

# Simulation of Queue System of Retirement Fund Retrieval at The Sanggau Post Office During the Covid-19 Pandemic Using Arena Software

## Simulasi Sistem Antrian Pengambilan Dana Pensiun di Kantor Pos Sanggau Saat Pandemi Covid-19 Menggunakan *Software* Arena

Yulianti Wulandari<sup>1</sup>, Tri Wahyudi<sup>1</sup>, Ratih Rahmahwati<sup>1</sup>, Silvia Uslianti<sup>1</sup>, Febri Prima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak, 78124

E-mail: [Wulandariyulianti99@gmail.com](mailto:Wulandariyulianti99@gmail.com)

doi: <https://doi.org/10.31315/opsi.v14i1.4776>

Received: 17<sup>th</sup> May 2021; Revised: 31<sup>st</sup> May 2021; Accepted: 22<sup>nd</sup> June 2021;

Available online: 24<sup>th</sup> June 2021; Published regularly: June 2021

### ABSTRACT

*PT. Pos Indonesia (Persero) entered into a collaboration with PT. Taspen (Persero) in the payment of pension funds. The Sanggau Post Office is a place of public service, where during the Covid-19 pandemic there were still many people queuing to collect pension funds. The number of customers who took pension funds was 208 customers, so there was a long queue which resulted in the crowds of customers queuing up. The application of physical distancing as an effort to prevent the spread of Covid-19 by implementing health protocols while queuing. According to WHO, the physical distancing distance is one to two meters. The need to reduce the queues that occurred during the Covid-19 pandemic can be designed a queuing system model in accordance with existing conditions and an alternative proposed improvement for the optimal queuing system using a simulation method with the help of Arena software. The results showed that the average total time was 10.9 minutes and the average waiting time was 33.9 minutes. Based on the results of the repair scenario, the best scenario for improvement is scenario 2, in the form of a proposed improvement for the addition of 2 counters. Scenario 2 obtains an average total time of 4.9 minutes, while the average waiting time is 5.04 minutes. Therefore, the Sanggau Post Office can add 2 service counters, so there are 3 counters that can serve customers taking pension funds.*

**Keywords:** *Arena Software; Covid-19; Repair Scenarios; Simulation Model; Queue*

### ABSTRAK

*PT. Pos Indonesia (Persero) mengadakan kerjasama dengan PT. Taspen (Persero) dalam pembayaran dana pensiun. Kantor Pos Sanggau merupakan tempat pelayanan publik, dimana saat pandemi Covid-19 ini masih banyak orang yang mengantri untuk mengambil dana pensiun. Pelanggan yang mengambil dana pensiun berjumlah 208 pelanggan, sehingga terjadi antrian yang cukup panjang dan mengakibatkan ramainya pelanggan mengantri. Penerapan physical distancing sebagai upaya pencegahan penyebaran Covid-19 dengan menerapkan protokol kesehatan ketika sedang melakukan antrian. Menurut WHO, jarak physical distancing ialah satu hingga dua meter. Perlunya mengurangi antrian yang terjadi saat pandemi Covid-19 dapat dirancang model sistem antrian sesuai dengan kondisi existing dan dibuat alternatif usulan perbaikan sistem antrian yang optimal menggunakan metode simulasi dengan bantuan software Arena. Hasil penelitian didapatkan bahwa rata-rata total time sebesar 10.9 menit dan rata-rata waiting time sebesar 33.9 menit. Berdasarkan hasil skenario perbaikan, maka didapatkan skenario perbaikan yang terbaik yaitu skenario 2, berupa usulan perbaikan penambahan 2 loket. Skenario 2 memperoleh rata-rata total time sebesar 4.9 menit, sedangkan rata-rata waiting time sebesar 5.04 menit. Oleh karena itu, Kantor Pos Sanggau dapat menambahkan 2 loket pelayanan, jadinya terdapat 3 loket yang dapat melayani pelanggan mengambil dana pensiun.*

**Kata Kunci:** *Antrian; Covid-19; Model Simulasi; Software Arena; Skenario Perbaikan*

## 1. PENDAHULUAN

. PT. Pos Indonesia merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Indonesia yang bergerak di bidang layanan pos. PT. Pos Indonesia didirikan pada tanggal 26 Agustus 1746, memiliki titik jaringan yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia sebanyak 4.800 kantor pos dan 28.000 agen pos. Seiring dengan perkembangan zaman PT. Pos Indonesia (Persero) memiliki peran ganda, selain bergerak di bidang jasa pengiriman barang kini PT. Pos Indonesia (Persero) mengadakan kerjasama dengan PT. Taspen (Persero) dalam pembayaran dana pensiun. Kantor pos Sanggau merupakan salah satu dari cabang PT. Pos Indonesia, yang melayani pelanggan dalam pengambilan dana pensiun.

