

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN NASABAH  
PADA *TELLER* PD. BPR. BANK KARANGANYAR**



**SKRIPSI**

ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Sains Matematika

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

*com*2020 *user*


**ANALISIS SISTEM ANTRIAN NASABAH  
PADA TELLER PD. BPR. BANK KARANGANYAR**


SKRIPSI  
DESY NUGRAHENI  
M0114009

dibimbing oleh





Pembimbing I

Pembimbing II

  
Dra. Respatiwan, M.Si.  
NIP. 19680611 199302 2 001

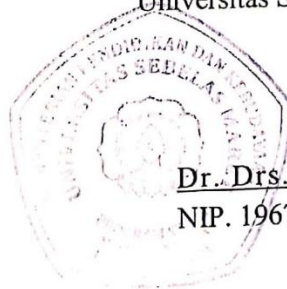
  
Titin Sri Martini, S.Si., M.Kom.  
NIP. 19750120 200812 2 001


telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
pada hari Jumat tanggal 28 Agustus 2020

Jabatan	Nama dan NIP	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Dr. Putranto Hadi U., S.Si., M.Si. NIP. 19860907 201212 1 002		27/10/2020
Sekretaris	Drs. Pangadi, M.Si. NIP. 19571012 199103 1 001		27/10/2020
Penguji	Dra. Respatiwan, M.Si. NIP. 19680611 199302 2 001		27/10/2020
Penguji	Titin Sri Martini, S.Si., M.Kom. NIP. 19750120 200812 2 001		26/10/2020

Disahkan  
di Surakarta pada tanggal ... 27 Okt 2020

Kepala Program Studi Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sebelas Maret Surakarta

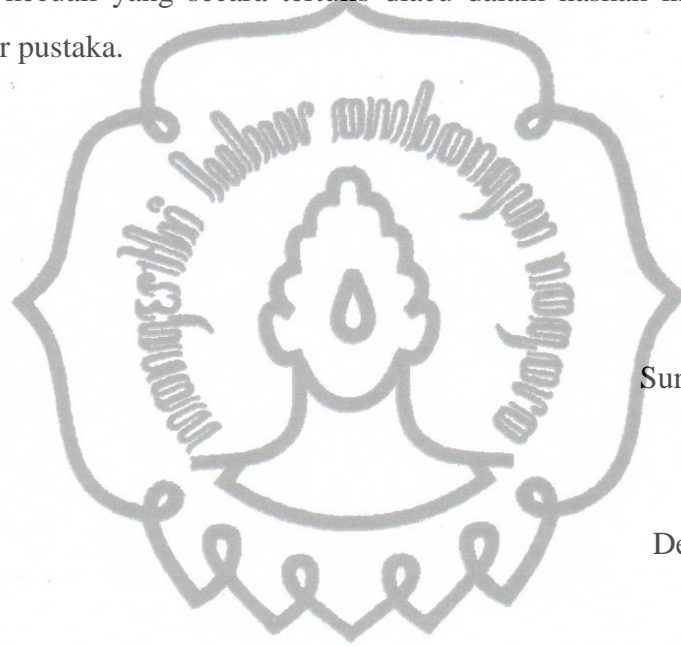


  
Dr. Drs. Siswanto, M.Si.  
NIP. 19670813 199203 1 002

*commit to user*

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Sistem Antrian Nasabah pada *Teller* PD. BPR. Bank Karanganyar” belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga belum pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Surakarta, 2020

Desy Nugraheni

## RINGKASAN

Desy Nugraheni. 2020. ANALISIS SISTEM ANTRIAN NASABAH PADA TELLER PD. BPR. BANK KARANGANYAR. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.

Teori antrian adalah studi tentang menunggu dalam berbagai sudut pandang. Teori antrian menggunakan antrian model untuk mewakili berbagai jenis sistem antrian (sistem yang melibatkan antrian dari beberapa jenis) yang muncul dalam praktik. Teori antrian bisa ditemui salah satunya di bank. Bank merupakan lembaga keuangan yang kegiatan utamanya adalah menghimpun dana dari masyarakat dan menyalurkan kembali dana tersebut ke masyarakat. Salah satu jenis bank di Indonesia yaitu Bank Perkreditan Rakyat (BPR). Bank Perkreditan Rakyat adalah lembaga keuangan bank yang menerima simpanan hanya dalam bentuk deposito berjangka, tabungan dan atau bentuk lainnya. PD. BPR. Bank Karanganyar adalah salah satu BPR yang terdapat di Kabupaten Karanganyar.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan keefektifan dari model antrian pada *teller* di PD. BPR. Bank Karanganyar. Model antrian ditentukan dan ukuran kinerja dihitung untuk mencapai tujuan dari penelitian ini. Data waktu antar kedatangan dan lama waktu pelayanan *teller* dicatat pada hari Senin-Jumat tanggal 5-9 Agustus 2019. Kemudian rata-rata kedatangan ( $\lambda$ ) dan pelayanannya ( $\mu$ ) dihitung. Karena data harus dalam kondisi setimbang maka dilakukan pengecekan kondisi kesetimbangan, yaitu  $\rho = \frac{\lambda}{c\mu} < 1$ , dengan  $\rho$  adalah faktor utilitas dan  $c$  adalah jumlah fasilitas pelayanan. Setelah data diuji keadaan kesetimbangannya, kemudian dilakukan uji kecocokan distribusinya menggunakan uji Kolmogorov Smirnov. Uji kecocokan distribusi dilakukan untuk mengetahui distribusi data dan menentukan model antrian.

