Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster)
Volume 04, No. 2 (2015), hal 111 – 118.

# ANALISIS PENERAPAN SISTEM ANTRIAN MODEL M/M/S PADA PT. BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO) Tbk. KANTOR CABANG PONTIANAK (Studi kasus pada BNI Sultan Abdurrahman)

**Rido Sunarya, Marisi Aritonang, Helmi**

## INTISARI

*Antrian merupakan orang-orang atau barang dalam barisan yang menunggu untuk dilayani dan kemudian meninggalkan barisan setelah dilayani. Pada kenyataannya, antrian diakibatkan waktu menunggu lebih lama dari pada waktu pelayanan. Untuk mengoptimalkan dan menentukan waktu pelayanan dari permasalahan tersebut salah satu model yang dapat digunakan adalah Multi Channel Single Phase (M/M/S). Pada penelitian ini menganalisis penerapan model M/M/S pada sistem antrian PT. Bank Negara Indonesia (BNI) (Persero) Tbk. KCP Sultan Abdurrahman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan model M/M/S pada sistem antrian BNI KCP Sultan Abdurrahman. Langkah pertama yang dilakukan adalah menggambil data kedatangan antrian nasabah dan menggunakan standar rata-rata tingkat pelayanan. Hasil perhitungan dengan model M/M/S pada BNI KCP Sultan Abdurrahman menerapkan dispilin antrian yaitu First Come First Server (FCFS). Pola kedatangan nasabah berdistribusi Poisson dan pola pelayan berdistribusi Eksponensial. Jumlah teller yang optimal dalam memberikan pelayanan kepada nasabah adalah 3 teller dari hasil perhitungan rata-rata jumlah nasabah yang menunggu dalam sistem terpanjang pada periode waktu 11.00-12.00 yaitu sebanyak 4,4442 orang atau ≈4 orang. Sedangkan jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam sistem terpendek terjadi pada periode waktu 15.00-16.00 yaitu sebanyak 1,2824 orang atau ≈1 orang. Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian terjadi pada periode waktu 11.00-12.00 yaitu sebanyak 2,8442 orang atau ≈3 orang dapat disimpulkan kinerja sistem antrian BNI KCP Sultan Abdurrahman optimal.*

***Kata kunci**: Antrian, Poisson, Eksponensial, FCFS, M/M/S*

## PENDAHULUAN

Antrian merupakan orang-orang dan barang-barang dalam barisan yang menunggu untuk dilayani dan kemudian meninggalkan barisan setelah dilayani. Teori antrian adalah ilmu yang mempelajari tentang antrian [1]. Beberapa contoh penerapan antrian yang muncul dalam kehidupan sehari-hari, misalnya: Supermarket, SPBU, Bank, Bioskop, dan Pintu tol. Permasalahan antrian sangat panjang dan terlalu lama tentu saja merugikan pihak yang membutuhkan pelayanan, karena banyaknya waktu terbuang selama menunggu. Disamping itu pihak pemberi pelayanan secara tidak langsung juga mengalami kerugian, karena dapat mengurangi efesiensi kerja, keuntungan yang sedikit, dan bahkan menimbulkan citra kurang baik pada pelanggannya.

Antrian juga merupakan salah satu masalah yang terdapat dalam Riset Operasi (RO). Antrian terdiri dari berbagai jenis, diantaranya antrian secara terjadwal, antrian secara acak. Antrian secara terjadwal merupakan antrian yang datang pada periode tertentu. Antrian secara acak merupakan antrian yang datang secara acak. Pada antrian memiliki beberapa model antrian jalur tunggal (M/M/1), model antrian jalur berganda (M/M/S), model antrian waktu pelayanan kostan (M/D/1) dan model antrian populasi terbatas. Model M/M/1 sering digunakan pada situasi antrian supermarket yang memiliki satu kasir dan model M/M/S sering digunakan pada situasi antrian bank yang memiliki beberapa *teller*. Sedangkan model M/D/1 sering digunakan pada situasi antrian pencucian mobil otomatis dan model populasi terbatas sering digunakan pada situasi antrian beberapa kantor pendaftaran mahasiswa. Penelitian ini dilakukan pada BNI KCP Sultan Abdurrahman terdapat tiga *teller* yang ditempatkan pada sistem antrian yang bertugas untuk melayani para nasabahnya yang

