

**JUDUL : STUDI MODEL ANTRIAN M/M/m DAN OPTIMALISASI PELAYANAN**

**TELLER PADA BANK MANDIRI KCP PEKANBARU A. YANI**

**PENULIS : MEKSI ALEKSANDER**

**PEMBIMBING : LISWAR HAMID, SE., MM**

**IWAN NAULI DAULAY, ST., MM**

**EMAIL : [mex\\_alexands@yahoo.com](mailto:mex_alexands@yahoo.com)**

**NO HP : -**

### Abstract

Study of Queuing Theory M/M/m and Optimization Services Teller at  
Mandiri Bank  
KCP Pekanbaru A. Yani  
By  
Meksi Aleksander

The research was conducted at the Mandiri Bank KCP Pekanbaru A. Yani in order to determine significant differences the average number of customers and the average waiting time in the system and the queue of Split Decision System. As well as the significance and probability of no customers in the system utilization teller services from Split Decision Systems at Mandiri Bank Pekanbaru KCP Ahmad Yani.

Data was collected with a probability sampling technique by random sampling, so the data were taken at random in the queuing system is running at 10:00 to 12:00 and 13:00 to 15:00 hours on weekdays based on observations. Observation is by observing and measuring the amount of the average customer arrival ( $x$ ) and the average number of customers served ( $\mu$ ) in a period of time (hours) in the queuing system.

The results of the test sample t test showed that there were significant differences in the average number of customers and the utility both in the system and in the queue of Split Decision System. This is indicated the t value is smaller than the table t, and no significant difference on average waiting time and the probability of no customers in both the system and the queue of Split Decision System. This is indicated the t value greater t table is obtained, and for the number of teller enabled to obtain the optimal cost is 7 teller's for a transaction < 25 million and 4 teller's for a transaction > 25 million in the Mandiri Bank..

Keywords: queuing theory, waiting time, utilization teller, and Split Decision sytem

## I. PENDAHULUAN

### a. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ekonomi dan dunia usaha (bisnis) yang begitu pesat, membuat persaingan pangsa pasar semakin ketat. Setiap pelaku bisnis berlomba-lomba untuk mendapatkan pendapatan dan keuntungan yang tinggi. Di lain pihak para konsumen otomatis mengharapkan adanya pelayanan yang lebih baik dan maksimal. Sehingga para konsumen tersebut dapat menikmati pelayanan atas jasa maupun produk yang dibelinya setimpal dengan harga yang dibayarnya. Dalam hal ini sistem ekonomi dan dunia usaha (bisnis) tersebut beroperasi dengan sumber daya yang relatif terbatas.

Terbatasnya sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan-perusahaan seringkali mengakibatkan orang-orang, barang-barang, komponen-komponen atau kertas kerja harus menunggu untuk mendapatkan jasa pelayanan. Masalah yang dihadapi para manajer perusahaan jasa adalah bagaimana supaya dapat beroperasi secara ekonomis tetapi juga dapat memberikan pelayanan yang baik kepada para pelanggan, meskipun permintaan pelayanan tersebut datangnya tidak beraturan.

Seringkali terdapat orang-orang atau pelanggan, barang-barang, komponen-komponen atau kertas kerja yang harus menunggu relatif lama untuk mendapatkan jasa pelayanan. Terkadang kita menemui jumlah permintaan pelayanan sangat tinggi untuk jangka waktu yang relatif sangat pendek dan hal-hal tersebut menimbulkan garis-garis tunggu yang menimbulkan stagnasi dalam suatu pelayanan.

Garis-garis tunggu ini sering disebut dengan antrian (*queues*), garis-garis tunggu atau antrian ini berkembang karena fasilitas pelayanan (*server*) dan untuk memenuhi permintaan pelayanan tersebut relatif mahal dan sangat terbatas. Hal-hal ini menuntun tingkat pelayanan yang diberikan untuk pelanggan harus dilakukan dengan menyeimbangkan antara kemampuan perusahaan untuk menawarkan pelayanan yang diinginkan pelanggan dengan kebutuhan untuk beroperasi secara ekonomis.