Setelah itu dengan melakukan langkah-langkah penelitian tersebut diperoleh model antrian  $(M/M/2):(FIFO/\infty/\infty)$  untuk hari Selasa, Rabu, dan Kamis tanggal 6-8 Agustus 2019, dan  $(M/G/2):(FIFO/\infty/\infty)$  untuk hari Senin dan Jumat tanggal 5 dan 9 Agustus 2019. Kemudian diperoleh hasil perhitungan ukuran kinerja situasi antrian untuk hari Senin-Jumat tanggal 5-9 Agustus 2019. Ekspektasi jumlah pelanggan dalam sistem sebanyak 2 pelanggan pada hari Senin, dan 1 pelanggan pada hari Selasa sampai Jumat. Ekspektasi jumlah pelanggan dalam antrian sebanyak 1 pelanggan pada hari Senin sampai Jumat. Ekspektasi waktu menunggu dalam sistem pada hari Senin adalah 5,77 menit, hari Selasa 4,65 menit, hari Rabu 3,65 menit, hari Kamis 5,42 menit dan hari Jumat 4,20 menit. Ekspektasi waktu menunggu dalam antrian pada hari Senin adalah 1,66 menit, hari Selasa 0,39 menit, hari Rabu 0,09 menit, hari Kamis 0,39 menit dan hari Jumat 0,68 menit. Peluang *teller* tidak sedang melayani pelanggan pada hari Selasa yaitu 0,57 dari seluruh waktu pelayanan pelanggan, hari Rabu 0,69, dan hari Kamis 0,59. Kemudian dengan faktor utilitas  $\rho < 1$  artinya kondisi kesetimbangan pada sistem antrian sudah tercapai dan tidak terjadi penumpukan antrian dengan adanya pelayanan 2 *teller*.

*commit to user*

## SUMMARY

Desy Nugraheni. 2020. ANALYSIS OF CUSTOMERS QUEUING SYSTEM IN TELLER PD. BPR. BANK KARANGANYAR. Faculty of Mathematics and Natural Sciences. Sebelas Maret University.

Queueing theory is the study of waiting in all these various guises. It uses queueing models to represent the various types of queueing systems (systems that involve queues of some kind) that arise in practice. One of the queueing theory can be found at the bank. Banks are financial institutions whose main activity is collecting funds from the public and channeling the funds back to the community. One type of bank in Indonesia is Bank Perkreditan Rakyat (BPR). Bank Perkreditan Rakyat is a bank financial institution that accepts deposits only in the form of time deposits, savings and or other forms. PD. BPR. Bank Karanganyar is one of the BPR in Karanganyar Regency.

The purpose of this study is to determine the effectiveness of the queueing model on tellers in PD. BPR. Bank Karanganyar. Then, the queueing model is discussed and the size of its performance is calculated to achieve the purpose of this study. Arrival time data and the length of the time the teller service were taken on Monday-Friday, 5-9 August 2019. Then the average arrival ( $\lambda$ ) and the service ( $\mu$ ) are calculated. Since the data should be in steady state conditions, then  $\rho = \frac{\lambda}{c\mu} < 1$ , with  $\rho$  is utility factor and  $c$  is the number of server facility. Furthermore, the distribution of the number of arrivals and service time are tested using Kolmogorov Smirnov test. Test distribution was carried out to know the distribution data and the queue model.