.

melakukan transaksi tarik tunai, transfer, pembayaran cicilan, pengambilan dana pensiun dan penyimpanan. Permasalahan bagaimana menganalisis penerapan model M/M/S pada sistem antrian BNI KCP Sultan Abdurrahman. Sistem antrian yang diterapkan di BNI KCP Sultan Abdurrahman menggunakan model sistem antrian M/M/S dan menggunakan fasilitas elektronik yang menomori urutan nasabah yang datang dan menempati tempat yang telah tersedia, selanjutnya fasilitas (*teller*) kosong dapat memanggil nomor urut yang sesuai dengan nomor urutan secara elektronik yang nantinya nasabah dilayani segera oleh *teller*, pada penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan model M/M/S pada sistem antrian BNI KCP Sultan Abdurrahman.

Penyelesaian model M/M/S pertama dengan menggambil data kedatangan antrian nasabah setiap satu jam selama satu hari, data kadatangan antrian selama satu hari dalam waktu satu minggu dan menghitung rata-rata tingkat kedatangan antrian nasabah setiap satu jam selama satu hari setelah itu menghitung rata-rata tingkat kedatangan nasabah perjam selama satu minggu. Dengan menggunakan standar rata-rata tingkat pelayanan yang ditentukan oleh bank akan dianalisis sistem antrian model M/M/S dengan menghitung Probabilitas terdapat 0 dalam sistem atau ketika unit pelayanan kosong ($P_0$), tingkat utilitas teller ($\rho$), jumlah rata-rata nasabah dalam sistem ($L_s$), waktu rata-rata yang dihabiskan orang nasabah ($W_s$), jumlah orang unit rata-rata menunggu ($L_q$) dan waktu rata-rata yang dihabiskan oleh oleh seorang nasabah ($W_q$). Terakhir menganalisis hasil kinerja sistem antrian pada BNI KCP Sultan Abdurrahman.

## TEORI ANTRIAN

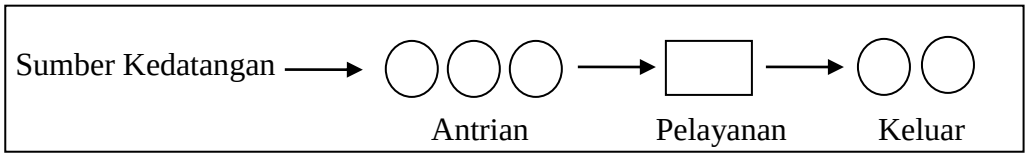
Antrian adalah orang-orang atau barang dalam sebuah barisan yang sedang menunggu untuk dilayani [1]. Antrian dapat terjadi apabila orang, komponen mesin atau satuan barang yang menunggu untuk mendapatkan pelayanan dari fasilitas pelayanan yang sedang beroperasi pada kapasitas tertentu sehingga tidak melayani mereka untuk sementara waktu.

Ketika para pelanggan menunggu untuk mendapatkan jasa pelayanan, maka keberadaan sistem antrian sangat diperlukan. Beberapa contoh berikut menunjukan bahwa penggunaan sistem antrian sangat membantu untuk melancarkan pelayanan kepada pelanggan atau konsumen seperti:

1. Pelanggan menunggu pelayanan di depan kasir supermarket.
2. Mahasiswa menunggu untuk registrasi.
3. Pelanggan menunggu pelayanan di *Kentucky Fried Chicken* (KFC).
4. Antrian di depan mesin cuci mobil otomatis.
5. Beberapa peralatan menunggu untuk diservis.
6. Pesawat terbang menunggu pelayanan menara pengawas untuk melakukan *Landing* atau *take off*.

