

# Analisis Sistem Antrian Teller Menggunakan Simulasi Promodel 7,5

Luffi Indah Ristanti

**Abstrak**— Perkembangan dunia industri saat ini sangat pesat, baik industri yang bergerak dibidang manufaktur maupun dibidang jasa. Perkembangan ini yang menyebabkan persaingan antar pelaku industri dan hal ini tentu menjadi permasalahan besar dalam melihat pangsa pasar serta daya saing perusahaan. Pada kondisi seperti saat ini menuntut industri perbankan untuk selalu memberikan inovasi terhadap perbankan itu sendiri sesuai dengan keperluan para nasabahnya. PT. Bank Syariah Mandiri merupakan salah satu industri perbankan syariah yang memberikan berbagai pelayanan terhadap nasabahnya. Respon yang cepat serta keramahan dalam memberikan pelayanan menjadi salah satu aspek penting yang dipertimbangkan oleh nasabah untuk menyimpan dana. Namun, permasalahan yang sering muncul dalam pelayanan perbankan biasanya penumpukan nasabah di jalur layanan pada waktu tertentu yang menyebabkan nasabah harus menunggu terlalu lama dan banyaknya waktu yang terbuang untuk mendapatkan pelayanan yang dibutuhkan. Berdasarkan masalah yang dialami peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui jumlah teller yang dibutuhkan untuk mengoptimalkan pelayanan serta model antrian yang sesuai di Bank Syariah Mandiri. Hasil penelitian dan analisis yang sudah dilakukan menggunakan promodel 7,5, bahwa didapatkan utilitas dengan menggunakan 2 pelayanan teller rata-rata utilitas sebesar 53% sedangkan dengan menggunakan 3 pelayanan teller didapatkan rata-rata utilitas sebesar 69%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan 2 pelayanan utilitas belum maksimal dibandingkan dengan menggunakan 3 pelayanan. Maka, dapat diusulkan untuk melakukan perbaikan sistem yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pelayanan yang lebih memadai supaya nasabah merasa puas terhadap pelayanan yang diberikan serta dapat meminimalisir waktu tunggu.

**Kata Kunci**— *Antrian, Simulasi, Promodel*

**Abstract** — *The development of the industrial world is currently very rapid, both industries engaged in manufacturing and in services. This development has caused competition among industry players and this is certainly a major problem in viewing market share and company competitiveness. In the current conditions demand the banking industry to always provide innovation to the banking itself in accordance with the needs of its customers. PT. Bank Syariah Mandiri is one of the sharia banking industries that provides a variety of services to its customers. Quick response and friendliness in providing services is one of the important aspects considered by customers to save funds. However, problems that often arise in banking services are usually the accumulation of customers in the service lane at a certain time which causes the customer to have to wait too long and the amount of time wasted to get the services needed. Based on the problems experienced by researchers conducting research aimed at finding out the number of tellers needed to optimize services and the appropriate queuing model at Bank Syariah Mandiri. The results of research and analysis that have been carried out using 7,5. that the utility obtained by using 2 service tellers the average utility by 53% while using 3 service tellers obtained an average utility of 69%. So it can be concluded that using 2 utility services has not been maximized compared to using 3 services. Then, it can be proposed to make systemic improvements aimed at improving the quality of services that are more adequate so that customers feel satisfied with the services provided and can minimize waiting times.*

**Keywords**— *Queue, Simulation, Promodel*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri saat ini sangat pesat, baik industri manufaktur maupun jasa. Berkembangnya dunia industri memberikan dampak positif bagi perusahaan itu sendiri, baik dampak secara langsung maupun tidak langsung. Perkembangan ini yang menyebabkan persaingan antar pelaku industri, hal ini tentu menjadi masalah terbesar dalam melihat pangsa pasar dan daya saing perusahaan[1].

Pada kondisi seperti ini menuntut industri perbankan

untuk selalu memberikan inovasi terhadap perbankan itu sendiri sesuai dengan kebutuhan para nasabahnya. Permasalahan yang sering muncul dalam pelayanan perbankan biasanya penumpukan nasabah di jalur layanan pada waktu tertentu yang menyebabkan nasabah harus menunggu terlalu lama dan banyak waktu yang terbuang untuk mendapatkan pelayanan yang dibutuhkan[2].