Pandemi *Corona Virus Disease (Covid-19)* telah membawa dampak yang sangat signifikan dalam berbagai aspek kehidupan termasuk pada pelayanan publik. Kantor Pos Sanggau merupakan salah satu tempat pelayanan publik, dimana saat pandemi *Covid-19* ini masih banyak orang-orang yang mengantri untuk mengambil dana pensiun. Pelanggan yang mengambil dana pensiun pada kantor Pos Sanggau berjumlah 208 pelanggan, sehingga terjadi antrian yang cukup panjang dan mengakibatkan ramainya pelanggan mengantri di ruang tunggu. Pemerintah telah memberlakukan pembatasan publik seperti dengan mengurangi jumlah antrian yang masuk ke dalam ruangan. Penerapan *physical distancing* sebagai upaya pencegahan penyebaran *Covid-19* dengan menerapkan protokol kesehatan ketika sedang melakukan antrian. Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO), jarak aman yang dianjurkan dalam *physical distancing* ialah satu hingga dua meter.

Penerapan protokol kesehatan *Covid-19* oleh pelanggan yang mengambil dana pensiun di Kantor Pos Sanggau yaitu pelanggan menggunakan masker saat mengambil dana pensiun dan sebelum atau sesudah mengambil dana pensiun pelanggan mencuci tangan menggunakan sabun dan air yang mengalir. Akan tetapi, pelanggan *tidak menerapkan physical distancing saat mengantri*. Kondisi antrian di Kantor Pos Sanggau berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, terdapat lebih dari 15 orang yang mengantri di ruang tunggu, mengingat saat pandemi *Covid-19* perlu

diterapkannya *physical distancing dengan jarak minimal 1 meter*. Berdasarkan permasalahan yang terjadi, untuk mengatasi permasalahan antrian pengambilan dana pensiun di Kantor Pos Sanggau dapat diselesaikan dengan membuat model simulasi antrian pada loket di Kantor Pos Sanggau. Model simulasi merupakan alat yang dapat menggambarkan suatu sistem secara kompleks dan memecahkan masalah yang sulit dipecahkan dengan model matematis biasa dikarenakan cukup fleksibel. Simulasi dapat dilakukan dengan perancangan suatu percobaan yang menirukan semirip mungkin kondisi nyatanya kemudian mengamati perilaku sistem. Analisis model sistem antrian dapat dilakukan menggunakan simulasi *software* Arena. *Software* Arena adalah alat yang fleksibel dalam analisis membuat model simulasi dan dapat secara akurat mempresentasikan banyak sistem secara virtual. Pembuatan simulasi antrian menggunakan *software* Arena dapat meminimalkan biaya dan waktu dalam melakukan penelitian guna mencapai tujuan penelitian. *Output* dari penelitian ini dapat berupa usulan perbaikan sistem antrian untuk mengurangi terjadinya antrian.

Berikut ini merupakan ringkasan penelitian terdahulu mengenai simulasi antrian telah dilakukan sebelumnya oleh beberapa peneliti seperti Melinda, dkk (2018), telah melakukan penelitian mengenai sistem antrian restoran cepat saji dengan menggunakan simulasi Arena. Hasil penelitian menunjukkan bahwa memiliki pengaruh rata-rata waktu antrian konsumen terhadap penambahan satu kasir. Meliala, dkk (2019), telah melakukan penelitian mengenai sistem antrian untuk melayani kebutuhan peserta pada jasa asuransi sosial dengan menggunakan *software* Arena. Hasil penelitian menunjukkan bahwa memiliki pengaruh waktu menunggu peserta terhadap penambahan 1 unit loket. Al-Kholis, dkk (2018), telah melakukan penelitian mengenai sistem antrian pada proses pelayanan konsumen di rumah makan dengan menggunakan *software* Arena. Hasil penelitian menunjukkan bahwa memiliki pengaruh jumlah antrian konsumen terhadap penambahan satu fasilitas stasiun pelayanan. Findari dan Nugroho (2019), telah melakukan penelitian mengenai sistem antrian pada layanan kesehatan masyarakat dengan menggunakan pendekatan simulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa memiliki pengaruh waktu tunggu pelayanan

