

# Analisis Jumlah Fasilitas Pelayanan Server Validasi Kartu Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Antrian

Yulia Angelia<sup>1</sup>, Riani Nurdin<sup>1\*</sup>, Marni Astuti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto

\*Email korespondensi : rianinurdin@itda.ac.id

Received Feb 19, 2022, Accepted Feb 23, 2022, Published Mar 08, 2022

**Abstrak.** Pandemi covid-19 mengubah banyak hal, tidak terkecuali dalam dunia penerbangan dan hal-hal yang berkaitan dengan operasional bandar udara, termasuk diantaranya Bandar Udara Internasional Yogyakarta. Perubahan karena pandemi covid-19 terlihat cukup jelas ketika penumpang yang akan menggunakan jasa penerbangan harus membawa surat kesehatan. Ketika penumpang melakukan validasi surat kesehatan pada bagian server validasi di Bandar Udara Internasional Yogyakarta sering terjadi permasalahan dalam pelayanan yaitu penumpukan (antrian) penumpang yang disebabkan oleh jumlah fasilitas server validasi tidak mencukupi untuk melayani penumpang yang datang bersamaan. Digunakan model antrian untuk menganalisis jumlah server yang optimal. Dari hasil analisis maka jumlah server pelayanan yang harus disediakan setiap periodenya adalah sebanyak 3 (tiga) server. Sebab apabila jumlah server lebih besar dari 3 server akan mengakibatkan waktu menunggu penumpang semakin kecil tetapi prosentase waktu menganggur server pelayanan justru lebih besar. Apabila jumlah server lebih kecil dari 3 akan mengakibatkan waktu menunggu penumpang semakin besar dan prosentase waktu menganggur server pelayanan tidak terhingga.

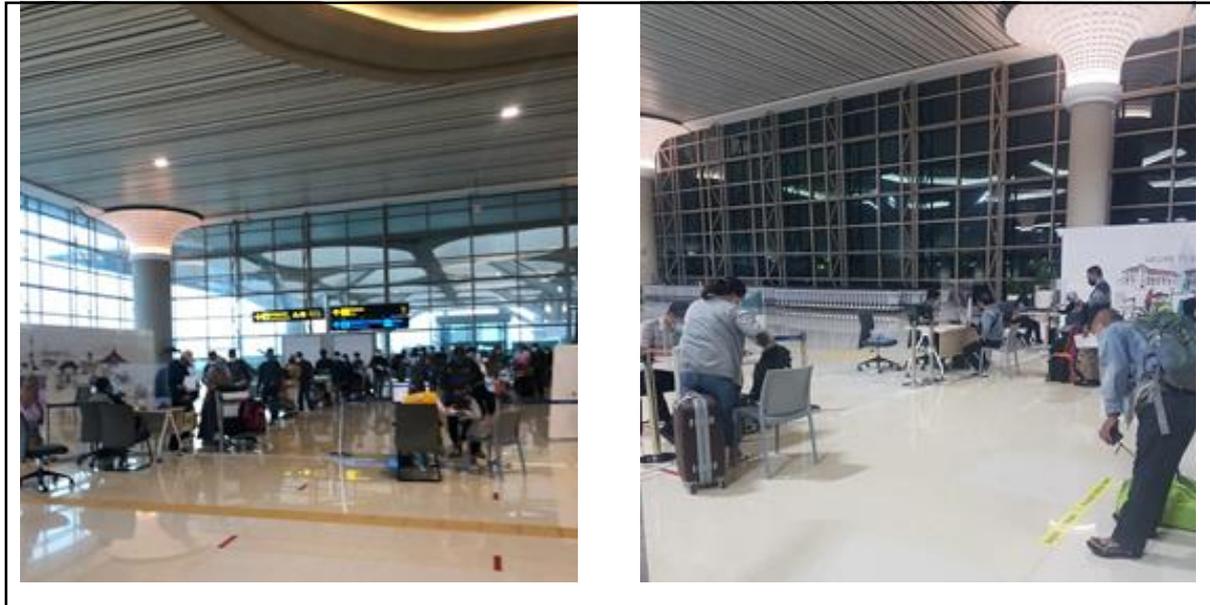
**Kata Kunci:** Antrian, Validasi Server, Optimal.