Bank sebagai salah satu lembaga yang menerapkan sistem antrian, maka Bank tidak dapat dipisahkan dari masalah sistem antrian itu sendiri. Jumlah karyawan yang kurang atau mungkin kesiapan karyawan dalam melayani nasabah yang kurang cepat, membuat masalah antrian tidak bisa dihindarkan. Panjang dan lamanya antrian membuat pelanggan merasa gelisah, karena menganggap waktu mereka terbuang percuma saat mereka mengantri sebelum dilayani. Sementara di luar sana, mungkin mereka bisa melakukan sesuatu yang lebih berarti daripada sekedar mengantri.

Bank Mandiri adalah salah satu Bank yang terdapat di kota Pekanbaru. Bank Mandiri KCP Pekanbaru A. Yani terletak di Jalan A. Yani No. 85 Pekanbaru Riau, dimana penelitian ini dilakukan. Berikut ini adalah laporan penghimpunan dana pihak ketiga yang terdapat di Bank Mandiri:

Tabel 1.1 : Jumlah Dana Pihak Ketiga PT Bank Mandiri (Persero) Tbk Periode 2007-2011 (Dalam Rp Miliar)

| Penghimpunan Dana | 2011    | 2010    | 2009    | 2008    | 2007    |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Dana Pihak Ketiga | 422.250 | 362.567 | 319.550 | 289.112 | 247.355 |

Sumber : PT Bank Mandiri (Persero) Tbk

Tabel 1.2 : Jumlah Rekening Dana Pihak Ketiga PT Bank Mandiri (Persero) Tbk Periode 2007-2011 (Dalam Juta)

| Tahun                             | 2011       | 2010       | 2009       | 2008      | 2007      |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| <b>Rekening Dana Pihak Ketiga</b> | 11.991.657 | 10.989.739 | 10.104.159 | 8.831.434 | 7.608.439 |

Sumber : PT Bank Mandiri (Persero) Tbk

Tabel yang disajikan diatas menunjukkan perkembangan jumlah dana pihak ketiga dan pekembangan rekening dana pihak ketiga yang terdapat pada PT Bank Mandiri (Persero) Tbk. Pada tahun 2007 total dana pihak ketiga yang berhasil dihimpun berjumlah (257.355). Jumlah dana pihak ketiga pada PT Bank Mandiri (Persero) Tbk terus mengalami kenaikan dibandingkan tahun 2007. Dimana pada tahun 2008 jumlah total dana pihak ketiga yang berhasil dihimpun adalah sebesar (289.112) dan terus mengalami kenaikan terus menerus hingga tahun 2011 yaitu berturut-turut sebesar (391.550), (362.567) dan (422.250).

Pada Tabel 1.2 menunjukkan Jumlah rekening dana pihak ketiga yang terdapat pada PT Bank Mandiri (Persero) Tbk yang dimulai dari tahun 2007 hingga tahun 2011. Dari tabel di atas dapat kita lihat peningkatan secara terus menerus yang dimulai dari tahun 2007 hingga 2011 dimana pada tahun 2007 jumlah rekening dana pihak ketiga berjumlah (7.608.439). Kemudian pada tahun 2008 mengalami peningkatan menjadi (8.831.434). Total jumlah rekening dana pihak ketiga pada tahun 2009 hingga 2011 berturut-turut adalah (10.104.159), (10.989.739), (11.991.657).