pasien terhadap penambahan operator di semua unit. Murtadlo (2019), telah melakukan penelitian mengenai pada pembayaran pajak perkotaan perdesaan di dinas pendapatan daerah dengan menggunakan *software* Arena. Hasil penelitian menunjukkan bahwa memiliki pengaruh waktu tunggu wajib pajak terhadap layanan pengisian formulir secara *online*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu dari segi objek penelitian yaitu sistem antrian pengambilan dana pensiun, lokasi penelitian yaitu di Kantor Pos Sanggau dan kondisi penelitian yang dilakukan pada saat pandemi *Covid-19*.

## 2. METODE

Penelitian di lakukan di Kantor Pos Sanggau, dimana objek penelitiannya ialah antrian pengambilan dana pensiun pada loket. Pengumpulan data dilakukan dengan cara *observasi* secara langsung, dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran antrian pelanggan yang mengambil dana pensiun di Kantor Pos Sanggau. Data yang dikumpulkan kemudian dibuat ke dalam model simulasi menggunakan *software* Arena. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu penentuan distribusi data untuk mengetahui pola distribusi data dan nilai *expression*, selanjutnya pembuatan model simulasi berdasarkan sistem nyata menggunakan *software* Arena, kemudian dilakukan pengujian verifikasi dan validasi terhadap model yang telah dibuat, selanjutnya membuat alternatif skenario perbaikan menggunakan *software* Arena yang terdiri dari 3 skenario perbaikan untuk memperoleh perbaikan sistem antrian yang optimal, dan selanjutnya menganalisa hasil *running* model simulasi yang telah dibuat serta model skenario perbaikan sistem. Berikut ini beberapa teori yang dijelaskan untuk digunakan sebagai referensi.

### 2.1 Model

Menurut Arifin (2009:12) yang dimaksud dengan model ialah suatu rekayasa sistem untuk menerangkan hubungan penting yang terlibat sebagai proses penggambaran operasi sistem *real*.

### 2.2 Penentuan Distribusi

Menurut Djati (2007:97) penentuan distribusi data probabilitas yaitu data yang di

*input* dengan menggunakan bantuan *input analyzer* pada *software* Arena. Hasil penentuan distribusi dari *input analyzer* berupa nilai ekspresi yang digunakan dalam modul Arena, dan distribusi model menyerupai dengan sistem nyata.

Distribusi terbagi menjadi dua jenis yaitu distribusi kontinu dan distribusi diskrit. Distribusi kontinu dalam model Arena meliputi exponential, weibull, triangular, normal, beta, lognormal, gamma, uniform dan erlang. Distribusi kontinu umumnya digunakan untuk mengganti waktu proses dalam model simulasi. Sedangkan distribusi diskrit umumnya digunakan untuk menjelaskan jumlah-jumlah kejadian yang terjadi dalam selang waktu tertentu (Kelton, dkk, 2009:146).

### 2.3 Simulasi

Pengertian simulasi menurut Shannon (1975:9) ialah proses peniruan model dari sistem *real* yang kemudian diteruskan meninjau perilaku sistem atau analisis strategi dengan implementasi percobaan terhadap model. Metode simulasi bertujuan untuk menggambarkan suatu model, mengukur kinerja dari sebuah model, serta jika dilakukan perbaikan terhadap model, maka dapat diketahui perubahan yang terjadi pada sistem tersebut.

Perancangan dan pembuatan model menggunakan *software* Arena untuk mensimulasikan model sistem sesuai dengan sistem nyatanya. Data yang telah diperoleh disimulasikan menggunakan modul-modul yang terdapat di *software* Arena. Pengisian data disetiap modulnya diperoleh dari hasil uji distribusi data yang telah dilakukan sebelumnya.

