

ANALISIS ANTRIAN LOKET PELABUHAN SANUR DENGAN MODEL TEORI ANTRIAN MELALUI SOFTWARE ANYLOGIC

Resza Ajie Okta Sofiana

Prodi D-III Manajemen Logistik
Politeknik Transportasi Darat Bali
Jl. Cempaka Putih, Desa Samsam, Kerambitan,
Kab. Tabanan, Bali. 82161

Luh Komang Ary Sukma Yanthi

Prodi D-III Manajemen Logistik
Politeknik Transportasi Darat Bali
Jl. Cempaka Putih, Desa Samsam, Kerambitan,
Kab. Tabanan, Bali. 82161

Ni Ketut Ayudia Krisna Saraswati

Prodi D-III Manajemen Logistik
Politeknik Transportasi Darat Bali
Jl. Cempaka Putih, Desa Samsam, Kerambitan,
Kab. Tabanan, Bali. 82161

Nengah Widiangga Gautama¹

Politeknik Transportasi Darat Bali
Jl. Cempaka Putih, Desa Samsam, Kerambitan,
Kab. Tabanan, Bali. 82161

Abstract

The Port of Sanur is a transportation hub that is a base for small ships heading to the inner islands of Bali (Sanur-Nusa Penida-Ceningan) and other outer islands (Lombok). This port attracts both local and foreign tourists, causing long queues. This study aims to analyze the queue density at the Port of Sanur. Due to the dense queues at the counters causing congestion along the way to the port. Data analysis used quantitative-descriptive methods. Data on queue time, service time, and number of people in the queue were collected through direct observation and interviews. Two types of schemes were simulated to determine the queue density reduction strategy, namely, one server and two servers, using AnyLogic software. The simulation results of the queuing model through the AnyLogic software show that scheme 2 has a queue time of 0.04 minutes and a time in the system of 0.21 minutes, so visitors still in the service process are left with one or no queue. Scheme 2 can be a strategic choice to reduce queue density.

Keywords: port of Sanur, queuing, queuing model, AnyLogic software

Abstrak

Pelabuhan Sanur merupakan simpul transportasi yang menjadi tempat pangkalan kapal-kapal kecil menuju wilayah dalam Pulau Bali (Sanur- Nusa Penida-Ceningan) maupun dengan Pulau luar lainnya (Lombok). Pelabuhan ini dipadati wisatawan lokal maupun asing sehingga menyebabkan antrean yang panjang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kepadatan antrean yang terjadi di Pelabuhan Sanur. Akibat antrean yang padat pada loket menyebabkan kemacetan sepanjang jalan menuju pelabuhan. Analisis data menggunakan metode kuantitatif-deskriptif. Data diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara yang meliputi waktu pelayanan, waktu antrean, serta jumlah pengunjung dalam antrean. Dalam menentukan strategi penurunan kepadatan antrean dilakukan simulasi 2 jenis skema yaitu 1 pelayan dan 2 pelayan menggunakan *software AnyLogic*. Hasil simulasi model antrean melalui *software AnyLogic* menunjukkan bahwa skema B memiliki waktu antrean 0,04 menit dan waktu dalam sistem sebesar 0,21 menit sehingga pengunjung yang masih dalam proses pelayanan tersisa 1 atau tidak ada antrean. Skema B dapat menjadi pilihan strategi untuk mengurangi kepadatan antrean.

Kata kunci: pelabuhan Sanur, antrean, model antrean, *software AnyLogic*

PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia terletak di posisi yang strategis yakni berada tepat di antara Benua Asia dan Benua Australia serta Samudra Pasifik dan Samudra Hindia. Letaknya yang strategis

¹ Corresponding author: widiangga@poltradabali.ac.id

menjadi titik persimpangan dunia, khususnya sebagai lintas perdagangan dunia. Selain lokasi yang strategis, Indonesia memiliki keindahan alam yang eksotik sehingga menarik minat wisatawan mancanegara untuk melancong ke Indonesia. Salah satu tempat destinasi wisata favorit turis asing adalah Pulau Bali, beragam keindahan wisata alamnya dapat menarik turis mancanegara datang ke Pulau Dewata tersebut. Hal tersebut terbukti melalui data statistik BPS Provinsi Bali mengenai kunjungan wisatawan mancanegara ke Pulau Dewata mencatat sebanyak 1.437.740 pada periode Januari-April 2023.