## 1. Pendahuluan

Pandemi Covid-19 mengubah banyak hal, tidak terkecuali dalam dunia penerbangan dan hal-hal yang terkait di dalamnya seperti operasional Bandara, khususnya adalah Bandar Udara Internasional Yogyakarta. Saat ini, jumlah penerbangan dibatasi dengan protokol keamanan yang diperketat guna meminimalisir rantai penyebaran virus Covid-19[1]. Adanya pandemi Covid-19 yang terjadi saat ini, penumpang yang akan melakukan perjalanan diwajibkan untuk melengkapi persyaratan-persyaratan yang dibuat oleh pemerintah. Selain membawa surat tugas perjalanan, wajib bagi calon penumpang untuk melakukan test Covid-19 seperti rapid test maupun swab pcr[2]. Kemudian sebelum melakukan check-in, penumpang terlebih dahulu akan membawa surat dan hasil rapid, swab pcr tersebut untuk divalidasi pada server validasi yang ada di Bandara Internasional Yogyakarta. Server validasi tersebut di *handle* oleh petugas dari Kantor Kesehatan Pelabuhan (KKP).

Namun pada saat penumpang melakukan validasi kartu kesehatan di bagian server validasi sering terjadi permasalahan dalam pelayanan yakni antrian penumpang yang akan melakukan validasi[3]. Antrian tersebut tidak dapat dihindari sehingga ketersediaan kursi penumpang untuk menunggu sebelum melakukan validasi kartu kesehatan tersebut tidak mencukupi atau melebihi kapasitas yang ada, akibatnya penumpang harus menunggu diluar dari batas ruang tunggu validasi, hal ini disebabkan oleh penumpang yang datang bersamaan dalam jumlah banyak. Sedangkan server validasi yang ada di Bandar Udara

Internasional Yogyakarta hanya tersedia 2 (dua) server dan pada masing-masing server terdapat 1 (satu) petugas yang melayani validasi kartu kesehatan penumpang. Rata-rata pelayanan validasi selama 2,4 menit per orang. Gambaran sistem antrian yang terjadi adalah penumpang datang menuju masing-masing server, kemudian penumpang akan mengantri di kursi antrian dan penumpang akan dilayani sesuai dengan urutannya.