### 2.4 Verifikasi dan Validasi Model

Verifikasi model merupakan proses untuk menetapkan bahwa sistem nyata sudah tergambaran sesuai dengan model konseptual. Model yang dibuat dikatakan terverifikasi apabila menghasilkan notifikasi tidak terdapat *error* dalam modul. Sedangkan validasi model konseptual menurut Sargent (2010:173) merupakan proses yang menetapkan bahwa teori dan asumsi yang melandasi model konseptual benar dan merupakan gambaran model yang berarti dan akurat untuk tujuan yang dimaksudkan dari model. Model dikatakan valid apabila hasil perbandingan *output* di model

simulasi dan kondisi *existing* tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Pengumpulan data dilakukan pada hari Sabtu tanggal 2 Januari 2021 dan hari Senin tanggal 4 Januari 2021 mulai pukul 07.30-10.00 WIB. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini ialah data primer, yaitu data yang didapatkan secara langsung dari sumber yang diamati di Kantor Pos Sanggau. Adapun data yang diambil yaitu:

1. Data waktu antar kedatangan pelanggan per satuan waktu.
2. Data waktu penyerahan buku pensiunan per satuan waktu.
3. Data waktu pelayanan pelanggan per satuan waktu.

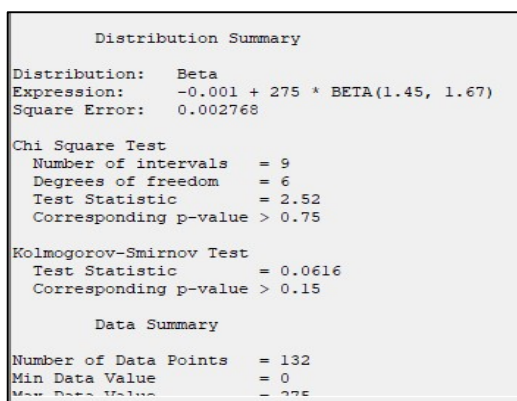
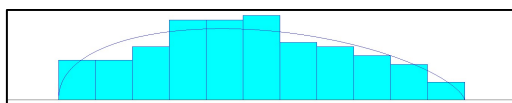
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan yang terdiri dari waktu antar kedatangan, waktu penyerahan buku pensiunan, dan waktu pelayanan kemudian dicari pola distribusinya. Pengujian distribusi dilakukan dengan *Input Analyzer* pada *software* Arena. Nilai *expression* yang diperoleh dari uji distribusi, digunakan untuk menjalankan atau membuat simulasi di *software* Arena. Berikut ini hasil uji distribusi data.

#### 3.2 Distribusi Waktu Antar Kedatangan

Logika *expression* tersebut menunjukkan bahwa data waktu antar kedatangan memiliki parameter betha ( $\beta$ )

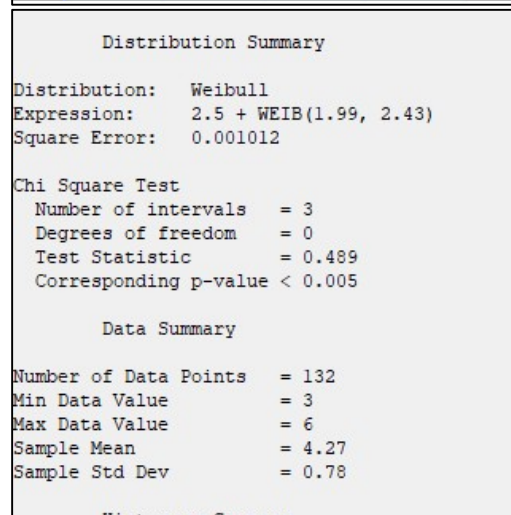
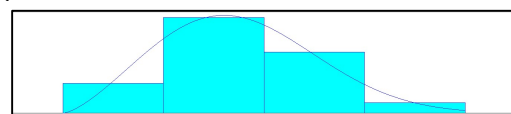


Gambar 1. Hasil Uji Distribusi Waktu

sebesar 1.45 dan parameter alpha ( $\alpha$ ) sebesar 1.67.