Kedatangan turis asing ke Pulau Bali tentu berhubungan erat dengan pergerakan moda transportasi baik darat, laut, udara dan Rel. BPS mencatat data statistik moda transportasi yang banyak digunakan oleh wisatawan mancanegara untuk berlibur ke Bali sebanyak 64,04% melalui moda darat berupa kendaraan pribadi/ sewa dan 12,35% angkutan umum, 14,23% melalui moda pesawat, 7,03% melalui moda rel, dan 2.43% melalui moda laut. Hub-hub transportasi di Bali mulai berkembang, bahkan beberapa hub seperti Bandara dan Pelabuhan mulai dilakukan peningkatan, hal ini ditujukan agar semakin berfungsinya dan meningkatnya kinerja hub-hub transportasi sehingga dapat mendukung perkembangan transportasi dan konektivitas antar wilayah. Salah satu hub transportasi di Pulau Bali yang sedang gencar di kembangkan dan diperbaiki adalah Hub Pelabuhan Penyeberangan. Pelabuhan penyeberangan yang baru dibangun 2022 lalu yakni pelabuhan Sanur, sejak resmi beroperasi pada 18 Desember 2022 hingga pekan pertama pada bulan Januari 2023, KSOP Kelas II Benoa, I Ketut Suratnata menyatakan bahwa pelabuhan ini telah melayani penumpang sebanyak 148.146. Tujuan pembangunan pelabuhan ini ditujukan sebagai simpul transportasi yang dapat menciptakan konektivitas baik antar wilayah dalam Pulau Bali (Sanur- Nusa Penida-Ceningan) maupun dengan Pulau luar lainnya (Bali- Lombok). Tentunya dengan dibangunnya Pelabuhan penyeberangan akan memberikan dampak positif pada perekonomian dan perkembangan transportasi di Pulau Bali berdasarkan (Biro Komunikasi dan Informasi Public, 2020).

Pelabuhan penyeberangan Sanur tergolong dalam pelabuhan kecil, hal ini sesuai dengan fungsinya sebagai hub penyeberangan kapal-kapal kecil, namun pelabuhan ini selalu dipadati wisatawan setiap harinya. Puncak padat terjadi pada saat *weekend*. Padatnya pengunjung menyebabkan sepanjang Jalan Matahari Terbit menuju pintu gerbang utama pantai Sanur selalu dipadati kendaraan pribadi maupun umum. Hal tersebut disebabkan oleh tidak memadainya area parkir pada pantai maupun dermaga Sanur serta fasilitas antre dalam dermaga yang tidak memadai. Akibatnya terbentuk antrean panjang sampai di luar area dermaga hingga di luar pintu gerbang area pantai Sanur (Sugiyanto, 2021).

Untuk itu melalui penelitian ini, penulis akan melakukan uji 2 jenis skema antrean melalui bantuan *software AnyLogic*. 2 jenis skema antrean dibedakan berdasarkan jumlah pelayanan, dimana pada skema 1 akan menguji tingkat efektivitas waktu antrean dan waktu pelayanan melalui 1 pelayan/ pegawai pada loket, sedangkan skema 2 dilakukan pelayanan pada loket oleh 2 orang pelayan/ pegawai. Diharapkan melalui uji efektivitas skema antrean dapat diperoleh hasil simulasi yang dapat membantu mengurangi kepadatan antrean pada loket Pelabuhan Sanur.

TINJAUAN PUSTAKA

Pelabuhan

Dikutip dari UU Pelayaran No. 17 Tahun 2008 dijelaskan bahwa “pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan atau perairan dengan batas – batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penumpang dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda”. Disamping itu, diketahui bahwasanya loket pelabuhan merupakan fasilitas pelayanan penumpang yang mana berfungsi sebagai tempat pembelian tiket untuk pelayaran, baik jarak dekat maupun jauh.

Pelabuhan Sanur

Pelabuhan Sanur Bali merupakan tempat penyeberangan untuk kapal kecil ke wilayah seperti Pulau Nusa Ceningan dan Pulau Nusa Lembongan, Pulau Nusa Penida, serta Pulau Gili Trawangan di Lombok Nusa Tenggara Barat sebagai simpul transportasi laut.