Bank Mandiri KCP Pekanbaru A. Yani merupakan bank yang menerapkan jenis antrian M/M/m dimana pelayanan teller nya dibagi menjadi 2 atau disebut dengan *Split Decision System*. Bagi nasabah yang ingin menyetor dibawah Rp 25.000.000 dan bagi nasabah yang ingin menyetor lebih dari Rp 25.000.000. Pada saat sekarang ini, Bank Mandiri menerapkan model antriannya berdasarkan *try and error* artinya Bank Mandiri hanya mencoba-coba dalam penerapan model antrian tellernya. Beberapa kali Bank Mandiri telah merubah kemungkinan garis tunggu yang diterapkan terhadap antrian *teller*, seperti : pelanggan membentuk satu garis tunggu yang mungkin lurus dan mungkin juga melingkar tergantung luas ruangan, kemudian menerapkan garis tunggu dimana pelanggan membentuk beberapa garis tunggu di depan setiap fasilitas pelayanan di mana pelanggan baru akan selalu masuk ke garis tunggu yang lebih pendek dan perpindahan pelanggan di antara garis tunggu dimungkinkan. Berbeda dengan beberapa Bank yang terdapat di Kota Pekanbaru yang lebih memilih bentuk garis tunggu yang menggunakan fasilitas elektronik yang menomeri urutan pelanggan yang datang sehingga pelanggan akan dilayani segera oleh *teller* yang telah kosong, atau selanjutnya fasilitas yang kosong tersebut akan memanggil atau menayangkan nomor urut sesuai dengan nomor urut secara elektronik.

Mengoptimalkan sistem dan prosedur pelayanan akan membuat nasabah tertarik untuk menggunakan produk suatu Bank, hal itu berarti penjualan Bank akan beranjak naik dan biaya tetap akan berkurang secara relatif. Oleh karena itu memberikan pelayanan yang baik dan cepat serta dapat memuaskan setiap nasabah adalah suatu kewajiban dalam sebuah pemikiran operasional Bank dalam mencapai tujuannya.

Dengan mempertimbangkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Studi Model Antrian M/M/m dan Optimalisasi Pelayanan Teller Pada Bank Mandiri KCP Pekanbaru A. Yani**”.

### **b. Perumusan Masalah**

Dari uraian latar belakang diatas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan jumlah pelanggan rata-rata dalam antrian maupun dalam sistem dari *Split Decision System* ?
2. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan waktu tunggu rata-rata dalam antrian maupun dalam sistem dari *Split Decision System* ?
3. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem dari *Split Decision System* ?
4. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan dari utilisasi pelayan teller dalam sistem dari *Split Decision System* ?
5. Berapa jumlah teller yang optimal harus dioperasikan untuk mendapatkan biaya operasional dan biaya tunggu yang ekonomis?

Permasalahan tersebut diatas tentunya akan dianalisis lebih lanjut sehingga dapat menghasilkan suatu jawaban yang membantu para manajer Bank dalam mengambil keputusan operasional.

### **c. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penelitian yang akan dilakukan ini merupakan penelitian kuantitatif sehingga semua permasalahan akan dianalisis dengan pendekatan matematis. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui signifikansi perbedaan jumlah pelanggan rata-rata dalam antrian maupun dalam sistem dari *Split Decision System*.
2. Untuk mengetahui signifikansi perbedaan waktu tunggu rata-rata dalam antrian maupun dalam sistem dari *Split Decision System*.
3. Untuk mengetahui signifikansi probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem dari *Split Decision System*.
4. Untuk mengetahui signifikansi utilisasi pelayan teller dari *Split Decision System*.
5. Untuk mengetahui jumlah teller yang optimal harus dioperasikan untuk mendapatkan biaya operasional dan biaya tunggu yang ekonomis.

Kemudian dari tujuan penelitian tersebut akan dapat membawa manfaat yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan memberikan jawaban atau informasi dalam mengoptimalkan sistem pelayanan teller pada *retail banking*, tentunya akan sangat menguntungkan bagi perusahaan dalam merancang suatu sistem operasi khususnya dalam sistem antrian.

2. Penelitian ini akan dapat membawa manfaat dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan bagi peneliti serta sebagai referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.
3. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya atau bagi mahasiswa dalam melakukan penelitian yang berkaitan dengan manajemen operasional khususnya sistem antrian.

Tujuan dan manfaat yang telah dijelaskan tersebut dapat langsung diimplementasikan di perusahaan *retail banking* yang menjadi obyek dalam penelitian ini.

## II. METODE PENELITIAN

### a. Lokasi dan Waktu Penelitian

Untuk memperoleh data-data yang diperlukan guna penyelesaian penelitian ini, maka penulis melakukan penelitian ini di Bank Mandiri KCP Pekanbaru A. Yani yang berlokasi di Jalan A. Yani No. 85 Pekanbaru Riau.