#### 3.3 Distribusi Waktu Penyerahan Buku Pensiunan

Distribusi data untuk waktu penyerahan buku pensiunan ialah berdistribusi Weibull yang artinya distribusi probabilitas yang *kontinu* dengan logika *expression* yaitu  $2.5 + WEIB(1.99, 2.43)$ . Logika *expression* tersebut menunjukkan bahwa data waktu penyerahan buku pensiunan memiliki parameter betha ( $\beta$ ) sebesar 1.99 dan parameter alpha ( $\alpha$ ) sebesar 2.43.



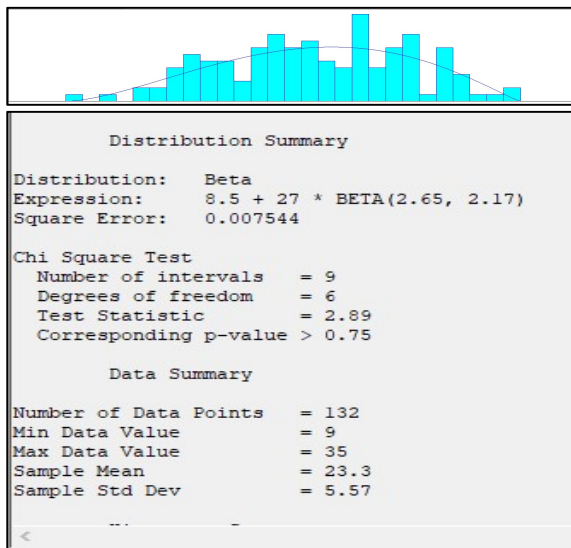
Gambar 2. Hasil Uji Distribusi Waktu Penyerahan Buku Pensiunan

Distribusi data untuk waktu antar kedatangan ialah berdistribusi Beta yang artinya data mewakili semua nilai kemungkinan *probabilitas* dengan logika *expression* yaitu  $-0.001 + 275 * BETA(1.45, 1.67)$ .

#### 3.4 Distribusi Waktu Pelayanan

Distribusi data untuk waktu pelayanan ialah berdistribusi Beta yang artinya data mewakili semua nilai kemungkinan *probabilitas* dengan logika *expression* yaitu  $8.5 + 27 * BETA(2.65, 2.17)$ . Logika *expression* tersebut menunjukkan bahwa data waktu pelayanan memiliki parameter betha ( $\beta$ ) sebesar 2.65 dan parameter alpha ( $\alpha$ ) sebesar 2.17.





Gambar 3. Hasil Uji Distribusi Waktu Pelayanan

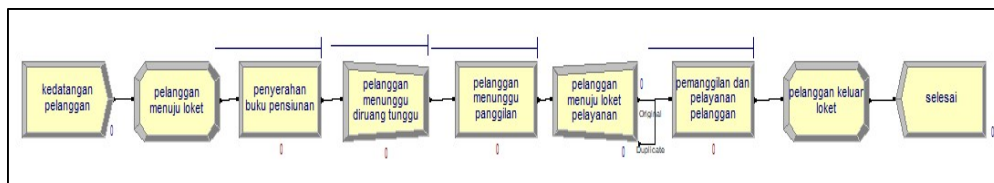
### 3.6 Pembuatan Model

Pembuatan model simulasi antrian pengambilan dana pensiun di Kantor Pos Sanggau saat pandemi *Covid-19* menggunakan modul *basic process*. Gambar 4 merupakan model simulasi yang merepresentasikan sistem nyata di Kantor Pos Sanggau.

### 3.7 Uji Verifikasi dan Validasi Model

Uji verifikasi data dilakukan untuk memastikan apakah model simulasi yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan konsep yang diinginkan. Uji verifikasi pada *software* Arena dilakukan dengan menekan tombol F4 pada *keyboard*. Berikut ini dapat dilihat hasil verifikasi.