**Gambar 1.** Antrian Validasi Surat Kesehatan di Bandar Udara Internasional Yogyakarta

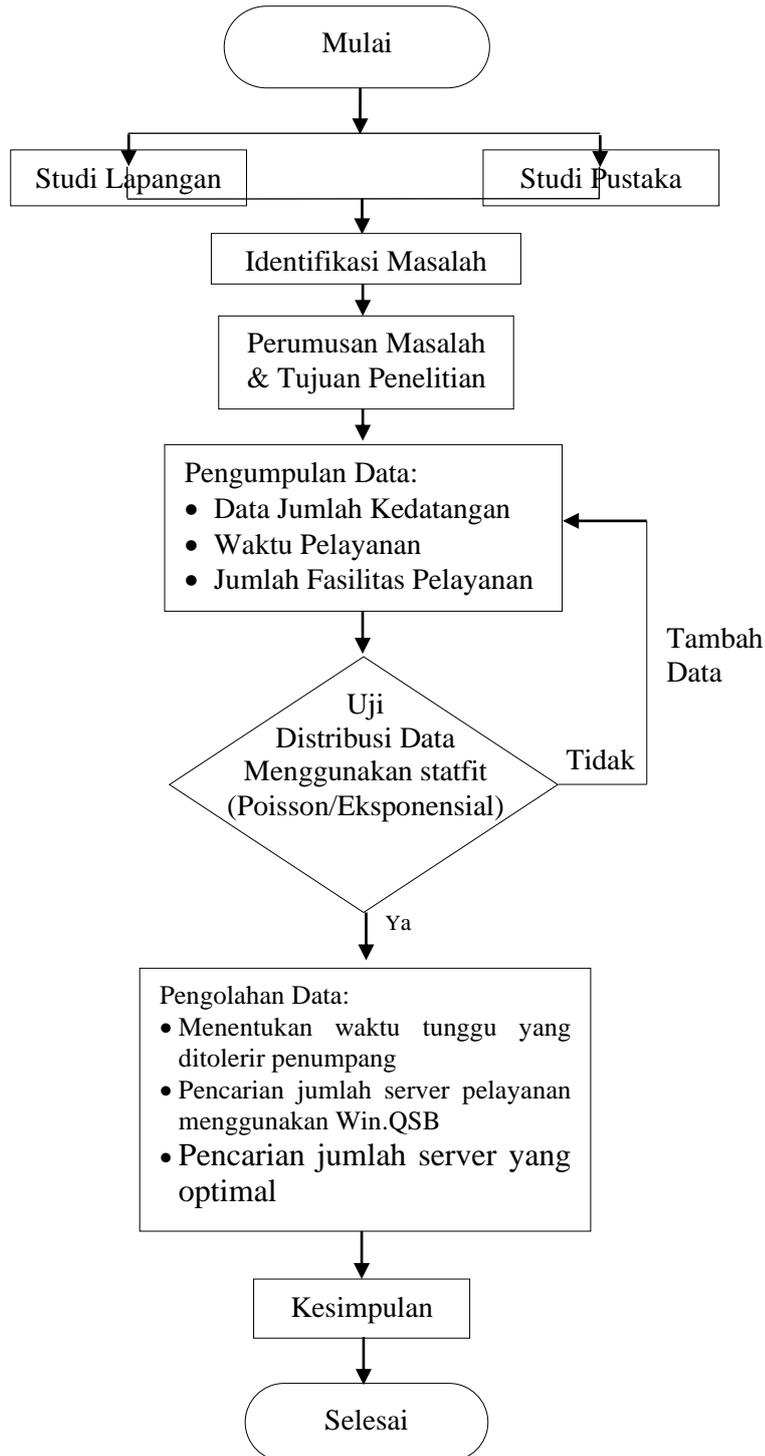
Kasus Antrian diatas merupakan kondisi yang tidak diinginkan untuk sistem pengelolaan server validasi di Bandara Internasional Yogyakarta, oleh karenanya perlu untuk menentukan jumlah server yang optimal guna mengurangi antrian di bagian tersebut. Menurut [4], sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayan, dan aturan yang mengatur kedatangan para pelanggan. Keadaan sistem menunjukkan pada jumlah pelanggan yang berada dalam suatu fasilitas pelayanan, termasuk dalam antriannya. Setiap pelanggan menuntut untuk mendapatkan pelayanan yang memuaskan dan dalam waktu yang tercepat agar pelanggan tidak terlalu lama menunggu untuk melakukan validasi tersebut. Karena itu penting sekali memperhatikan keinginan pelanggan pada masalah waktu pelayanan tersebut. Berdasarkan hal tersebut penggunaan model antrian dapat membantu dalam merancang sistem operasional petugas layanan tersebut agar proses validasi dapat berjalan secara optimal dan mengurangi antrian yang terjadi [5].

## 2. Metodologi Penelitian

Penentuan jumlah server validasi kartu kesehatan sebelumnya belum pernah diteliti di Bandara Internasional Yogyakarta, karena keberadaan server validasi baru diadakan setelah pandemi berlangsung, oleh karenanya penelitian ini perlu dilakukan sehingga petugas KKP bisa menentukan jumlah server yang optimal agar tidak terjadi antrian yang cukup panjang[6].

Penelitian ini dilakukan dengan metode antrian untuk mengetahui berapakah banyaknya fasilitas pelayanan server validasi yang optimal dalam mengatasi permasalahan antrian yang terjadi [7]. Data yang diperlukan dapat diperoleh dari hasil wawancara pada petugas kesehatan, kemudian melakukan pengamatan secara langsung pada objek penelitian guna mengetahui kejadian yang sesungguhnya di bagian server validasi dan juga menyebarkan kuisisioner yang berisi daftar pertanyaan dengan pokok masalah pada waktu tunggu yang ditolerir oleh penumpang [8]. Data lainnya yang diperlukan meliputi data tingkat pelayanan, tingkat kedatangan penumpang, dan jumlah server validasi.