Antrean

Antrean didefinisikan sebagai suatu peristiwa sosial yang terjadi ketika permintaan melebihi terhadap kapasitas yang tersedia pada waktu tertentu. Dalam kehidupan sehari-hari permasalahan antrean banyak dijumpai seperti dibidang industri maupun sosial dan lainnya

Teori Antrean

Teori antrean adalah suatu kumpulan pelanggan, pelayanan, serta aturan tentang kedatangan pelanggan dan pemrosesan masalah mengenai pelayanan antrean yang ditandai dengan lima unsur yaitu: pola kedatangan para pelanggan, pola pelayanan, jumlah pelayanan, kapasitas fasilitas untuk menampung para pelanggan dan aturan dalam mana para pelanggan dilayani. Teori Antrean memiliki keterkaitan yang erat dengan masalah kepadatan antrean. Dalam teori antrean terdapat komponen dasar, mekanisme pelayanan, dan disiplin teori antrean yang dapat menjadi variabel penentuan skema antrean. Adanya Teori antrean (*queueing theory*) ini dapat membantu mengurangi antrean dan meminimalisir biaya akibat antrean yang berlebih (Taufiqurrahman & Cahyadi, 2013).

Karakteristik Antrean

Karakteristik antrean meliputi marka antrean yang merupakan elemen kedua pada sebuah sistem antrean. Karakteristik terbatas dan tidak terbatas menjadi karakter panjangnya sebuah antrean. Sebuah baris antrean disebut terbatas jika antrean tersebut tidak dapat ditingkatkan lagi tanpa batas. Baris antrean disebut tidak terbatas ketika ukuran antrean tidak dibatasi dan dapat terus ditingkatkan.

Struktur Antrean

Struktur antrean terdiri dari 4 model yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrean sebagai berikut:

1. *Single Channel – Single Phase* atau Satu Antrean Satu Pelayanan
Single Channel diartikan bahwa hanya ada satu jalur yang memasuki sistem pelayanan atau satu fasilitas pelayanan. *Single Phase* diartikan hanya ada satu pelayanan.
2. *Single Channel – Multi Phase* atau Satu Antrean Beberapa Pelayanan Seri
Istilah *Multi Phase* merujuk pada adanya dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan
3. *Multi Channel – Single Phase* atau Satu Antrean Beberapa Pelayanan Single
Sistem Multi Channel – Single Phase dapat terjadi bila ditemukan ada dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrean tunggal.
4. *Multi Channel – Multi Phase* atau Beberapa Antrean Beberapa Pelayanan Paralel
Sistem Multi Channel – Multi Phase merujuk pada sistem antrean di mana ditemukan lebih dari satu pemberi layanan dalam setiap jenis layanan (Khabibah, 2013).

Notasi Kendall

Notasi Kendall merupakan cara untuk merinci suatu antrean yang berbentuk $a/b/c/d/e$, dengan a merujuk pada pola kedatangan ($M = \text{Markovian}$, $G = \text{general}$), b merujuk pada pola pelayanan, c merujuk pada jumlah pelayan yang ada, d merujuk pada kapasitas sistem, dan e dideskripsikan sebagai disiplin antrean. Notasi ini digunakan sebagai variabel dalam menghitung suatu permasalahan dalam sistem antrean (Borshchev, 2013).

AnyLogic

AnyLogic merupakan sebuah perangkat lunak yang menawarkan antarmuka grafis untuk membantu proses pemodelan lingkungan yang kompleks, seperti manufaktur, rantai pasok dan antrean (Grigoryev, 2018). Dalam pengolahan data pada antrean loket pelabuhan Sanur ini menggunakan sistem antrean pada *software AnyLogic* tersebut.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif-deskriptif. Dalam penelitian Abdullah(2015) dijelaskan bahwa penelitian deskriptif diartikan sebagai jenis penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang situasi yang sedang berlangsung saat penelitian dilaksanakan, serta menyelidiki faktor-faktor penyebab dari suatu fenomena khusus, sedangkan Penelitian kuantitatif lebih mengandalkan data berupa angka dalam semua tahap penelitian, dan analisisnya dilakukan dengan menggunakan metode statistik). Metode deskriptif-kuantitatif dipilih karena metode ini

digunakan dengan maksud utama untuk membuat gambaran atau menjelaskan keadaan tertentu secara objektif (Prasko, Sutomo, & Santoso, 2016).

Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah loket Pelabuhan Sanur yang berlokasi di Jl. Pantai Matahari Terbit, Sanur Kaja, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali.

Data Penelitian

Data yang diambil adalah data variabel dalam sistem antrean yaitu waktu antrean tiap orang, waktu dapat pelayanan, banyak pengunjung dalam kurun waktu 15 menit selama 3 jam dan jumlah fasilitas pelayanan pada loket penyebrangan Pelabuhan Sanur.

Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini peneliti mengukur tentang lamanya waktu antrean dalam loket pengecekan tiket penyebrangan di pelabuhan, sehingga peneliti melakukan kunjungan ke pelabuhan Sanur untuk melakukan pengambilan data dengan menggunakan metode wawancara dan observasi.

Wawancara

Wawancara merujuk pada suatu pendekatan yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi dari responden melalui interaksi langsung secara verbal. Dalam pelaksanaan wawancara, peneliti melakukan tanya jawab terhadap kondisi pada loket pelabuhan Sanur, fasilitas yang terdapat di area loket pelabuhan serta pendekatan terkait topik penelitian.

Observasi

Observasi merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan mengamati dan mencatat fenomena atau perilaku yang terjadi secara langsung di lapangan tanpa melakukan manipulasi atau campur tangan dari pihak peneliti. Pelaksanaan observasi dengan mengamati dan mencatat fenomena atau perilaku yang terjadi secara langsung di lapangan.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di loket pelabuhan Sanur yang berlokasi di Jl. Pantai Matahari Terbit, Sanur Kaja, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali. Penelitian dilakukan pada tanggal 1 Juli 2023 dengan rentang waktu pukul 08.00-12.00 WITA. Lokasi penelitian dapat disajikan pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Lokasi loket Pelabuhan Sanur

Teknik Analisis data

Analisis data menggunakan metode kuantitatif deskriptif yaitu pendekatan penelitian yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis fenomena atau variabel dalam bentuk angka atau data numerik. Fokus utama dari metode ini adalah untuk memberikan gambaran yang sistematis dan akurat tentang karakteristik suatu populasi atau sampel. Metode kuantitatif digunakan untuk analisis data pada *software Anylogic*, dimana hasil dari simulasi tersebut disajikan menggunakan metode deskriptif dengan menjelaskan dari hasil simulasi yang sudah dijalankan. Dalam menganalisis data dengan *software AnyLogic*, penulis merancang 2 skema yaitu skema A berdasarkan skema pada kondisi di lapangan yaitu menggunakan *Single Channel Single Phase* dan simulasi skema B yaitu *Multiple Channel Single Phase* berdasarkan (Berlito Adi Winandanto, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Kondisi Antrean pada Pelabuhan Sanur

Data antrean pada loket Pelabuhan Sanur diambil pada 1 Juli 2023 pada pukul 09.00-12.00. Data yang digunakan adalah data primer hasil dari observasi dan wawancara secara langsung. Data antrean, data waktu lamanya pelayanan pada loket dan perhitungan jumlah pengunjung dihitung dalam satuan menit per 15 menit dalam kurun waktu 3 jam. Berikut data yang diperoleh dari hasil observasi:

1. Rata-rata jumlah pengunjung = 90 orang/ 15 menit atau 16.200 orang/ 3 jam
2. Rata-rata waktu antre pengunjung untuk mendapatkan pelayanan 3 menit
3. Waktu layanan pada loket terbagi menjadi 3 jenis waktu sebagai berikut:
 - Waktu pelayanan tercepat : 5 s
 - Waktu rata-rata pelayanan : 10 s
 - Waktu pelayanan paling lama : 15 s