### b. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini ditentukan bahwa populasi adalah seluruh pelanggan dalam antrian pada hari kerja yang berlaku pada Bank Mandiri KCP Pekanbaru A. Yani. Sampel yang akan diambil adalah jumlah pelanggan dalam antrian pada pukul 10.00 – 12.00 WIB dan pukul 13.00–15.00 WIB selama 15 hari kerja, dengan teknik *random sampling*.

### c. Jenis dan Sumber Data

#### a. Data Primer

Yaitu data mentah yang diperoleh dari hasil pengamatan peneliti tentang variabel-variabel sistem antrian pada Bank Mandiri KCP Pekanbaru A. Yani.

#### b. Data Sekunder

Yaitu data yang diperoleh peneliti dari perusahaan tempat penelitian yaitu Bank Mandiri KCP Pekanbaru A. Yani. Data-data itu berupa angka-angka, tabel-tabel, struktur organisasi, visi misi Bank Mandiri, profil Bank Mandiri dan data-data lain yang berkaitan dengan penelitian.

### d. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan probabiliti sampling yaitu dengan *random sampling technique*, jadi data diambil secara acak pada sistem antrian yang sedang berjalan pada jam 10.00–12.00 dan jam 13.00–15.00 pada hari kerja berdasarkan pengamatan (observasi). Observasi dilakukan dengan mengamati dan mengukur jumlah kedatangan pelanggan rata-rata ( $\lambda$ ) dan jumlah pelanggan rata-rata yang dilayani ( $\mu$ ) dalam periode waktu (jam) pada sistem antrian.

Kemudian untuk mendapatkan data yang sifatnya sebagai penunjang dalam penelitian ini seperti struktur organisasi, jam kerja karyawan, biaya operasi teller, proses operasi dan lain-lain diperoleh dari data sekunder (internal) Bank serta wawancara dengan para eksekutif Bank yang bersangkutan.

### e. Defenisi Operasional Variabel

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Jumlah Pelanggan rata-rata dalam sistem (L)
2. Jumlah Pelanggan rata-rata dalam antrian (Lq)
3. Waktu pelayanan dalam sistem (W)

4. Waktu tunggu rata-rata dalam antrian ( $W_q$ )
5. Probabilitas ( $P_0$ )
6. Utilisasi ( $\rho$ )

Semua variabel tersebut diatas dapat dihitung dengan mengetahui jumlah kedatangan pelanggan rata-rata ( $\lambda$ ) dan jumlah pelanggan rata-rata yang dilayani ( $\mu$ ) per satuan waktu. Dari hasil analisis kuantitatif akan didapat nilai dari variabel tersebut yang dapat digunakan untuk mengambil suatu keputusan.

#### f. Metode Pengumpulan Data

##### a. Wawancara

Yaitu dengan menanyakan langsung kepada pihak-pihak yang berhubungan langsung dengan nasabah. Seperti security, teller dan *customer service* (CS).

##### b. Observasi (Pengamatan)

Yaitu peneliti mengamati sistem antrian pada Bank Mandiri KCP Pekanbaru A. Yani. Dimana peneliti memposisikan diri sebagai nasabah yang merasakan berapa lama waktu tunggu, waktu memproses dan variabel-variabel penelitian lainnya pada Bank Mandiri KCP Pekanbaru A. Yani.

#### g. Metode Analisis

Menguji hipotesis dua sampel independen adalah menguji kemampuan generalisasi rata-rata data dua sampel yang tidak berkorelasi. Pada penelitian survey, biasanya sampel-sampel yang dikomparasikan adalah sampel independen. Contoh, perbandingan penghasilan petani dan nelayan, disiplin kerja pegawai negeri dan swasta.