Tahap penelitian ini pada gambar 2, sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

1. Analisis Kedatangan Penumpang  
Menganalisis kedatangan penumpang pada jam-jam sibuk, dari data kedatangan tiap hari dapat terlihat pada jam berapa terjadi kepadatan penumpang yang tinggi [8–10].
2. Mengestimasi Waktu Tunggu yang Ditolerir Penumpang  
Mengestimasi waktu tunggu yang ditolerir penumpang akan digunakan rumus pendugaan interval dengan rumus:  

$$\bar{X} - \frac{t_{n-1, \alpha/2} S_x}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + \frac{t_{n-1, \alpha/2} S_x}{\sqrt{n}}$$
3. Pendugaan Distribusi Data menggunakan *statfit promodel*
  - Tingkat kedatangan  
Ho : Tingkat kedatangan berdistribusi poisson.  
Hi : Tingkat kedatangan tidak berdistribusi poisson.
  - Waktu pelayanan  
Ho : Waktu pelayanan berdistribusi eksponensial.  
Hi : Waktu pelayanan tidak berdistribusi eksponensial.
4. Pencarian Jumlah Server Pelayanan  
Mencari jumlah server pelayanan validasi kartu kesehatan dengan menggunakan aplikasi Win QSB, nantinya akan diperoleh karakteristik operasional sistem [11–13].
5. Pemilihan Tingkat Pelayanan  
Mengacu pada waktu tunggu yang ditolerir penumpang dan prosentase waktu mengganggu server maka akan dipilih jumlah server yang optimal dari beberapa tingkat pelayanan yang ada.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Data Antrian

Data tingkat kedatangan dan pelayanan penumpang di bagi menjadi 4 periode dalam satu hari, dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Data Tingkat Kedatangan

Waktu Kedatangan	05.00-08.00	08.10-11.10	11.20-14.20	14.30-17.30	Rata-rata (X) Pada Jam Sibuk
28 Juni 2021	73	46	76	72	67
29 Juni 2021	82	67	74	63	72
3 Juli 2021	76	50	66	54	62
4 Juli 2021	46	69	84	63	65
11 Juli 2021	0	72	58	68	66
12 Juli 2021	60	77	0	0	68
17 Juli 2021	80	51	0	0	65
18 Juli 2021	72	67	69	0	69
24 Juli 2021	72	98	0	0	85
25 Juli 2021	72	69	59	0	67
Rata-rata/jam ( $\lambda$ )	70	66	69	64	

**Tabel 2.** Data Tingkat Pelayanan

Waktu Kedatangan	05.00-08.00	08.10-11.10	11.20-14.20	14.30-17.30	Rata-rata (X) Pada Jam Sibuk
28 Juni 2021	29	26	29	26	27
29 Juni 2021	31	25	30	25	28
3 Juli 2021	25	27	27	26	26
4 Juli 2021	28	23	26	24	25
11 Juli 2021	0	25	27	27	26
12 Juli 2021	24	25	0	0	24
17 Juli 2021	25	24	0	0	24

<b>18 Juli 2021</b>	24	23	24	0	24
<b>24 Juli 2021</b>	23	26	0	0	25
<b>25 Juli 2021</b>	22	24	23	0	23
<b>Rata-rata/jam (<math>\lambda</math>)</b>	26	25	26	26	

### 3.2. Pengujian Distribusi Data

Pengujian distribusi data menggunakan *stat fit promodel* untuk mengetahui bentuk data apakah berdistribusi ekponensial atau tidak.

**Tabel 3.** Distribusi Data

	Periode	Distribusi	
		Waktu Kedatangan	Waktu Pelayanan
I	05.00-08.00	Poisson	Eksponensial
II	08.10-11.10	Poisson	Eksponensial
III	11.20-14.20	Poisson	Eksponensial
IV	14.30-17.30	Poisson	Eksponensial

#### 3.2.1. Pengaruh Jumlah Mesin ATM Terhadap Operasi Sistem Antrian

Dalam menentukan jumlah server validasi kartu kesehatan penumpang yang optimal di Bandar Udara Internasional Yogyakarta ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, meliputi:

1. Data tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan dilakukan uji ditribusi data terlebih dahulu menggunakan *stat fit promodel* dengan hasil menunjukkan bahwa waktu tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan penumpang berdistribusi ekponensial.
2. Kemudian tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan penumpang diolah menggunakan Win QSB untuk memperoleh data sebagai berikut:
  - a. Probabilitas semua server menganggur ( $P_0$ ).
  - b. Probabilitas semua server sibuk ( $P_w$ ).
  - c. Proporsi penumpang meninggalkan sistem ( $P_m$ ).
  - d. Rata-rata jumlah penumpang dalam sistem ( $L_s$ ).
  - e. Rata-rata jumlah penumpang dalam antrian ( $L_q$ ).
  - f. Rata-rata waktu penumpang dalam sistem ( $W_s$ ).
  - g. Rata-rata waktu menunggu penumpang ( $W_q$ ).
  - h. Prosentase waktu menganggur server ( $X\%$ ).
3. Dalam sistem antrian hanya dapat menampung sebanyak 50 orang, artinya apabila jumlah penumpang dalam sistem terdapat 50 orang maka tempat antrian akan mencapai batas maksimal dan apabila mencapai batas maksimal tempat antrian maka penumpang akan menunggu diluar jalur antrian.
4. Dalam menentukan jumlah server validasi kartu kesehatan penumpang digunakan rumus  $s \cdot \mu \geq \lambda$  [14], artinya tingkat pelayanan penumpang harus lebih besar dari tingkat kedatangan penumpang, karena apabila tidak demikian maka antrian dalam sistem tidak akan pernah terselesaikan atau dengan kata lain akan terjadi antrian dengan waktu menunggu lebih dari waktu yang ditolerir penumpang dan imbasnya penumpang akan merasa tidak puas dengan pelayanan yang diberikan oleh KKP.
5. Dalam proses pelayanan validasi kartu kesehatan penumpang, penumpang akan mencari jumlah atrian terpendek, dan penumpang yang datang pertama kali akan dilayani terlebih dahulu (*first come first served*).

Sebelum dilakukan pengolahan data dengan menggunakan Win QSB, maka akan ditentukan terlebih dahulu waktu kedatangan penumpang ( $\lambda$ ) dan waktu pelayanan penumpang ( $\mu$ ) pada masing-masing 4 periode waktu.

1. Tingkat kedatangan setiap session berdistribusi ekponensial dengan 4 periode waktu yaitu:
  - a. Pukul 05.00-08.00, dengan  $\lambda = 70$  orang/jam.
  - b. Pukul 08.10-11.10, dengan  $\lambda = 66$  orang/jam.
  - c. Pukul 11.20-14.20, dengan  $\lambda = 69$  orang/jam.

- d. Pukul 14.30-17.30, dengan  $\lambda = 64$  orang/jam.
  2. Tingkat pelayanan berdistribusi eksponensial dengan rata-rata waktu pelayanan 2.362 menit, sehingga  $\mu = 60$  menit/2.362 menit = 25,40 orang/jam.
  3. Keterbatasan tempat antrian 50 penumpang. Bila melebihi dari 50 penumpang, maka akan keluar dari luar ruangan.
  4. System pelayanan adalah *first come first served* atau penumpang yang datang pertama dilayani pertama.
- Setelah ditentukan tingkat kedatangan penumpang ( $\lambda$ ) dan tingkat pelayanan penumpang ( $\mu$ ) pada masing-masing 4 periode waktu kemudian dilakukan perhitungan menggunakan Win QSB

**Tabel 4.** Operasi Sistem Antrian Periode I (05.00-08.00)

Ketentuan:			
$\lambda = 70$ orang/jam	$\mu = 25.40$ orang/jam	$\mu.s > \lambda X$	
Karateristik Operasi Sistem	Jumlah Server Validasi		
	3	4	5
Probabilitas semua server menganggur ( $P_o$ )	0,0255	0,0533	0,0609
Probabilitas semua server sibuk ( $P_w$ )	0,8485	0,4117	0,1800
Proporsi penumpang meninggalkan sistem ( $P_m$ )	$7,03 \cdot 10^{-2}$	0	0
Rata-rata jumlah penumpang dalam sistem ( $L_s$ )	11,755	3,668	2,9770
Rata-rata jumlah penumpang dalam antrian ( $L_q$ )	9,0015	0,9120	0,2211
Rata-rata waktu penumpang dalam sistem ( $W_s$ )	0,1681	0,0524	0,0425
Rata-rata waktu menunggu penumpang ( $W_q$ )	0,1287	0,0130	0,0032
Prosentase waktu menganggur server ( $X\%$ )	2%	5%	6%