4. Struktur antrean yang diterapkan pada loket Pelabuhan Sanur adalah *Single Channel – Single Phase* atau Satu Antrean Satu Pelayan. Namun, struktur antrean tersebut kurang memenuhi standar untuk Pelabuhan yang dipadati banyak pengunjung setiap harinya. Dari hasil observasi di lapangan terlihat bahwa para pelanggan diarahkan ke satu fasilitas pelayanan untuk mendapatkan pelayanan yang diinginkan, dimana pelanggan yang datang akan melalui satu jalur dan hanya berinteraksi dengan satu pelayan sebelum akhirnya dapat memasuki pelabuhan. Jalur antrean yang tersedia sangat pendek, area antre kurang luas, dan dengan sistem antrean *Single Channel – Single Phase* dimana jumlah pegawai yang memberikan pelayanan hanya 1 orang, menyebabkan antrean yang cukup panjang dan pengunjung yang padat. Selain itu, fasilitas parkir kendaraan juga kurang tersedia.

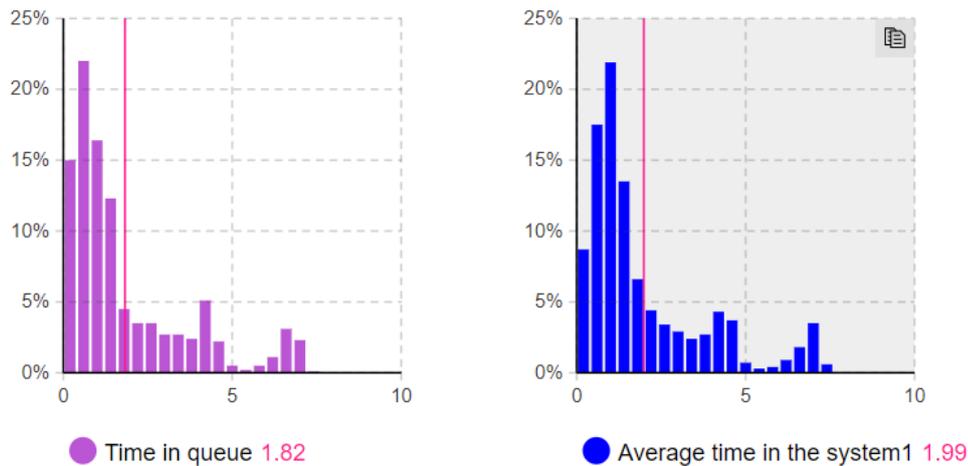
Permasalahan Antrean pada Pelabuhan Sanur

Dari hasil observasi dan wawancara pada Pelabuhan Sanur diperoleh permasalahan yang menyebabkan kepadatan antrean hingga keluar area antre loket masuk Pelabuhan Sanur sebagai berikut:

1. Jalur antrean yang pendek
Jalur antrean yang tersedia terlalu pendek, sehingga banyak pengunjung tidak tertata dalam mengantre.
2. Area tempat tunggu antre sempit
Area antre yang sempit tidak mampu menampung pengunjung yang antre dalam mendapatkan layanan pengecekan tiket pada loket tiket. Hal ini menyebabkan risiko terjadinya kerumunan yang berpotensi membahayakan keselamatan pengunjung.
3. Tidak tersedianya fasilitas ruang tunggu
Banyaknya pengunjung yang antre dan tidak tersedianya ruang tunggu, mengakibatkan pengunjung berceceran sampai keluar area antrean.
4. Area parkir kendaraan wisatawan tidak memadai

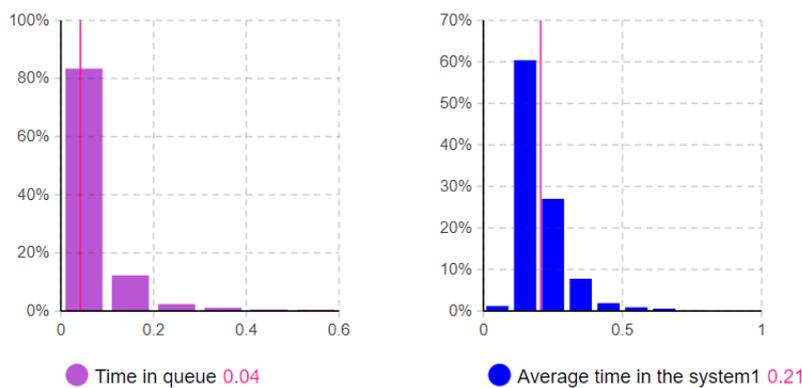
Hasil Pengolahan Data melalui *Software Anylogic*