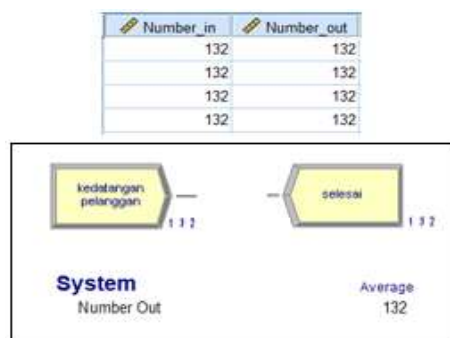
Berdasarkan hasil verifikasi yang sudah



Gambar 4. Model Simulasi Antrian Pengambilan Dana Pensiun di Kantor Pos Sanggau



Gambar 5. Uji Verifikasi



Gambar 6. Uji Validasi

### 3.5 Simulasi Arena

Tahapan ini merupakan pembuatan simulasi yang menggambarkan sistem nyata dengan menggunakan *software* Arena.

dilakukan, maka dapat diketahui bahwa animasi yang sudah dibuat dinyatakan terverifikasi dikarenakan tidak terdapat *error* pada model simulasi tersebut.

Uji validasi untuk memastikan apakah model simulasi yang telah dibuat merupakan gambaran berarti dan akurat dari sistem nyata. Model dapat dikatakan valid apabila hasil perbandingan *output* di model simulasi dan kondisi *existing* tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Uji validasi dilakukan dengan membandingkan model Arena dengan model *existing* dari data yang telah diperoleh. Berikut ini merupakan hasil validasi.

Berdasarkan hasil validasi dapat diketahui bahwa *output* dari sistem nyata dengan *output* dari simulasi ialah sama yaitu berjumlah 132. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa bahwa model simulasi Arena yang dibuat telah valid.

### 3.8 Analisa Hasil *Running* Model Simulasi

Hasil *running* dari model simulasi yang telah dilakukan dianalisa waktu total (*total time*) dan waktu menunggu (*waiting time*). Berikut dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil *Running* Model Simulasi

<i>Total Time</i>	<i>Waiting Time</i>
312.7 menit	33.9 menit

Hal ini menunjukkan bahwa terjadi antrian yang cukup lama saat pengambilan dana pensiun pada Kantor Pos Sanggau di masa pandemi *Covid-19*. Oleh karena itu, mesti dilakukan pembuatan alternatif usulan perbaikan sistem antrian yang optimal untuk mengurangi terjadinya antrian pada Kantor Pos Sanggau saat pandemi *Covid-19*.

### 3.9 Analisa Skenario Perbaikan Sistem

Perbaikan sistem merupakan cara yang dibuat untuk memperbaiki sistem yang telah ada dengan melakukan percobaan model simulasi guna dapat mengurangi antrian yang terjadi di Kantor Pos Sanggau saat pandemi *Covid-19*. Dalam hal ini dibuat beberapa alternatif perbaikan terhadap kinerja sistem bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi yaitu antrian. Berikut ini terdapat 3 skenario yang dibuat, yaitu:

Skenario 1, yaitu usulan penambahan 1 loket.

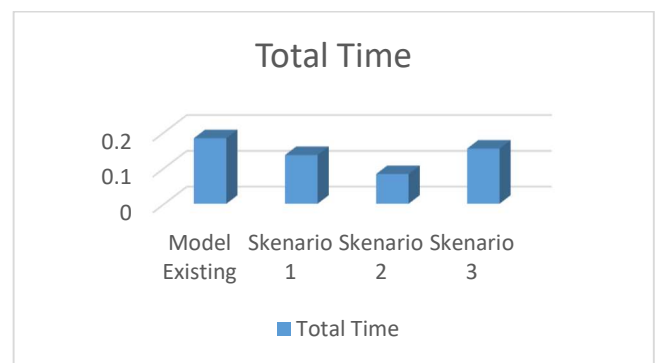
Skenario 2, yaitu usulan penambahan 2 loket.

Skenario 3, yaitu usulan percepatkan pelayanan (penambahan 1 petugas loket).

Berikut merupakan hasil perbandingan skenario yang telah dijalankan dengan kondisi *existing*.

**Tabel 2.** Perbandingan Hasil Kondisi *Existing* dan Skenario Perbaikan

No.	Nama	<i>Total Time</i> (menit)	<i>Waiting Time</i> (menit)
1	Kondisi <i>Existing</i>	10.9	33.9
2	Skenario 1	8.16	21.7
3	Skenario 2	4.9	5.04
4	Skenario 3	9.24	28.44