**Tabel 5.** Operasi Sistem Antrian Periode II (08.10-11.10)

Ketentuan:			
$\lambda = 66$ orang/jam	$\mu = 25.40$ orang/jam	$\mu.s > \lambda X$	
Karateristik Operasi Sistem	Jumlah Server Validasi		
	3	4	5
Probabilitas semua server menganggur ( $P_o$ )	0,0347	0,0653	0,0722
Probabilitas semua server sibuk ( $P_w$ )	0,7578	0,3538	0,1484
Proporsi penumpang meninggalkan sistem ( $P_m$ )	$5,1 \cdot 10^{-3}$	0	0
Rata-rata jumlah penumpang dalam sistem ( $L_s$ )	7,4767	3,2545	2,7589
Rata-rata jumlah penumpang dalam antrian ( $L_q$ )	4,8785	0,6560	0,1605
Rata-rata waktu penumpang dalam sistem ( $W_s$ )	0,1133	0,0493	0,0418
Rata-rata waktu menunggu penumpang ( $W_q$ )	0,0739	0,0099	0,0024
Prosentase waktu menganggur server ( $X\%$ )	3%	6%	7%

**Tabel 6.** Operasi Sistem Antrian Periode III (11.20 - 14.20)

Ketentuan:			
$\lambda = 69$ orang/jam	$\mu = 25.40$ orang/jam	$\mu.s > \lambda X$	
Karateristik Operasi Sistem	Jumlah Server Validasi		
	3	4	5
Probabilitas semua server menganggur ( $P_o$ )	0,0235	0,0561	0,0636
Probabilitas semua server sibuk ( $P_w$ )	0,8259	0,3968	0,172
Proporsi penumpang meninggalkan sistem ( $P_m$ )	$3,7 \cdot 10^{-2}$	0	0

Rata-rata jumlah penumpang dalam sistem (Ls)	10,3616	3,5565	2,9209
Rata-rata jumlah penumpang dalam antrian (Lq)	7,6465	0,8400	0,2043
Rata-rata waktu penumpang dalam sistem (Ws)	0,1503	0,0515	0,0423
Rata-rata waktu menunggu penumpang (Wq)	0,1109	0,0122	0,0030
Prosentase waktu mengganggu server (X%)	2%	5%	6%

**Tabel 7.** Operasi Sistem Antrian Periode IV (14.30 - 17.30)

Ketentuan:  
 $\lambda = 64$  orang/jam                       $\mu = 25.40$  orang/jam                       $\mu.s > \lambda X$

Karateristik Operasi Sistem	Jumlah Server Validasi		
	3	4	5
Probabilitas semua server mengganggu (Po)	0,0428	0,0719	0,0785
Probabilitas semua server sibuk (Pw)	0,7132	0,3265	0,1338
Proporsi penumpang meninggalkan sistem (Pm)	$1,2 \cdot 10^{-3}$	0	0
Rata-rata jumlah penumpang dalam sistem (Ls)	6,2563	3,0755	2,6557
Rata-rata jumlah penumpang dalam antrian (Lq)	3,7367	0,5558	0,1360
Rata-rata waktu penumpang dalam sistem (Ws)	0,0978	0,0481	0,0415
Rata-rata waktu menunggu penumpang (Wq)	0,0584	0,0087	0,0021
Prosentase waktu mengganggu server (X%)	4%	7%	8%

3.2.2. Analisis Aspirasi

Dalam menentukan berapa jumlah server validasi yang optimal Bandar Udara Internasional tersebut perlu mempertimbangkan dua hal yang saling bertentangan yang harus dipenuhi yaitu :

1. Waktu menunggu yang ditolerir atau ditoleransi oleh penumpang  $\leq 14,537$  menit.
2. Prosentase mengganggu server maksimal 5%, hal tersebut diperoleh bahwa pelayanan server mengganggu selama 3 menit/jam.