PT. Bank Syariah Mandiri merupakan salah satu lembaga perbankan syariah yang memberikan berbagai pelayanan terhadap nasabahnya. Respon yang cepat, keramahan pelayanan yang menjadi aspek yang sering dipertimbangkan oleh nasabah untuk menyimpan dana. maka dari itu PT. Bank Syariah Mandiri dituntut untuk

---

L. I. Ristanti., Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. Saat ini, sebagai Mahasiswa Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. (email: luffiindahristanti@gmail.com).

memberikan pelayanan yang optimal sehingga nasabah dapat memberikan penilaian positif terhadap pelayanan yang diberikan, namun kenyataan yang sering kali muncul pada dunia industri perbankan mengenai antrian.

Antrian adalah ilmu pengetahuan tentang bentuk antrian dan merupakan orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani atau meliputi bagaimana perusahaan dapat menentukan waktu dan fasilitas yang sebaik-baiknya agar dapat melayani[3]. Tiga karakteristik utama yang harus dimiliki oleh sumber input yang menghadirkan kedatangan pelanggan bagi sebuah sistem pelayanan yaitu ukuran populasi (sumber) kedatangan, perilaku kedatangan, dan pola kedatangan pada sistem[4]. Adapun pembagian disiplin pelayanan ialah First Come First Serve (FCFS) atau First In First Out (FIFO), Last Come First Serve (LCFS) atau Last In First Out (LIFO), Service In Random Order (SIRO), dan Priority Service (PS)[5].

Simulasi merupakan salah satu cara untuk memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi dunia nyata. Banyak metode yang dibangun dalam Operations Research dan System Analyst untuk kepentingan pengambilan keputusan dengan menggunakan berbagai analisis data. Pendekatan yang digunakan untuk memecahkan berbagai masalah yang tidak pasti dan kemungkinan jangka panjang yang tidak dapat diperhitungkan dengan seksama adalah dengan simulasi[6]. Promodel (Production Modeler) adalah salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk memodelkan berbagai sistem manufaktur dan jasa. Dalam Promodel selama simulasi berlangsung dapat diamati animasi dari kegiatan yang sedang berlangsung dan hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk tabel maupun grafik yang memudahkan untuk penganalisisan[7].

Berdasarkan masalah tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai model antrian PT. Bank Syariah Mandiri yang berjudul "Analisis Sistem Antrian Teller Menggunakan Simulasi Promodel 7,5". Penelitian ini dimaksudkan untuk mensimulasikan sistem antrian sehingga diperoleh jumlah loket yang dibutuhkan untuk mengoptimalkan pelayanan dengan menggunakan simulasi promodel 7,5.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian dilakukan di PT. Bank Syariah Mandiri pada bulan April 2020, dari pukul 08.00 – 12.00 WIB. Metode Penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data dengan cara observasi langsung ke PT. Bank Syariah Mandiri. Metode observasi digunakan berdasarkan kebutuhan pengumpulan data. Setelah mengidentifikasi masalah, terdapat beberapa permasalahan yang muncul terkait dengan antrian yang ada pada pelayanan teller. Hal ini menjadi perhatian bagi peneliti untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan simulasi promodel yang bertujuan mensimulasikan antrian sehingga dapat mengetahui jumlah loket teller serta model antrian yang sesuai untuk antrian pelayanan teller PT. Bank Syariah Mandiri.

Dalam metode pengumpulan terdapat studi pustaka berupa teori-teori dari berbagai sumber yang berhubungan dengan masalah yang ada dan selanjutnya kita dapat menentukan tujuan penelitian kita berdasarkan studi pustaka sedangkan untuk teknik pengumpulan data yaitu dengan cara penelitian lapangan berdasarkan wawancara terhadap narasumber mengenai prosedur sistem antrian yang berlaku dan melakukan pengamatan terhadap sistem antrian yang ada. Teknik analisis data menggunakan beberapa tahapan dalam perhitungan, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

### A. Rata-rata pelayanan.

Pola pelayanan dicirikan oleh waktu pelayanan (*service time*), yakni waktu yang dibutuhkan seorang pelayan untuk melayani seorang pelanggan. Tingkat pelayanan adalah rata-rata jumlah pelanggan yang dapat dilayani selama periode tertentu, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum fiXi}{\sum fi} \quad (1)$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = Rata-rata kedatangan dalam satuan waktu

$\sum fi$  = Banyaknya frekuensi

$\sum fi Xi$  = Banyaknya nilai tengah dikali dengan frekuensi

selanjutnya dihitung rata-rata pelayanan dengan rumus.

$$\mu = \frac{1}{\bar{x}} \quad (2)$$

Dimana:

$\mu$  = Rata-rata pelayanan dalam satuan waktu.