Teknik statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif tergantung pada jenis datanya, teknik statistic t-test adalah merupakan teknik statistic parametris yang digunakan untuk menguji komparasi data ratio atau interval (**Sugiyono, 2005 : 134**)

Terdapat dua rumus t-test yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen. Rumus tersebut ditunjukkan pada rumus A dan B berikut :

i. Separated varians  $t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}}$

ii. Polled varians  $t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{n_1 - 1}{n_1 + n_2 - 2} s_1^2 + \frac{n_2 - 1}{n_1 + n_2 - 2} s_2^2}}$

Sedangkan rumus untuk menghitung model antrian M/M/m maka digunakanlah rumus :

- m = channel yang tersedia
- $\lambda$  = jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu
- $\mu$  = jumlah orang yang dilayani per satuan waktu

Sedangkan formulasinya adalah sebagai berikut :

1. Probabilitas terdapat 0 unit dalam sistem (yaitu unit pelayanan kosong)

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

2. Rata-rata pelanggan atau unit di dalam sistem

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

3. Rata-rata waktu yang dihabiskan sebuah unit di dalam sistem atau dilayani

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

4. Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

$$L_q = L - \lambda \mu$$

5. Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian

$$w_q = w - \frac{1}{\mu} = \frac{L_q}{\lambda}$$

6. Faktor utilisasi sistem

$$\rho = \lambda \mu^{-1}$$

Dan untuk menentukan biaya menunggu dan biaya fasilitas digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total biaya pelayanan} = (\text{jumlah channel}) (\text{biaya per channel})$$

$$\text{Total biaya pelayanan} = m C_s$$

Dimana :

$$m = \text{jumlah channel}$$

$$C_s = \text{biaya pelayanan (biaya tenaga kerja) tiap-tiap channel}$$

Sedangkan untuk menghitung total biaya menunggu adalah :

$$\text{Total biaya menunggu} = (\text{total waktu yang dihabiskan menunggu semenjak datang}) (\text{biaya menunggu})$$

$$= (\text{jumlah kedatangan}) (\text{rata-rata menunggu per kedatangan}) C_w$$

Jadi,

$$\text{Total biaya menunggu} = (\lambda W) C_w$$

Jika biaya waktu menunggu berdasarkan waktu di dalam antrian, maka menjadi  
Total biaya menunggu =  $(\lambda W_q)C_w$

Ketika biaya menunggu berdasarkan waktu di dalam sistem, maka rumusnya adalah

:

Total biaya = total biaya pelayanan + total biaya menunggu

Total biaya =  $mC_s + \lambda WC_w$

Ketika biaya menunggu berdasarkan waktu di dalam antrian, maka rumus total biaya adalah :

Total biaya =  $mC_s + \lambda W_q C_w$

### III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Semua variabel yang diteliti dalam penelitian ini telah dihitung berdasarkan formulasi yang telah baku dalam sistem antrian multichannel-singlephase. Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 1 yang berisi antara lain jumlah pelanggan dalam sistem maupun dalam antrian, Waktu tunggu pelanggan dalam sistem maupun dalam antrian, probabilitas atau kemungkinan tidak ada orang dalam sistem, dan utilisasi sistem antrian yang terjadi pada *split decision system*.

#### a. Analisis *Split Decision System* Pada Bank Mandiri

Pengujian hipotesis yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan yang terjadi dari semua variabel antrian pada *split decision system*. Untuk menguji hipotesis ini digunakan t-test atau uji-t dengan 2 sample independence, yaitu sebagai berikut:

##### 1. Jumlah pelanggan rata-rata dalam antrian maupun dalam sistem dari *Split Decision System*

a. Pelanggan rata-rata dalam antrian

$$t=23,11-8,51247,7530+89,4130$$

$$t= 4,298$$

b. Pelanggan rata-rata dalam sistem

$$t=26,44-11,51248,3830+101,6130$$

$$t= 4,371$$

$$t \text{ tabel} = dk = 30-1=29=2,045 (5\%)$$
$$30-2=28=2,048$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih} &= 2,048 - 2,045 = 0,0015 \\ t \text{ tabel} &= 0,0015 + 2,045 = 2,0465 \end{aligned}$$

berdasarkan nilai t hitung dalam antrian dan t tabel, didapat t hitung dalam antrian lebih besar dari t tabel ( $4,298 > 2,0465$ ) dan t hitung dalam sistem lebih besar dari t tabel ( $4,371 > 2,0465$ ) jadi,  $H_0$  diterima dan kesimpulannya terdapat perbedaan yang signifikan jumlah pelanggan rata-rata dalam antrian maupun dalam sistem dari *Split Decision System*.