**Tabel 8.** Hubungan Wq dan X% Periode I (05.00-08.00)

S	2	3	4
Wq (menit)	$\infty$	7,722	0,78
X%	0	2%	5%

**Tabel 9.** Hubungan Wq dan X% Periode II (08.10-11.10)

S	2	3	4
Wq (menit)	$\infty$	4,434	0,594
X%	0	3%	6%

**Tabel 10.** Hubungan Wq dan X% Periode III (11.20-14.20)

S	2	3	4
Wq (menit)	$\infty$	6,654	0,732
X%	0	2%	5%

**Tabel 11.** Hubungan Wq dan X% Periode IV (14.30-17.30)

S	2	3	4
Wq(menit)	$\infty$	3,504	0,522
X%	0	4%	7%

Dari tabel Tabel 8 hingga Tabel 11 diperoleh bahwa jumlah minimal server pelayanan yang harus disediakan sebanyak 3 server untuk setiap periode waktunya. Sebab apabila jumlah server lebih besar dari 3 server akan mengakibatkan waktu menunggu penumpang semakin kecil tetapi prosentase waktu

mengganggu server pelayanan justru lebih besar yang berakibat pada biaya pelayanan yang disediakan oleh KKP untuk server akan lebih besar.

Sebaliknya, apabila jumlah server lebih kecil dari 3 akan mengakibatkan waktu menunggu penumpang semakin besar dan prosentase waktu mengganggu server pelayanan nol yang berakibat pada karyawan yang melayani penumpang akan mengalami kelelahan kerja yang lebih besar.

### 3.2.3. Analisis Biaya

Dari hasil pembahasan sebelumnya terdapat 4 periode yang berbeda. Usulan penambahan jumlah server tiap periode waktu, tidak hanya dapat menurunkan biaya pelayanan per jam. Tetapi, juga memberikan pelayanan yang optimal kepada setiap penumpang yang akan melakukan validasi kartu kesehatan di Bandar Udara Internasional Yogyakarta.

Model yang digunakan untuk membuat usulan untuk melihat pengurangan atau peningkatan biaya menggunakan perhitungan model total biaya (*cost*) atau TC. Dengan rumas total biaya pelayanan akan dirumuskan sebagai berikut:

$$TC(s) = C_1 \cdot s + C_2 \cdot L_s(s)$$

**Keterangan:**

- $TC(s)$  = Total biaya pelayanan.
- $s$  = Jumlah server pelayanan.
- $C_1$  = Biaya Pengadaan satu server pelayanan.
- $C_2$  = Biaya waktu tunggu penumpang.
- $L_s(s)$  = Panjang antrian dalam sistem.

Dengan biaya pengadaan satu server sebesar Rp. 9.392,93/jam. Didapat perkiraan total biaya per jumlah server per periode waktu sepaerti yang tercantum pada Tabel 12.

**Tabel 12.** Perbandingan Total Biaya Setiap Periode

Periode	Jumlah Server	Range total biaya per jam
I	2	$Rp. \infty \leq TC(2) \leq Rp. \infty$
	3	$Rp. 28.178,79 \leq TC(3) \leq Rp. 41.831,99$
	4	$Rp. 37.601,38 \leq TC(4) \leq Rp. 87.437,59$
II	2	$Rp. \infty \leq TC(2) \leq Rp. \infty$
	3	$Rp. 28.178,79 \leq TC(3) \leq Rp. 41.831,99$
	4	$Rp. 37.601,38 \leq TC(4) \leq Rp. 87.437,59$
III	2	$Rp. \infty \leq TC(2) \leq Rp. \infty$
	3	$Rp. 28.178,79 \leq TC(3) \leq Rp. 42.480,69$
	4	$Rp. 42.480,69 \leq TC(4) \leq Rp. 90.130,02$
IV	2	$Rp. \infty \leq TC(2) \leq Rp. \infty$
	3	$Rp. 28.178,79 \leq TC(3) \leq Rp. 46.654,29$
	4	$Rp. 46.654,029 \leq TC(3) \leq Rp. 106.385,32$