**Gambar 7.** Grafik Perbandingan *Total Time* Model *Existing* dan Skenario



**Gambar 8.** Grafik Perbandingan *Waiting Time* Model *Existing* dan Skenario

Berdasarkan dari ketiga skenario perbaikan yang diberikan, skenario terbaik yang dapat memberikan waktu antrian dan total waktu pelanggan berada dalam sistem yang paling cepat adalah skenario perbaikan ke-2, rata-rata total waktu pelanggan berada dalam sistem menurun drastis menjadi 0.083 jam atau 4.9 menit, dan juga untuk rata-rata pelanggan mengantri atau pelanggan menunggu untuk dilayani menurun drastis menjadi 0.084 jam atau 5.04 menit. Skenario ke-2 dipilih dengan diberikan usulan perbaikan berupa penambahan 2 loket, jadinya tersedia 3 loket di Kantor Pos

Sanggau yang dapat melayani pelanggan mengambil dana pensiun.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sistem antrian yang terjadi pada pelanggan yang mengambil dana pensiun pada Kantor Pos Sanggau dimana terdapat 1 loket pelayanan ialah dengan struktur model antrian *Single Channel – Single Phase*. Karakteristik antrian pelanggannya ialah populasinya terbatas (*finite*), panjang antrian juga terbatas (*finite*). Disiplin antrian pelanggan mengambil dana pensiun di Kantor Pos Sanggau yaitu *First Come First Served* (FCFS). Kondisi yang ada sekarang di Kantor Pos Sanggau yaitu rata-rata *total time* pelanggan berada dalam sistem sebesar 0.1833 jam atau 10.9 menit dan untuk rata-rata *waiting time* atau pelanggan menunggu untuk dilayani sebesar 0.565 jam atau 33.9 menit.

Berdasarkan hasil skenario perbaikan yang telah dirancang, maka didapatkan skenario perbaikan yang terbaik yaitu skenario perbaikan ke-2, dimana diberikan usulan perbaikan berupa penambahan 2 loket. Skenario ke-2 memperoleh rata-rata *total time* pelanggan berada dalam sistem yaitu sebesar 0.083 jam atau 4.9 menit, sedangkan untuk rata-rata *waiting time* atau pelanggan menunggu untuk dilayani sebesar 0.084 jam atau 5.04 menit. Oleh karena itu, Kantor Pos Sanggau dapat menambahkan 2 loket pelayanan, jadinya terdapat 3 loket di Kantor Pos Sanggau yang dapat melayani pelanggan mengambil dana pensiun.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Al-Kholis, H.N., Nursanti, E., dan Priyasmanu, T. 2018. Analisis Sistem Antrian Pada Proses Pelayanan Konsumen di Rumah Makan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*. Vol. 4 (1). Hal: 14-19.
- Arifin, Miftahol. 2009. *Simulasi Sistem Industri*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Djati, B. S. 2007. *Simulasi, Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Andi.
- Findari, W. S., dan Nugroho, Y. A. 2019. Optimasi sistem Antrian Pada Layanan Kesehatan Masyarakat Menggunakan Pendekatan Simulasi. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*. Vol. 3 (1). Hal: 14-22.
- Kelton, W. D., Sadowski, Randall P., Sadowski, Deborah A. 2009. *Simulation With Arena*. New Jersey : McGraw-Hill.
- Meliata, C. D., Amri dan Syukriah. 2019. Analisis Sistem Antrian Untuk Melayani Kebutuhan Peserta BPJS Ketenagakerjaan Menggunakan software Arena. *Seminar Nasional Teknik Industri. Lhokseumawe, tanggal 14-15 Oktober 2019*. Universitas Malikussaleh.
- Melinda, I. D., Marpaung, S. T., dan Liquiddanu, Eko. 2018. Analisis Sistem Antrian Restoran Cepat Saji McDonald's dengan Menggunakan Simulasi Arena. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC. Surakarta, tanggal 7-8 Mei 2018*. Universitas Sebelas Maret.
- Murtadlo, Ali. 2019. Perbaikan Sistem Antrian Loket Pajak Perkotaan Perdesaan Dinas Pendapatan Daerah Kabupaten Kubu Raya Dengan Software Arena. *Jurnal Teknik Industri Universitas Tanjungpura*. Vol. 3 (2). Hal: 104-108.
- Sargent R. G. 2010. *Journal : Verification and Validation of Simulation Models*. Syracuse University, USA.
- Shannon, R. E. 1975. *System Simulation*. New York : Prentice-Hall.