$\bar{X}$  = Rata-rata kedatangan dalam satuan waktu.

### B. Rata-rata dalam antrian

Rata-rata dalam antrian merupakan waktu yang dihabiskan seorang pelanggan untuk menunggu dalam antrian, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \quad (3)$$

Keterangan:

$Wq$  = Rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam antrian.

$\mu$  = Rata-rata kecepatan pelayanan dalam satuan waktu.

$\lambda$  = Rata-rata kecepatan kedatangan dalam satuan waktu.

### C. Rata-rata dalam sistem

Rata-rata dalam sistem yaitu waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem). Rumus yang digunakan yaitu:

$$Ws = \frac{1}{(\mu - \lambda)} \quad (4)$$

Keterangan:

$Ws$  = Rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam

sistem.

- $\mu$  = Rata-rata kecepatan pelayanan dalam satuan waktu.
- $\lambda$  = Rata-rata kecepatan kedatangan dalam satuan waktu.

**D. Simulasi promodel**

Promodel adalah sebuah *software* simulasi berbasis *windows* yang digunakan untuk mensimulasikan dan menganalisis suatu sistem. Promodel memberikan kombinasi yang baik dalam pemakaian, fleksibilitas dan memodelkan suatu sistem nyata agar tampak lebih realistis. Berikut cara kerja simulasi menggunakan promodel:

1. Pertama-tama kita buka program Promodel dengan cara mengklik menu Start kemudian dan selanjutnya pilih Promodel.
2. Selanjutnya untuk membuat model simulasi yang baru, pilih menu *file, new* kemudian akan tampil *general information window*. pada bagian diisi dengan judul model yang diinginkan. Pada bagian *time unit* dan *distance unit* satuan jarak dan waktu yang kita inginkan. Selanjutnya kita pilih *Graphic Library* dengan simulasi yang digunakan.
3. Lokasi menggambarkan tempat yang tepat dalam sistem dimana *entitas* dikelilingkan pada saat proses, waktu tunggu, penyimpanan, pengambilan keputusan atau beberapa aktivitas lainnya.



Gambar I. location

4. Membuat *entities* yang dimaksud dalam hal ini adalah *customer* yang diproses di dalam sistem.



Gambar II. entities

5. Membuat *arrival* yaitu kedatangan *entitas* yang dijadwalkan untuk tiba dalam sistem.



Gambar III. arrival

6. Membuat *process* yaitu *route* dari *entitas* dalam sistem dan operasi yang mengambil tempat lokasi yang dimasukinya.



Gambar IV. process

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Pengolahan Data**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada PT. Bank Syariah Mandiri pada bulan April 2020, dari pukul 08.00 – 12.00 WIB dengan jumlah pelayanan yaitu 2 loket antrian teller. Berikut merupakan *layout* tempat penelitian yang akan dilakukan analisis dengan menggunakan simulasi promodel.



Gambar V. layout

Dari pengamatan yang dilakukan pada PT. Bank Syariah Mandiri tersebut diperoleh data rata-rata kedatangan dan rata-rata pelayanan dengan satuan detik, yaitu:

TABEL I. RATA-RATA KEDATANGAN DAN PELAYANAN

No	Hari/Tanggal	Kedatangan Nasabah	$\lambda$	$\mu$
1	Rabu, 1 April 2020	38	0,0019	0,0021
2	Senin, 13 April 2020	35	0,0024	0,0027

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, sehingga dapat disimpulkan untuk tingkat kedatangan yang diperoleh pada hari Rabu, 1 April 2020 yaitu sebesar 0,0019 detik dan Senin, 13 April 2020 yaitu sebesar 0,0024 dengan tingkat pelayanan yang diperoleh pada hari Rabu, 1 April 2020 yaitu sebesar 0,0021 detik dan Senin, 13 April 2020 yaitu sebesar 0,0027 detik. Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata dalam sistem ( $W_s$ ) dan perhitungan rata-rata dalam antrian ( $W_q$ ), dengan menggunakan satuan detik sebagai berikut:

TABEL II. RATA-RATA PERHITUNGAN  $W_s$  DAN  $W_q$

No	Hari/Tanggal	$W_s$	$W_q$
1	Rabu, 1 April 2020	5000,0	4523,8
2	Senin, 13 April 2020	5000,0	4523,8

**B. Hasil Output Simulasi**

Pembahasan yang dilakukan dari *report* hasil simulasi yang dijalankan selama 4 jam menggunakan aplikasi promodel, berikut hasil *output* yang didapatkan:

1. Rabu, 1 April 2020

Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah untuk menunggu dalam antrian  $W_q$  sebesar 4523,8 detik (75,40 menit) dan waktu rata-

rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem  $W_s$  sebesar 5000,0 detik (83,33 menit). maka menghasilkan output promodel dengan nilai utilitas sebaga berikut :

TABEL III. UTILITAS 2 PELAYANAN RABU, 1

name	Scheduled Time (HR)	% Utilization
Pintu Masuk	240	86,29
Tangible	240	92,20
Antrian	240	41,00
Pelayanan Teller 1	240	53,58
Pelayanan Teller 2	240	53,24
Pintu Keluar	240	0,00

Berdasarkan tabel III diketahui hasil *output* dengan menggunakan simulasi promodel, sebagai berikut sistem pelayanan pada loket teller 1 memiliki utilitas sebesar 53.58% kemudian untuk pelayanan teller 2 memiliki utilitas sebesar 53.24%. Selanjutnya dilakukan kembali proses simulasi dengan menggunakan 3 pelayanan teller, berikut merupakan hasil *output* dengan menggunakan 3 pelayanan teller:

TABEL IV. UTILITAS 3 PELAYANAN RABU, 1

name	Scheduled Time (HR)	% Utilization
Pintu Masuk	240	93,97
Tangible	240	97,33
Antrian	240	41,76
Pelayanan Teller 1	240	70,54
Pelayanan Teller 2	240	69,60
Pelayanan Teller 3	240	68,62
Pintu Keluar	240	0,00

Setelah ditambahkan 1 loket antrian pelayanan teller sehingga menjadi 3 pelayanan, terlihat bahkan pelayanan teller 1 memiliki utilitas sebesar 70,54%, kemudian pelayanan teller 2 memiliki utilitas sebesar 69,60% dan pelayanan teller 3 memiliki utilitas 68,62%.

## 2. Senin, 13 April 2020

Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah untuk menunggu dalam antrian  $W_q$  sebesar 2963,0 detik (49,38 menit) dan waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem  $W_s$  sebesar 3333,3 detik (55,6 menit). maka menghasilkan *output* promodel dengan nilai utilitas sebaga berikut :

TABEL V. UTILITITAS 2 PELAYANAN SENIN, 13 APRIL

Name	Scheduled Time (HR)	% Utilization
Pintu Masuk	240	97,30
Tangible	240	98,90
Antrian	240	53,58
Pelayanan Teller 1	240	56,16
Pelayanan Teller 2	240	55,16
Pintu Keluar	240	0,00

Berdasarkan tabel V diketahui pada hari Senin, 13 April 2020 sistem pelayanan pada loket pelayanan teller 1 memiliki utilitas sebesar 56,16%

kemudian untuk pelayanan teller 2 memiliki utilitas sebesar 55,16%. Selanjutnya dilakukan kembali proses untuk 3 loket pelayanan, berikut merupakan hasil *output* dengan menggunakan 3 pelayanan teller:

TABEL VI. UTILITAS 3 PELAYANAN SENIN, 13 APRIL

Name	Scheduled Time (HR)	% Utilization
Pintu Masuk	240	93,38
Tangible	240	96,98
Antrian	240	52,02
Pelayanan Teller 1	240	70,77
Pelayanan Teller 2	240	70,05
Pelayanan Teller 3	240	69,12
Pintu Keluar	240	0,00

Setelah ditambahkan 1 loket antrian pelayanan teller sehingga menjadi 3 pelayanan, terlihat bahkan pelayanan teller 1 memiliki utilitas sebesar 70,77%, kemudian pelayanan teller 2 memiliki utilitas sebesar 70,05% dan pelayanan teller 3 memiliki utilitas 69,12%.