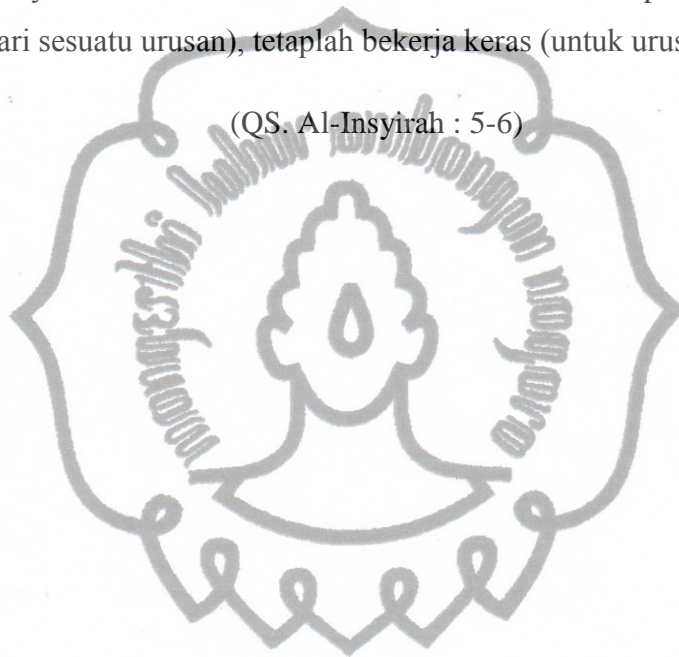
As the result, the queueing model are  $(M/M/2): (FIFO/\infty/\infty)$  for Tuesday, Wednesday and Thursday and  $(M/M/2): (FIFO/\infty/\infty)$  for Monday and Friday. Then the size of the queue situation are obtained for Monday-Friday, 5-9 August 2019. The number of customer expectations in system is expected to be 2 customers per hour in Monday and 1 customer per hour in Tuesday until Friday. The number of customer expectations in queue is expected to be 1 customer in Monday until Friday. The expected waiting time in the system on Monday is 5.77 minutes, Tuesday 4.65 minutes, Wednesday 3.65 minutes, Thursday 5.42 minutes and Friday 4.20 minutes. The expected waiting time in the queue on Monday is 1.66 minutes, Tuesday 0.39 minutes, Wednesday 0.09 minutes, Thursday 0.39 minutes and Friday 0.68 minutes. The opportunity for tellers not serving customers on Tuesday is 0.57 of all customer service time, Wednesday is 0.69, and Thursday is 0.59. Then with utility factor  $\rho < 1$  so the steady state in queue system has been reached and the queue happen with no stucking customers with a total of 2 tellers.

*commit to user*

## MOTO

“Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).”

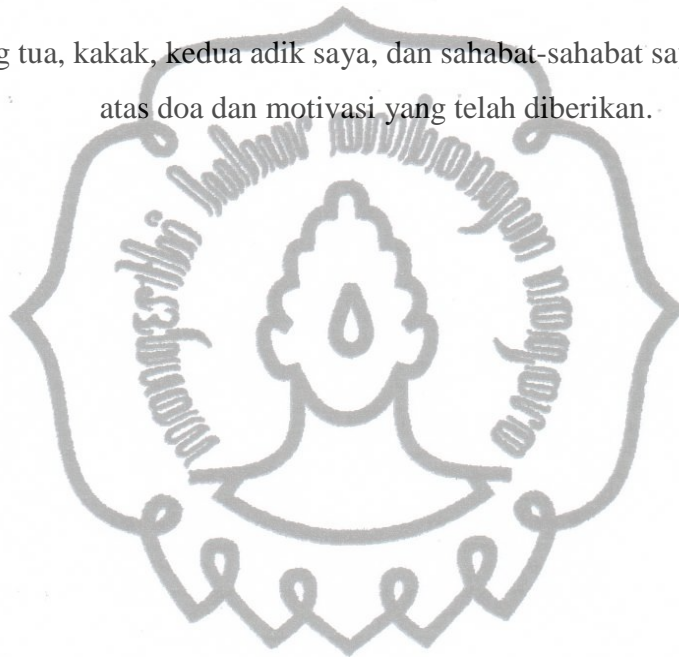
(QS. Al-Insyirah : 5-6)



*commit to user*

## PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk  
kedua orang tua, kakak, kedua adik saya, dan sahabat-sahabat saya sebagai wujud  
atas doa dan motivasi yang telah diberikan.



*commit to user*

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dorongan, dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Ibu Dra. Respatiwulan, M.Si. sebagai Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan materi, motivasi, dan arahan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
  2. Ibu Titin Sri Martini, S.Si., M.Kom. sebagai Pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, dan motivasi selama proses penulisan skripsi, dan
  3. seluruh pihak yang telah membantu dalam kelancaran skripsi ini.
- Semoga skripsi ini bermanfaat.