### 3.2.4. Analisis Jumlah Server Usulan

Setelah dilakukan analisis aspirasi dan analisis biaya didapatkan jumlah server yang optimal pada masing-masing periode agar mengurangi terjadinya antrian dalam melayani penumpang yang melakukan validasi kartu kesehatan di Bandar Udara Internasional Yogyakarta, sebagai berikut:

**Tabel 13. Jumlah Server Usulan Per Periode**

Periode Waktu	Jumlah Server Usulan
05.00-08.00	3
08.10-11.10	3
11.20-14.20	3
14.30-17.30	3

Dari tabel diatas diperoleh jumlah server yang optimal dalam melayani penumpang yang melakukan validasi kartu kesehatan di Bandar Udara Internasional Yogyakarta setiap periode sebanyak 3 server agar menghindari terjadi antrian yang panjang, dan memberikan total cost yang paling minimal.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan maka dapat disimpulkan beberapa hal dalam penelitian ini:

1. Jumlah server optimal pada masing-masing periode adalah sebanyak 3 server.
2. Dari perhitungan maka diperoleh rata-rata waktu menunggu penumpang pada periode I dengan 3 server sebesar 7,722 menit dan 4 server sebesar 0,78 menit. Pada periode II dengan 3 server sebesar 4,434 menit dan 4 server sebesar 0,594 menit. Pada periode III dengan 3 server sebesar 6,654 menit dan 4 server sebesar 0,732 menit. Pada periode IV dengan 3 server sebesar 3,504 menit dan 4 server sebesar 0,522 menit.
3. Dengan memberikan total cost minimal pada setiap periodenya dengan 3 (tiga) server.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto (ITDA) yang telah memberi dukungan finansial terhadap penelitian ini. Juga kepada bagian LPPM ITDA yang telah membantu tugas dosen untuk melaksanakan salah satu Tridharma perguruan tinggi.

#### 6. Daftar Pustaka

- [1] W B 2016 *Analisis Sistem Antrian* (Lampung: Duta Graha Solusi)
- [2] Yogyakarta B U I 2021 Profil Bandar Udara Internasional Yogyakarta *Ensiklopedia Bebas*
- [3] Dharma J and Lesmono 2001 Model Antrian M (H) / G / 1 *Integr. Maj. Ilm. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam* **6** 39–42
- [4] Pribadi E S, Arisandi A and Hartama D 2019 Analisis Antrian Pada Indomaret Dengan Menggunakan Teori Antrian Untuk Menentukan Pelayanan Yang Optimal *UG J.* **1** 06–8
- [5] Hillier F S and Lieberman G J 2001 Introduction to Operation Research (7th edition) 1234
- [6] Prabowo F and Bodroastuti T 2012 Penentuan Jumlah Teller Yang Optimal Berdasarkan Metode Antrian (Studi Pada Bank Mega Cabang Pemuda Semarang) *J. Kaji. Akunt. dan Bisnis* **1** 48–63
- [7] MZ H, Pratiwi I, Tamalika T and Husin I 2019 Analisis Sistem Antrian Dengan Metode Simulasi *J. Desiminasi Teknol.* **7** 51–9
- [8] Kakiay T J 2004 Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata 2004
- [9] P S 1987 *Penelitian Operasional* (Jakarta: UI Press)
- [10] Nursihan, Sugito H Y 2015 Analisis Sistem Pelayanan Di Stasiun Tawang Semarang Dengan Metode Antrian *Gaussian* **4** 375–82
- [11] Hamdy A Taha 2007 *Operation Research An Introduction 8ed*
- [12] Subagyo P, Asri M and Handoko 2000 *Dasar-dasar Operations Research Edisi 2* (Yogyakarta: BPFE)
- [13] Wati R 2017 Sistem Antrian Pelayanan Pasien Pada Puskesmas Kelurahan Setiabudi Jakarta Selatan Dengan Menggunakan Waiting Line *J. Techno Nusa Mandiri* **14** 15–20
- [14] Scott J F, Walpole R E and Myers R H 1973 *Probability and Statistics for Engineers and Scientists* vol 57