Sebagian contoh pada teori antrian sesungguhnya dapat didesain lebih efisien dengan menggunakan teori antrian. Pertama kali menemukan teori antrian dan dikembangkan oleh A.K. Erlanga, ahli matematika berkebangsaan Denmark, yang bekerja pada perusahaan telepon di Kopenhagen pada tahun 1910. A.K. Erlanga melakukan *eksperimen* tentang fluktuasi permintaan fasilitas telepon yang berhubungan dengan *automatic dialing equipment*, yaitu peralatan penyambungan telepon secara otomatis.

Teori antrian terdapat komponen dasar dari sistem antrian adalah kedatangan, pelayanan dan antrian. Komponen ini disajikan pada Gambar 1 berikut [1]:




**Gambar 1. Komponen Sistem Antrian**

**KARAKTERISTIK ANTRIAN**

Sumber karakteristik yang menghadirkan kedatangan pelanggan bagi sebuah sistem pelayanan memiliki tiga komponen karakteristik dalam sistem antrian [1] yaitu sebagai berikut:

1. Karakteristik Kedatangan

Karakteristik kedatangan pelanggan bagi sebuah sistem pelayanan memiliki karakteristik yaitu ukuran populasi, perilaku kedatangan, pola kedatangan yang dijelaskan sebagai berikut [1]:

a. Ukuran Populasi

Ukuran populasi yaitu sumber konsumen atau sumber kedatangan dalam sistem antrian. Ukuran populasi terdiri dari Populasi yang tidak terbatas adalah jumlah kedatangan atau pelanggan pada sebuah waktu tertentu hanyalah sebagian kecil dari semua kedatangan yang potensial dan Populasi yang terbatas adalah sebuah antrian ketika ada pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah terbatas.

b. Perilaku Kedatangan

Perilaku kedatangan adalah perilaku konsumen yang berbeda-beda dalam memperoleh pelayanan. Perilaku kedatangan terdiri dari Pelanggan yang sabar adalah mesin atau orang-orang yang menunggu dalam antrian hingga dilayani dan tidak berpindah dalam garis antrian, Pelanggan yang menolak tidak mau bergabung dalam antrian karena merasa terlalu lama waktu yang dibutuhkan untuk dapat memenuhi kebutuhannya dan Pelanggan yang membelot adalah pelanggan yang berada dalam antrian akan tetapi menjadi tidak sabar dan meninggalkan antrian tanpa melengkapi *transaksi* mereka.

c. Pola Kedatangan

Pola Kedatangan adalah menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan dalam memasuki sistem. Pola kedatangan terdiri dari *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 terdapat pada peraturan pelanggan yang ada di dalam barisan untuk menerima pelayanan yang terdiri dari [1]:

a. *First Come First Serve* (FCFS) yaitu disiplin antrian yang digunakan di beberapa tempat dimana pelanggan yang datang pertama akan dilayani terlebih dahulu. Contoh: bioskop, bank, dan lain-lainya.
b. *Last Come First Serve* (LCFS) yaitu disiplin antrian dimana pelanggan yang terakhir datang mendapatkan pelayanan lebih dahulu. Contoh: sistem antrian dalam elevator (lift) untuk lantai yang sama dan pembongkaran barang dari truk.
c. *Shortest Operation Times* (SOT) yaitu sistem pelayanan dimana pelanggan yang membutuhkan waktu pelayanan tersingkat mendapatkan pelayanan pertama. Contoh: Unit Gawat Darurat (UGD).
d. *Service in Random Order* (SIRO) yaitu sistem pelayanan dimana pelanggan mungkin akan dilayani secara acak (*random*), tidak peduli siapa yang lebih dahulu tiba untuk dilayani. Contoh: Arisan, Pencabutan Hadiah Undian.

3. Fasilitas Pelayanan

Komponen ketiga dari setiap sistem antrian adalah karateristik pelayanan. Dua hal penting dalam karateristik pelayanan adalah sebagai berikut [1]:

Desain sistem pelayanan pada umumnya digolongkan menurut jumlah saluran yang ada (sebagai contoh jumlah kasir) dan jumlah tahapan (sebagai contoh jumlah pemberhentian yang harus dibuat).

Desain sistem pelayanan dapat digolongkan menjadi 4 yaitu *Single Channel Single Phase, Single Channel Multi Phase, Multi Channel Single Phase, dan Multi Channel Multi Phase*.