Surakarta, 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
RINGKASAN .....	iv
SUMMARY .....	v
MOTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat.....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>3</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	3
2.2 Landasan Teori .....	3
2.2.1 Disiplin Antrian.....	4
2.2.2 Sistem Antrian.....	4
2.2.3 Distribusi Poisson dan Distribusi Eksponensial.....	5

2.2.4 Ukuran Keseimbangan ( <i>Steady State</i> ).....	7
2.2.5 Uji Kecocokan Distribusi .....	8
2.2.6 Model Antrian .....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>13</b>
4.1 Deskripsi Umum Sistem Antrian <i>Teller</i> .....	13
4.2 Deskriptif Data Penelitian .....	14
4.3 Analisis Antrian pada Pelayanan <i>Teller</i> Di PD. BPR. Bank Karanganyar .	15
4.3.1 <i>Steady-State</i> .....	15
4.3.2 Uji Kecocokan Distribusi.....	17
4.3.3 Model Sistem Antrian .....	18
4.3.4 Ukuran Kinerja Dalam Sistem Antrian .....	19
4.3.5 Keefektifan Jumlah <i>Teller</i> pada Model Antrian.....	24
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>25</b>
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran .....	26
<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>	<b>27</b>

## DAFTAR TABEL

2.1 Notasi Kendall.....	9
4.1 Data waktu antar kedatangan dan lama waktu pelayanan <i>teller</i> di PD. BPR. Bank Karanganyar .....	14
4.2 Data jumlah kedatangan dan jumlah pelayanan <i>teller</i> di PD. BPR. Bank Karanganyar .....	14
4.3 Data rata-rata waktu antar kedatangan dan rata-rata waktu antar kedatangan pelanggan dalam jam di PD. BPR. Bank Karanganyar .....	15
4.4 Data rata-rata lama waktu pelayanan dan rata-rata lama waktu pelayanan pelanggan dalam jam di PD. BPR. Bank Karanganyar .....	16
4.5 Analisis ukuran kesetimbangan.....	16
4.6 Nilai <i>Asymptotic significance</i> .....	17
4.7 Kesimpulan Uji Hipotesis .....	18
4.8 Nilai ukuran kinerja sistem antrian $(M/M/2): (FIFO/\infty/\infty)$ untuk hari Rabu, dan Kamis tanggal 7-8 Agustus 2019 .....	23

## DAFTAR NOTASI

- $f(t)$  : fungsi densitas peluang dari interval waktu  $t$  antar  
 $F(t)$  : fungsi distribusi kumulatif dari  $t$   
 $P\{T > t\}$  : probabilitas terjadinya  $T > t$   
 $t$  : waktu  
 $T$  : suatu variabel random waktu antar dua kedatangan berurutan  
 $M_T(x)$  : fungsi pembangkit momen  
 $E(T)$  : ekspektasi variabel random  $T$   
 $Var(T)$  : variansi variabel random  $T$   
 $\lambda$  : parameter distribusi Poisson dalam sub bab distribusi Poisson dan distribusi eksponensial dan rata-rata banyaknya kedatangan pelanggan dalam sistem antrian  
 $\mu$  : rata-rata banyaknya pelanggan yang dilayani per satuan waktu  
 $\rho$  : faktor utilitas  
 $L_s$  : ekspektasi jumlah pelanggan dalam sistem  
 $L_q$  : ekspektasi jumlah pelanggan dalam antrian  
 $W_s$  : ekspektasi waktu menunggu dalam sistem  
 $W_q$  : ekspektasi waktu menunggu dalam antrian  
 $(a/b/c) : (d/e/f)$  :  $a$  : distribusi kedatangan  
 $b$  : distribusi waktu pelayanan  
 $c$  : jumlah fasilitas pelayanan  
 $d$  : disiplin antrian  
 $e$  : jumlah maksimum yang diizinkan dalam sistem  
 $f$  : ukuran sumber pemanggilan  
 $M$  : simbol pengganti notasi Kendall  $a$  dan  $b$  untuk kedatangan dan kepergian berdistribusi Poisson (waktu antar kedatangan berdistribusi eksponensial)

*commit to user*

- $D$  : simbol pengganti notasi Kendall  $a$  dan  $b$  untuk waktu antara kedatangan atau waktu pelayanan konstan atau deterministik
- $E_k$  : simbol pengganti notasi Kendall  $a$  dan  $b$  untuk waktu kedatangan atau waktu pelayanan berdistribusi Erlang atau gamma
- GI : simbol pengganti notasi Kendall  $a$  dan  $b$  untuk distribusi independen umum dari kedatangan (atau waktu antar kedatangan)
- G : simbol pengganti notasi Kendall  $a$  dan  $b$  untuk distribusi umum dari waktu pelayanan
- FIFO : *First In First Out* (pertama masuk pertama keluar)
- LIFO : *Last In First Out* (terakhir masuk pertama keluar)
- SIRO : *Service In Random Order* (pelayanan secara acak)
- GD : *General Service Discipline* (disiplin pelayanan umum)
- $N$  : Ukuran sumber panggilan tak berhingga
- $p_n$  : probabilitas *steady-state* dari  $n$  pelanggan dalam sistem
- $p_0$  : probabilitas *steady-state* saat tidak ada pelanggan dalam sistem
- $r$  : hasil pembagian dari rata-rata banyaknya kedatangan pelanggan ( $\lambda$ ) dan rata-rata pelayanan pelanggan ( $\mu$ )