## C. Analisis Simulasi Promodel

Pengolahan data dan pembuatan simulasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat utilitas dari setiap fasilitas pelayanan, waktu dalam sistem dan waktu menunggu dalam sistem. Hasil dari simulasi tersebut selanjutnya dilakukan analisis yang bertujuan untuk mengetahui sistem antrian yang baik. Berikut merupakan rata-rata utilitas dengan menggunakan 2 pelayanan teller:

TABEL VII. RATA-RATA UTILITITAS 2 PELAYANAN

Name	Pelayanan Teller 1	Pelayanan Teller 2	Rata-Rata Utilization
1 April 2020 Utilization	53,58	53,24	53,41
13 April 2020 Utilization	56,16	55,16	55,66

Dari hasil rata-rata utilitas yang didapatkan berdasarkan penelitian, yaitu terlihat pada tabel VII dengan 2 loket pelayanan yang memiliki nilai utilitas di atas 53% yaitu sebesar 53,41% dan 55,66%, Hal ini dikarenakan tingkat kedatangan yang berfluktuasi secara random dengan lamanya pelayanan yang diberikan. sehingga tingkat pelayanan tersebut sudah terbilang baik. Namun, untuk meningkatkan kembali pelayanan secara optimal sehingga dilakukan penambahan loket pada pelayanan teller. Berikut diterapkan 3 pelayanan teller dengan rata-rata utilitas sebagai berikut:

TABEL VIII. RATA-RATA UTILITAS 3 PELAYANAN

Name	Pelayanan Teller 1	Pelayanan Teller 2	Pelayanan Teller 3	Rata-Rata Utilization
1 April 2020 Utilization	70,54	69,6	68,62	69,59
13 April 2020 Utilization	70,77	70,05	69,12	69,98

Dilihat dari tabel VIII dengan menggunakan 3 loket pelayanan teller didapatkan hasil rata-rata utilitas diatas 69% yaitu sebesar 69,59% dan 69,98% lebih baik dari pelayanan 2 teller. Dengan adanya selisih antara pelayanan 2 loket dan 3 loket bisa menjadi bahan pertimbangan untuk memperbaiki sistem antrian yang ada. Penambahan pelayanan ini bertujuan untuk mengurangi waktu tunggu mendapatkan pelayanan, sehingga nasabah tidak perlu berlama-lama menunggu untuk mendapatkan antrian serta memberikan dampak positif terhadap jumlah kedatangan nasabah.

Oleh karena itu perlu adanya perbaikan sistem antrian yang ada, untuk menghasilkan tingkat pelayanan dan sistem antrian yang berjalan dengan optimal.

#### IV. SIMPULAN

##### A. Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian mengenai sistem antrian teller di PT. Bank Syariah Mandiri, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sesuai dengan hasil penelitian didapatkan rata-rata nilai utilitas dengan 2 loket pelayanan teller lebih dari 53% yaitu sebesar 53,41% dan 55,66%, Hal ini dikarenakan tingkat kedatangan yang berfluktuasi secara random dengan lamanya pelayanan yang diberikan. Masih adanya nasabah yang belum dapat terlayani, Oleh karena itu dilakukan usulan dengan menggunakan 3 loket pelayanan teller didapatkan hasil rata-rata utilitas lebih dari 69% yaitu sebesar 69,59% dan 69,98%. Dengan adanya selisih antara pelayanan 2 loket dan 3 loket bisa menjadi bahan pertimbangan untuk memperbaiki sistem antrian yang ada, sehingga pelayanan dapat berjalan dengan optimal.
2. Hasil waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan yang telah dilakukan pada penelitian, diketahui untuk model antrian yang terdapat pada PT. Bank Syariah Mandiri mengikuti model *Single channel single phase* memiliki antrian tunggal dengan fasilitas pelayanan yang tunggal juga. Disiplin antrian yang digunakan yaitu *first in first out* (FIFO) dengan ketentuan nasabah yang datang lebih dulu akan mendapatkan pelayanan terlebih dahulu.

