menggunakan metode	
			Tgl selesai	Estimasi	Tgl Selesai	Estimasi
Order 1	Jaket Jas	4	15-Okt-12	2 hari	14-Okt-12	1 hari
	Jaket Standar	4				
Order 2	Jaket Junkies	3	15-Okt-12	2 hari	15-Okt-12	2 hari
	Jaket Gayot	3				
Order 3	Jaket Junkies	2	16-Okt-12	3 hari	15-Okt-12	2 hari
	Jaket Jas	3				
Order 4	Jaket Jas	4	17-Okt-12	4 hari	16-Okt-12	3 hari

IV. KESIMPULAN

Model antrian yang direkomendasikan dapat digunakan pada PT. XYZ untuk menentukan waktu penyelesaian pesanan berdasarkan jumlah layanan, lama produksi setiap jaket dan lama tunggu di antrian dengan menambah satu hari waktu penyelesaian pesanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memudahkan kami dalam menyelesaikan makalah ini, dan kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak khususnya Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UNIKOM yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Taylor, W. B. *Introduction to Management Science*. Jakarta: Salemba Empat. 2005
- [2] Tjutju, T. Achmad D. *Operation Reseach (Model-model Pengambilan Keputusan)*. Bandung : Sinar Baru Algensindo. 2002

BIODATA PENULIS

Nama : Dian Dharmayanti, M.Kom.
 NIP/NIDN : 41277006005
 Status Dosen : Dosen Tetap Teknik Informatika
 Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 Alamat e-mail : diandmr@yahoo.com

Nama : Nelly Indriani W., S.Si.,M.T.
 NIP/NIDN : 41277006122
 Status Dosen : Dosen Tetap Teknik Informatika
 Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 Alamat e-mail : alifath@yahoo.com

Nama : Tati Harihayati M., M.T.
NIP/NIDN : 41277006006
Status Dosen : Dosen Tetap Teknik Informatika
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Alamat e-mail : tharihayati@yahoo.com