Sebagai upaya untuk mengurangi angka antrean dan dasar untuk menentukan strategi yang dapat mengurangi antrean serta meningkatkan kualitas pelayanan, maka melalui data yang diperoleh pada penelitian antrean di loket Pelabuhan Sanur, dilakukan uji pada 2 jenis skema antrean yang dirancang oleh penulis melalui analisis teori antrean dengan bantuan *software AnyLogic*. Dalam hal ini penulis membuat 2 jenis skema antrean yang hasilnya akan dibandingkan untuk menilai skema yang paling efektif untuk menurunkan angka antrean dan meningkatkan kualitas pelayanan antrean. Berikut hasil pengolahan data melalui *software AnyLogic* disajikan pada gambar 1:



Gambar 2. Hasil simulasi waktu antrean dan pelayanan skema A

Gambar 1 menunjukkan grafik hasil simulasi yang didapat dari Skema A (satu jalur antrean dengan 1 pelayan) yang diperoleh dari analisis *software anylogic*. Hasil yang didapat dari simulasi tersebut menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan setiap pengunjung untuk mengantre sebanyak 1,82 menit, sedangkan waktu yang dihabiskan pengunjung mulai dari kedatangan pengunjung hingga selesai mendapatkan pelayanan (Waktu dalam sistem) menunjukkan 1,99 menit. Simulasi pada skema A menunjukkan kondisi pada lapangan (loket Pelabuhan Sanur) secara riil dengan waktu rata-rata antre yang hampir mencapai 2 menit menyebabkan terjadi antrean pengunjung yang belum mendapatkan pelayanan sebanyak 35 pengunjung. Pada kenyataannya Skema A dengan modeI antrean *Single Channel- Single Phase* (satu jalur antrean- satu pelayan) tidak mampu untuk melayani pengunjung secara efektif, maka perlu dilakukan uji simulasi pada skema 2 untuk melihat perbandingan hasil yang paling baik di antara 2 jenis skema yang telah dirancang penulis.



Gambar 3. Hasil simulasi waktu antrean dan pelayanan skema B

Gambar 2 menunjukkan grafik hasil simulasi yang didapat dari Skema B (satu jalur antrean dengan 2 pelayan) yang diperoleh dari analisis *software AnyLogic*. Grafik pada simulasi tersebut menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan setiap pengunjung untuk mengantre sebanyak 0,04 menit, sedangkan waktu yang dihabiskan pengunjung mulai dari kedatangan pengunjung hingga selesai mendapatkan pelayanan (Waktu dalam sistem) menunjukkan 0,21 menit. Melalui hasil simulasi pada skema B menunjukkan jumlah pengunjung yang

belum mendapatkan pelayanan sebanyak 1 pengunjung atau tidak terjadinya antrean. Dari hasil simulasi 2 skema tersebut diperoleh perbandingan bahwa pada skema A dengan modeI antrean *Single Channel-Single Phase* (Satu jalur antrian-1 Pelayan) tidak dapat menangani kepadatan antrean secara efektif sedangkan melalui skema B dengan menggunakan model antrean *Multi Channel-Single Phase* (Satu jalur antrian-2 Pelayan) dapat membantu mengurangi kepadatan antrean, hal tersebut terbukti melalui uji simulasi yang menunjukkan bahwa waktu antrean dan waktu dalam sistem pada skema A lebih besar daripada skema B dengan model *Multi Channel- Single Phase*, oleh sebab skema 2 dapat menjadi pilihan strategi untuk mengurangi kepadatan antrean yang didasarkan pada faktor efektivitas waktu dan pelayanan terlepas dari faktor lainnya.