##### B. Saran

Saran yang diberikan bertujuan untuk memperbaiki, membangun, dan lebih mengembangkan sistem yang ada pada PT. Bank Syariah Mandiri sehingga menjadi lebih baik dan lebih maju, yaitu:

1. Perlu ditambahkan loket pelayanan teller sehingga loket yang tersedia yaitu 3 loket. Dengan susunan berdasarkan jenis transaksi yang akan dilakukan seperti setoran dan penarikan, transfer, pendaftaran atau pelunasan

haji, pembelian valas. Hal ini dilakukan untuk mengurangi penumpukan nasabah dalam menunggu transaksi.

2. Dilakukan nya penelitian lebih lanjut untuk melakukan penambahan loket pelayanan dengan melibatkan perhitungan biaya dari beberapa faktor seperti biaya operasional alat dan gaji yang harus dibayarkan perusahaan untuk operator teller jika diperlukan penambahan.

#### REFERENCES

- [1] Arifin Miftahol. 2009. Simulasi Sistem Industri. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Heizer Jay, dan Render Barry. 2005 . Operation Management edisi ketujuh. Jakarta: Salemba Empat.
- [3] Kakiay, T.J. 2004. Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [4] Law. Averill. M, Kelton, David. W, 2000. Simulation Modeling and Analysis, Second Editions, Mac Graw Hill Higler Education, Singapore.
- [5] Siswanto. Operations Research Jilid 2. Jakarta : Erlangga. 2007.
- [6] Anisah, Siti, Sugito, and Suparti. 2015. "Analisis Antrian Dalam Optimalisasi Sistem Pelayanan Kereta Api Di Stasiun Purwosari Dan Solo Balapan." 4: 669-77.
- [7] Cornellia, Riri, Teknik Industri, and Model Simulasi. 2018. "Analisis Antrian Pada Loket Pembuatan Elektronik Ktp Dengan Menggunakan Simulasi Promodel." 3(2).
- [8] Camerling, B J, and Juan P Manusiwa. 2018. "Model Simulasi untuk menganalisis kinerja sistem antrian kapal tanker pada Dermaga PT . Pertamina TBBM Wayame Ambon." 11(1).
- [9] Deswindi, Leli. 2010. "Mahasiswa dengan Aplikasi Software Simulasi." 3(1): 21-28.
- [10] Indrajaya, Drajat, and Riri Cornellia. 2018. "Analisis Model Antrian Loket Transaksi Pada PT. POS Indonesia (Persero) Kantor Cabang Sawangan Dengan Menggunakan Software Promodel." STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) 3(2): 170.
- [11] Irzani dan Alfira Mulya Astuti. 2012. "Optimalisasi Kualitas Layanan Melalui Analisis Antrian Pada Pusat Pelayanan Mahasiswa di Fakultas Tarbiyah Iain Mataram". jurnal beta, 5(2): 124-48.
- [12] Kadir, Nurchaerani Kadir. 2019. "Survey Aplikasi Pemodelan Dan Simulasi Proses Bisnis Open Source." MATICS 10(2): 59.
- [13] Lintang Trenggonowati, Dyah. 2016. 4 Jurnal Ilmiah Teknik Industri simulasi sistem proses produksi di PT. Jakarta Cakratunggal Steel Mills.
- [14] Mukhlizar, Mukhlizar. 2018. "Simulasi Sistem Antrian Pada SPBU 14.236.100 Menggunakan Promodel." Jurnal Optimalisasi 2(3): 269-80.
- [15] Rachman, Taufiqur, Program Studi, Teknik Industri, and Universitas Esa. 2013. "Simulasi Model Antrian Optimal Loket Pembayaran Parkir." "Simulasi Model Antrian Optimal Loket Pembayaran Parkir."
- [16] Tannady, HENDY. 2014. "analisis studi gerakan dan simulasi antrian untuk peningkatan produktivitas pada pelayanan servis motor" (2): 109-14.
- [17] Viana, Novia Atdha. (2019). Analisis Sistem Antrian dalam Meningkatkan pelayanan customer di PT. Optima Kurnia Elok Menggunakan Promodel. (Skripsi). Universitas Indraprasta Persatuan Guru Republik Indonesia, Jakarta.
- [18] Hartono, Budi. (2018). Usulan Perbaikan Sistem Antrian pada CV Printlab dengan Menggunakan Promodel 7.0. (Skripsi). Universitas Indraprasta Persatuan Guru Republik Indonesia, Jakarta.