## 2. Waktu tunggu rata-rata dalam antrian maupun dalam sistem dari *Split Decision System*

- a. Waktu tunggu rata-rata dalam antrian

$$t = 0,58 - 0,600,1830 + 0,3830$$

$$t = -0,146$$

- b. Waktu tunggu rata-rata dalam sistem

$$t = 0,67 - 0,850,1830 + 0,3730$$

$$t = -1,329$$

$$\begin{aligned} t \text{ tabel} &= dk = 30 - 1 = 29 = 2,045 \text{ (5\%)} \\ &30 - 2 = 28 = 2,048 \\ \text{Selisih} &= 2,048 - 2,045 = 0,0015 \\ t \text{ tabel} &= 0,0015 + 2,045 = 2,0465 \end{aligned}$$

berdasarkan nilai t hitung dalam antrian dan t tabel, didapat t hitung dalam antrian lebih kecil dari t tabel ( $-0,146 < 2,0465$ ) dan t hitung dalam sistem lebih kecil dari t tabel ( $-1,329 < 2,0465$ ) jadi,  $H_0$  ditolak dan kesimpulannya tidak terdapat perbedaan yang signifikan waktu tunggu pelanggan rata-rata dalam antrian maupun dalam sistem dari *Split Decision System*.

## 3. Probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem dari *Split Decision System*

$$t=0,01-0,030,000130+0,000430$$

$$t= -4,899$$

$$t \text{ tabel} = dk = 30-1=29=2,045 (5\%)$$

$$30-2=28=2,048$$

$$\text{Selisih} = 2,048-2,045=0,0015$$

$$t \text{ tabel} = 0,0015+ 2,045=2,0465$$

berdasarkan nilai t hitung dan t tabel, didapat t hitung lebih kecil dari t tabel ( $-4,899 < 2,0465$ ) jadi,  $H_0$  ditolak dan kesimpulannya tidak terdapat perbedaan yang signifikan probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem dari *Split Decision System*.

#### 4. Utilisasi pelayanan teller dalam sistem dari *Split Decision System*

$$t=0,95-0,860,000430+0,004930$$

$$t= 6,771$$

$$t \text{ tabel} = dk = 30-1=29=2,045 (5\%)$$

$$30-2=28=2,048$$

$$\text{Selisih} = 2,048-2,045=0,0015$$

$$t \text{ tabel} = 0,0015+ 2,045=2,0465$$

berdasarkan nilai t hitung dan t tabel, didapat t hitung lebih besar dari t tabel ( $6,771 > 2,0465$ ) jadi,  $H_0$  diterima dan kesimpulannya terdapat perbedaan yang signifikan utilisasi pelayanan teller dalam sistem dari *Split Decision System*.

#### 5. Operasional Jumlah Teller Untuk Mendapatkan Biaya Pelayanan dan Biaya Tunggu yang Optimal

Keadaan optimal dapat dicapai apabila total biaya pelayanan sama dengan total biaya tunggu harian, sesuai dengan formulasi yang telah dirumuskan, maka kondisi keseimbangan antara dua variabel diatas dalam sistem adalah sebagai berikut:

Total biaya pelayanan = Total biaya tunggu harian

$$mC_s = \lambda WC_w$$

$$m = \lambda WC_w / C_s$$

Diasumsikan bahwa  $C_s = 3 C_w$ , dengan pertimbangan biaya pelayanan lebih besar daripada biaya tunggu karena biaya pelayanan meliputi biaya upah karyawan dan biaya overhead yang dikeluarkan serta biaya sewa (opportunity) dari perlengkapan, sedangkan biaya tunggu adalah biaya kesempatan (opportunity cost) dari pelanggan dalam sistem maupun dalam antrian. Dengan menggunakan formulasi diatas maka:

- Untuk transaksi < 25 juta  
$$m = (42)(0,67) / 3$$
$$= 9,38$$
$$\approx 9 \text{ teller atau channel}$$