## MENGUKUR KINERJA ANTRIAN

Model antrian membantu para manajer untuk membuat keputusan, dengan cara menganalisis antrian diperoleh banyak ukuran kinerja sebuah antrian, yang meliputi berikut [1]:

1. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh pelanggan dalam antrian.
2. Panjang antrian rata-rata.
3. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh pelanggan dalam sistem(waktu tunggu ditambah waktu pelayanan).
4. Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem.
5. Probabilitas fasilitas pelayanan akan kosong.
6. Faktor utilisasi sistem.
7. Probabilitas sejumlah pelanggan berada dalam sistem.

Model antrian yang sering digunakan untuk ukuran- ukuran kinerja dari sistem antrian antara lain sebagai berikut [2]:

1. Lama waktu pelanggan harus menunggu sebelum mendapatkan pelayanan.
2. Presentase waktu fasilitas pelayanan yang tidak digunakan atau menganggur karena tidak ada pelanggan. Ukuran-ukuran kinerja tersebut merupakan parameter yang menentukan kinerja dari suatu fasilitas. Semakin singkat waktu bagi pelanggan untuk menunggu dan semakin sedikit waktu menganggur fasilitas pelayanan berarti kondisi sistem akan semakin optimal.

## MODEL ANTRIAN

Untuk mengoptimalkan waktu pelayanan, dapat menentukan waktu pelayanan, jumlah saluran antrian, jumlah pelayan yang tepat menggunakan model-model antrian. Ada empat model yang dapat digunakan dilihat dari Tabel 1 sebagai berikut [1]:

**Tabel 1.** Model Antrian

| Model | Nama (Nama teknis dalam kurung) | Jumlah jalur | Pola jumlah tahapan | Pola tingkat kedatangan | Waktu pelayanan | Ukuran antrian | Aturan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | Sistem sederhana (M/M/1) | Tunggal | Tunggal | Poisson | Eksponensial | Tidak terbatas | FIFO |
| B | Jalur berganda (M/M/S) | Berganda | Tunggal | Poisson | Eksponensial | Tidak terbatas | FIFO |
| C | Pelayanan konstan (M/D/1) | Tunggal | Tunggal | Poisson | Konstan | Tidak terbatas | FIFO |
| D | Populasi Terbatas | Tunggal | Tunggal | Poisson | Eksponensial | Tidak terbatas | FIFO |

Model antrian pada Tabel 1 menggunakan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Kedatangan distribusi Poisson.
2. Penggunaan aturan FIFO.
3. Pelayanan satu tahap.

**MODEL M/M/S ( *Multi Channel Single Phase* atau Model Antrian Jalur Berganda)**

Model M/M/S mempunyai dua atau lebih jalur atau stasiun pelayanan yang tersedia untuk melayani pelanggan yang datang. Dalam hal ini asumsi terdapat pelanggan yang menunggu pelayanan membentuk satu jalur yang akan dilayani pada stasiun pelayanan yang tersedia pertama kali pada saat itu. Model ini juga mengasumsikan bahwa pola kedatangan mengikuti distribusi *Poisson*. Pelayanan dilakukan secara FCFS, dan semua stasiun pelayanan diasumsikan memiliki tingkat pelayanan yang sama.

Rumus antrian untuk model M/M/S adalah sebagai berikut [1]:

$M$ = Jumlah jalur yang terbuka (Jumlah *teller* yang terbuka).

$\lambda$ = Jumlah kedatangan rata-rata persatuan waktu.

$\mu$ = Jumlah orang dilayani persatuan waktu pada setiap jalur.

1. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem) ($P_0$).

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{M-1}\frac{1}{n!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n\right]+\frac{1}{M!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M\frac{M\,\mu}{M\,\mu-\lambda}} \; untuk\; M_\mu > \lambda$$

2. Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem.

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

3. Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem) ($W_s$).

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

4. Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian ($L_q$).

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

5. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan ($W_q$).