Usulan Strategi Untuk Mengurangi Kepadatan Antrean dan Meningkatkan Efektivitas Antrean

Telah dilakukan perbandingan melalui hasil uji pada 2 Skema model antrean yakni *Single Channel-Single Phase* (satu jalur antrean- satu pelayan) dan *Multi Channel-Single Phase* (satu jalur antrean- 2 pelayan) dengan bantuan analisis *software AnyLogic* yang menunjukkan bahwa Skema B memiliki waktu antrean dan waktu dalam sistem paling kecil yaitu sebesar 0,04 menit untuk waktu antrean dan 0,21 menit untuk waktu dalam sistem sehingga dapat memangkas orang/ pengunjung yang antre maupun mempercepat proses pelayanan orang/ pengunjung. Penetapan Skema B sebagai rencana maupun dasar strategi untuk mengurangi antrean pada penelitian ini didasarkan pada faktor waktu tercepat baik dari sisi antrean maupun proses pelayanan pada loket, faktor lain yang mendukung skema B dapat dijadikan cara untuk mengurangi antrean karena kondisi area antrean pada loket yang sempit sehingga jalur antrean hanya bisa dibuat satu jalur namun agar dapat mengoptimalkan efektivitas pelayanan model skema 2 dengan jumlah pelayan sebanyak 2 orang mampu mengurangi kepadatan antrean. Saran lain berdasarkan kondisi lapangan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas pelayanan, otoritas Pelabuhan Sanur dapat memperpanjang lintasan antrean dan memberikan ruang tunggu/ kursi tunggu untuk meningkatkan nilai pelayanan Pelabuhan Sanur.

KESIMPULAN

Analisa sistem antrean loket pengecekan tiket penyebrangan di pelabuhan Sanur menggunakan *software AnyLogic* melalui beberapa variabel pendukung teori antrean. Berdasarkan pada analisis hasil simulasi yang menunjukkan bahwa skema B dengan modeI antrean *Multi Channel-Single Phase* (Satu jalur antrian-2 Pelayan) lebih efektif dalam mengurangi kepadatan antrean dibandingkan dengan skema A yang menggunakan modeI antrean *Single Channel-Single Phase* (Satu jalur antrian-1 Pelayan). Dalam skema A terdapat masalah dalam penanganan kepadatan antrean sehingga terbentuk sejumlah antrean pengunjung bahkan hingga diluar jalur antrean. Melalui penggunaan skema B, dengan adanya dua pelayan dalam satu jalur antrean, waktu antrean dan waktu dalam sistem dapat dikurangi secara signifikan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa skema B memberikan kinerja yang lebih baik dalam mengurangi waktu yang dihabiskan oleh pengunjung dalam antrean serta dalam sistem pelayanan secara keseluruhan. Oleh karena itu, skema B dapat dianggap sebagai strategi yang efektif untuk mengatasi masalah kepadatan antrean, terutama

ketika faktor efektivitas waktu dan pelayanan menjadi prioritas utama tanpa memperhatikan faktor-faktor lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Sleman: Aswaja Pressindo.
- Berlito Adi Winandanto, A. N. (2021). Analisis Pada Pemodelan Kedatangan dan Keberangkatan. *Jurnal Teknologi Transportasi dan Logistik*, 2(2), 107-118.
- Biro Komunikasi dan Informasi Public. (2020, 12 12). *dephub.go.id*. Retrieved from Kementerian Perhubungan Republik Indonesia: <https://dephub.go.id/post/read/pelabuhan-sanur-mulai-dibangun-hubungkan-kawasan-segitiga-emas-bali>
- Borshchev, A. (2013). *The Big Book of Simulation Modeling: Multimethod Modeling with Anylogic 6*. AnyLogic North America.
- Grigoryev, I. (2018). *Anylogic in Three Days* (5 ed.). Oakbrook Terrace, IL: The AnyLogic Company. Retrieved July 1, 2021, from <https://www.anylogic.com/upload/al-in-3-days/anylogic-in-3-days.pdf>
- Khabibah, R. (2013). Sistem Antrian Pelayanan Bongkar Muat Kapal di Terminal Berlian Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 4.
- Prasko, Sutomo, B., & Santoso, B. (2016). Metode Kuantitaif deskriptif. *Jurnal Kesehatan*, 3, 53-57.
- Sugiyanto, S. A. (2021). Analisa Faktor Pemilihan Moda Transportasi Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Teknologi Transportasi dan Logistik*, 2(1), 11-18.
- Taufiqurrahman, & Cahyadi, B. (2013, Juni). *Pdfcoffee*. Retrieved 7 20, 2023, from <https://pdfcoffee.com/teori-antrianpdf-pdf-free.html>