- Untuk transaksi > 25 juta  
$$m = (13)(0,85) / 3$$
$$= 3,68$$
$$\approx 4 \text{ teller atau channel}$$

#### IV. PENUTUP

##### a. Kesimpulan

Pembahasan dan hasil penelitian yang telah dibahas pada bab sebelumnya dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem maupun antrian dari *split desicion system*.
2. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan waktu tunggu rata-rata dalam sistem maupun antrian dari *split desicion system*.
3. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem maupun antrian dari *split desicion system*.
4. Terdapat perbedaan yang signifikan utilitas dalam sistem maupun antrian dari *split desicion system*.
5. Jumlah teller yang harus diaktifkan adalah 7 untuk transaksi < 25 juta rupiah dan 4 untuk transaksi > 25 juta rupiah agar biaya pelayanan dan biaya tunggu optimal pada Bank mandiri KCP Pekanbaru A. Yani.
6. Dengan adanya kesimpulan di atas, maka dapat dibuat suatu rekomendasi untuk merancang sistem pelayanan khususnya antrian yang lebih efektif dan efisien.

##### b. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan kesimpulan di atas adalah sebagai berikut:

1. Jumlah pelanggan rata-rata memiliki perbedaan yang signifikan pada sistem maupun antrian, maka dari itu untuk transaksi < 25 juta dianjurkan membuka channel lebih banyak dan sistem *layout* yang memiliki ruang lebih luas.
2. Waktu tunggu rata-rata dalam sistem maupun antrian, masing-masing pada *Split Decision System* tidak mengalami perbedaan yang signifikan, sehingga fungsi dari *Split Decision System* pada mandiri KCP Pekanbaru A. Yani lebih merupakan efisiensi lay-out saja agar antrian tidak memanjang.
3. Probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem sangat kecil, hal ini menunjukkan tingginya jumlah transaksi pada mandiri KCP Pekanbaru A. Yani, sehingga bank

harus menyediakan sistem antrian yang lebih kondusif seperti pelayanan online dan sebagainya.

4. Utilitas yang terjadi menunjukkan bahwa pelayanan pada transaksi *Split Decision System* tidak memiliki perbedaan yang berarti, karena setiap teller memiliki kemampuan yang relatif sama.
5. Dianjurkan bagi perusahaan untuk mengaktifkan teller berdasarkan efektifitas dan efisiensi, dimana jumlahnya dapat dihitung.

Bagi peneliti selanjutnya dapat mengambil penelitian dampak sistem antrian pada efektifitas dan efisiensi layout / tata letak ruang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminuddin. 2005. *Prinsip-prinsip Riset Operasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Bustoni, Henry. 2005. *Fundamental Operation Research*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Chary, S. 2004. *Production and Operations Management Third Edition*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Davidoff, D.M. 1994. *CONTACT: Customer Service in The Hospitality dan Tourism Industry*. Prentice Hall, New York.
- Dermawan, Rizky. 2005. *Model Kuantitatif Pengambilan Keputusan dan Perencanaan Strategi*. Alfabeta. Bandung.
- Faisal, Fachri. 2005. Pendekatan Teori Antrian : Kasus Nasabah Bank pada Pukul 08.00-11.00 WIB di Bank BNI 46 Cabang Bengkulu. *Jurnal Gradien* Vol.1 No.2 Juli 2005 : 90-97.
- Fransiscus Mintar Ferry Sihotang. 2006. Hubungan Antara Panjang Antrian Kendaraan dengan Aktifitas Samping Jalan. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 3 , No. 1, Januari 2006.
- Gross dan Harris. 1994, *The Queueing Systems*, McGraw-Hill, Inc. New York.
- Haizer, Jay & Barry Render. 2011. *Operation Managements tenth edition Global edition*. Pearson. New Jersey
- Handoko, Hani. 2008. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. BPFE-Yogyakarta. Yogyakarta.
- Heizer, Jay. 2005. *Manajemen Operasi*. Salemba Empat. Jakarta.
- Ishak, Aulia. 2010. *Manajemen Operasi. Edisi Pertama*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Kotler, Philip. 2002. *Manajemen Pemasaran Edisi Milenium*. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs. New Jersey.
- Lesmono, J. Dharma. 2001. Model Antrian M[H]/G/1 . *INTEGRAL*, vol. 6 no. 2 , Oktober 2001.
- Liani, Sulis, et al. 2009. Pengembangan Model Antrian Time-Dependent Pada Sistem Antrian Multifase. *Jurnal Mesin dan Industri*, Volume 6, Nomor 2, Edisi Januari 2009, ISSN 1693 – 704X, Hal. 25-36.
- Mulyono, Sri. 2007. *Riset Operasi (Edisi Revisi 2007)*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.