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

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Analisis sistem antrian dengan model jalur berganda *Multi Channel Single Phase* atau M/M/S adalah sebagai berikut :

Jika Bank memiliki $M = 3$ orang *teller*, dari data hasil observasi yang dilakukan selama satu minggu hari kerja, diketahui data tingkat pelayanan $\mu = 15$ orang nasabah dari standar waktu pelayanan 4 menit data tingkat kedatangan nasabah perjam selama satu minggu dari jam $08.00 - 09.00$ sampai $15.00 - 16.00$ yaitu $\lambda = 20, \lambda = 23, \lambda = 28, \lambda = 24, \lambda = 23, \lambda = 22, \lambda = 20, \lambda = 18$. Dari data yang ada dapat dihitung perjam selama satu minggu:

1. Jam $08.00 - 09.00$ dengan diketahui: $M = 3, \lambda = 20, \mu = 15$

a. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem ($P_0$).

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!}\left(\frac{20}{15}\right)^0 + \frac{1}{1!}\left(\frac{20}{15}\right)^1 + \frac{1}{2!}\left(\frac{20}{15}\right)^2\right] + \frac{1}{3!}\left(\frac{20}{15}\right)^3\frac{3(15)}{3(15)-20}}$$

$$P_0 = 0{,}2153$$

b. Tingkat utilitas *teller* BNI ($\rho$).

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

$\rho = \frac{20}{3(15)} = 0{,}444$ atau 44,4%

Jadi tingkat kesibukkan *teller* BNI adalah 44,4%

c. Jumlah rata-rata nasabah dalam sistem $(L_s)$.

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

$$L_s = \frac{20(15)(\frac{20}{15})^3}{(3-1)!\,(3(15-20)^2}0{,}2358 + \frac{20}{15}$$

$L_s = 1{,}4558$ orang $\approx$ 1 orang

Jadi jumlah rata-rata nasabah dalam sistem adalah 1 orang

d. Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem) $(W_s)$.

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

$$W_s = \frac{1{,}4558}{20}$$

$W_s = 0{,}0728$ jam atau 4,36 menit

Jadi waktu rata-rata yang dihabiskan nasabah dalam antrian adalah 4,36 menit.

e. Jumlah orang unit rata-rata yang menunggu dalam antrian $(L_q)$.

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

$$L_q = 1{,}4558 - \frac{20}{15}$$

$L_q = 0{,}1224$ orang $\approx$ 0 orang

Jadi jumlah rata-rata yang menunggu dalam antrian adalah $0{,}1224$ orang $\approx$ 0 orang

f. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang nasabah $(W_q)$.

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

$$W_q = \frac{0{,}1224}{20}$$

$W_q = 0{,}0061$ jam atau 0,36 menit

Jadi waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah atau unit untuk menunggu dalam antrian adalah $0{,}0061$ jam atau 0,36 menit.

Pada waktu $10.00 - 11.00$ sampai $15.00 - 16.00$ dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

**Tabel 1**. **Kinerja Sistem Antrian**

| Periode Waktu jam | Kinerja Sistem Antrian | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $P_0$ | $\rho$ | $L_s$ | $W_s$ | $L_q$ | $W_q$ |
| 08.00-09.00 | 0,2153 | 0,444 | 1,4558 | 4,36 | 0,1224 | 0,36 |
| 09.00-10.00 | 0,1622 | 0,511 | 1,7417 | 4,54 | 0,2084 | 0,54 |
| 10.00-11.00 | 0,0966 | 0,622 | 2,3232 | 4,97 | 0,4566 | 0,97 |
| 11.00-12.00 | 0,1111 | 0,8 | 4,4442 | 11,1 | 2,8442 | 7,11 |
| 12.00-13.00 | 0,1321 | 0,767 | 3,720 | 9,70 | 2,1867 | 5,70 |
| 13.00-14.00 | 0,1538 | 0,733 | 3,1725 | 8,65 | 1,7058 | 4,65 |
| 14.00-15.00 | 0,2153 | 0,444 | 1,4558 | 4,36 | 0,1224 | 0,36 |
| 15.00-16.00 | 0,2577 | 0,4 | 1,2824 | 4,27 | 0,0824 | 0,27 |

Dari hasil perhitungan dapat terlihat bahwa:

1. Tingkat utilisasi *teller* atau tingkat kesibukkan *teller* ($\rho$)
   Jam sibuk kerja *teller* adalah pada jam 11.00-12.00 dimana terlihat pada jam tersebut tingkat utilisasi kesibukkan *teller* sebesar 0,8 atau 80% sedangkan pada jam 15.00-16.00 tingkat kesibukkan teller rendah sebesar 0,4 atau 40%.
2. Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian ($L_q$)
   Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian adalah pada jam 11.00-12.00 dimana terlihat rata-rata nasabah yang mengantri sebanyak 2,8442 orang atau ≈ 3 orang sedangkan pada jam 15.00-16.00 rata-rata jumlah nasabah dalam antrian terpendek yaitu 0,0824 orang atau ≈ 0 orang.
3. Jumlah orang unit rata-rata yang menunggu dalam antrian ($L_s$)
   Rata-rata jumlah nasabah yang menunggu dalam sistem terpanjang pada jam 11.00-12.00 dimana jumlah nasabah yang menunggu dalam sistem sebanyak 4,4442 orang atau ≈ 4 orang. Sedangkan jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam sistem terpendek terjadi pada jam 15.00-16.00 yaitu sebanyak 1,2824 orang atau ≈ 1 orang.
4. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang nasabah untuk menunggu dalam antrian ($W_q$).
   Waktu yang diperlukan nasabah dalam antrian adalah 7,11 menit yang terjadi pada jam 11.00-12.00 dan waktu terpendek terjadi pada jam 15.00-16.00 adalah 0,27 menit.
5. Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah dalam sistem (Ws).
   Waktu terpanjang yang dihabiskan seorang nasabah dalam sistem adalah selama 11,1 menit yang terjadi pada jam 11.00-12.00 dan waktu terpendek adalah 4,27 menit yang terjadi pada jam 15.00-16.00.

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa kinerja sistem antrian pada BNI KCP Sultan Abdurrahman sudah optimal karena waktu terpanjang yang dibutuhkan seorang nasabah dalam antrian hanya selama 7,11 menit serta antrian hanya sebanyak 2,8442 orang≈ 3 orang dan ini terjadi hanya pada periode waktu jam 11.00-12.00 setiap harinya ini diakibatkan adanya jam istirahat pada bagian *teller*.

## PENUTUP

Dari hasil perhitungan kinerja sistem antrian pada BNI KCP Sultan Abdurrahman, Rata-rata jumlah nasabah yang menunggu dalam sistem terpanjang pada periode waktu 11.00-12.00 dimana jumlah nasabah yang menunggu dalam sistem sebanyak 4,4442 orang atau ≈ 4 orang. Sedangkan jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam sistem terpendek/sedikit terjadi pada periode waktu 15.00-16.00 yaitu sebanyak 1,2824 orang atau ≈ 1 orang dan Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian terjadi pada periode waktu 11.00-12.00 dimana terlihat rata-rata nasabah yang mengantri pada periode waktu tersebut sebanyak 2,8442 orang atau ≈ 3 orang. Namun pada tabel hasil kinerja pada pembahasan rata-rata jumlah nasabah dalam antrian tidak ada yang menunggu langsung dilayani *teller* karena disebabkan satu orang *teller* istirahat dan standar rata-rata tingkat pelayanan adalah 4 menit maka selama 60 menit adalah 15 orang nasabah yang dilayani. Sedangkan jumlah *teller* yang optimal pada BNI KCP Sultan Abdurrahman adalah tiga *teller* dan dapat disimpulkan kinerja sistem antrian pada Bank sudah optimal.

## DAFTAR PUSTAKA.

[1]. Heizer, Jay., dan Rander, Barry., 2005, *Manajemen Operasi*, Edisi ketujuh, Salemba Empat, Jakarta.

[2]. Aminudin., 2005, *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*, Jakarta, Erlangga.

RIDO SUNARYA : FMIPA UNTAN, Pontianak, Ridosunarya@yahoo.co.id
MARISI ARITONANG : FMIPA UNTAN, Pontianak, Marisi_Hetty@yahoo.com
HELMI : FMIPA UNTAN, Pontianak, Helmi132205@yahoo.co.id