- Mustika, Ranti. 2011. *Analisis Sistem Antrian Teller Pada PT. Bank Riau Cabang Utama Pekanbaru*. Skripsi Fakultas Ekonomi Unri.
- Nosek, Ronald Anthony, JR, MS dan James P. Wilson, Phd, Teori Antrian dan Kepuasan Konsumen: Suatu Tinjauan Tentang Terminologi Trend, dan Pengaplikasiannya Pada Prakter Farmasi.
- Purwaningsih et al. 2010. Pengembangan Model Antrian Pada Stasiun Timbangan Tebu Di Pg Pandjie Situbondo Cane-Scale Queuing System Modelling at PG Pandjie Situbondo. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 11 No. 1 (April 2010) 62-70.
- Reid, R.D.,Nada R. Sanders. 2005. *Operations Management An Integrated Approach Second Edition*. John Willey & Son Inc. USA.
- Render, Barry. et al. 2003. *International Edition, Quantitative Analysis for Management Eight Edistion*. Prentice Hall, Inc. New Jersey.
- Romadhona, Rizcky. 2009. Kalkulasi dan Analisa Model Antrian M/M/1/I/I pada bagian Customer Teller Service Bank Syariah Mandiri Bogor.  
[http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrialtechnology/2009/Artikel\\_30404647.pdf](http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrialtechnology/2009/Artikel_30404647.pdf). 13 Juni 2012.
- Schroder, Roger. 2007.. *Manajemen Operasi Pengambilan Keputusan dalam Suatu Fungsi Operasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Shafer, S.M., Jack R Meredith.1998. *Operations Management a Process approach with spreadsheets*. John Willey & Sons Inc. USA.
- Siswanto, 2007. *Operations Research* Jilid 2, Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Sugiyono. 2005. *Statistika Untuk Penelitian*. CV Alfabeta. Bandung.
- Sumarni, Murti. 1997. *Marketing Perbankan. Edisi Ke-empat*. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Suryadhi, Putu Ayu Rhamania Dan Nicholson JP Manurung. 2009. Model Antrian Pada Pelayanan Kesehatan Di Rumah Sakit. *Kampus Jimbaran Bali* Vol. 8 No 2.
- Susanti, R. 1996, *Kajian dan Aplikasi Teori Antrian* ,Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Tamin, Ofyar.2008. *Perencanaan, Permodelan, dan Rekayasa Transportasi*. Penerbit ITB. Bandung.
- Taylor III. 2005. *Sains Manajemen*. Salemba Empat. Jakarta. \_
- Tjiptono, F. 2004. *Manajemen Jasa*. Penerbit Andi. Jogjakarta.
- Toha, Hamdy A. 1997. *Operations Research: an introduction*, Prentice Hall, NJ.
- Utami, Alvi Syahrini. 2009. Simulasi Antrian Satu Channel Dengan Tipe Kedatangan Berkelompok. *Jurnal Ilmiah Generic* Volume 4, Nomor 1, Januari 2009.

Yusuf, Nilawaty. 2007. Penerapan Model Antrian Pada PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Gorontalo. Jurnal Inovasi, Volume 4, Nomor 3, September 2007 ISSN 1693-9034

Zakaria ,Teddy Marcus,. Gini Windiasari. 2008. Aplikasi Pengaturan Antrian (Studi Kasus: Customer Service Plasa Telkom Makassar). Jurnal Informatika, Vol 4, No 2, Desember 2008: 105 - 117