

Analisis Sistem Antrian Pembuatan Kartu Tanda Penduduk (KTP) di Kantor Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Barru

Wahidah Alwi

Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, wahidah.alwi@uin-alauddin.ac.id

Adiatma

Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, adiatma.rasyid@uin-alauddin.ac.id

Andi Nurfadhilah

Mahasiswa Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 60600117014@uin-alauddin.ac.id

ABSTRAK, Penelitian ini membahas tentang antrian pelayanan perekaman pembuatan KTP elektronik pada Kantor Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Barru. Tujuan dari penelitian ini dengan model antrian Multi Channel Single Phase ialah untuk mengetahui bagaimana optimalisasi sistem antrian dan ukuran kinerja sistem pada layanan perekaman pembuatan KTP elektronik pada Kantor Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Barru. Sistem antrian Multi Channel Single Phase digunakan karena hanya terdapat satu jenis pelayanan dan terdapat beberapa fasilitas pelayanan dalam sistem antrian tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ukuran kinerja selama lima hari diperoleh tingkat efisiensi kinerja dari ukuran steady state dengan nilai $\rho < 1$ yang artinya kondisi *steady state* terpenuhi. Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian ini, pelayanan perekaman pembuatan KTP elektronik di Kantor Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Barru sudah optimal.

Kata Kunci : Teori Antrian, Sistem Antrian, Pelayanan, Multi Channel Single Phase

1. PENDAHULUAN

Antrian ialah suatu kejadian yang terjadi dikarenakan kebutuhan terhadap suatu pelayanan lebih besar dibandingkan dengan penyediaan pelayanan itu sendiri. Diberbagai fasilitas umum banyak kalangan masyarakat mengalami proses antrian mulai dari kedatangan, memasuki antrian, menunggu, hingga proses pelayanan berlangsung.

Antrian panjang dapat di minimalisirkan dengan cara memanfaatkan waktu agar bisa efektif. Waktu kedatangan, waktu pelayanan dan waktu pelanggan selesai dilayani merupakan kumpulan data-data untuk melakukan analisis teori antrian. Oleh sebab itu, metode ini dapat bermanfaat dalam mengatasi masalah antrian yang menumpuk, seperti yang terjadi pada pelayanan pembuatan KTP elektronik di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil

(Disdukcapil). Disdukcapil merupakan kantor administrasi yang bertanggung jawab untuk pembuatan KTP. Pembuatan KTP ini berlaku untuk seluruh masyarakat yang terdaftar sebagai penduduk daerah Kab. Barru.

Proses antrian di disdukcapil Barru melalui beberapa tahapan antrian dimana kedatangan pelanggan yang akan menerima pelayanan harus mengantri terlebih dahulu untuk mendapatkan nomor antrian pada jenis server pelayanan yang diinginkan. Terdapat tiga loket pelayanan Pada Disdukcapil Kab.Barru yaitu loket 1 untuk perekaman KTP elektronik, loket 2 percetakan dan loket 3 untuk pengambilan. Pada loket 1 sering mengalami kepadatan antrian pelanggan disebabkan banyaknya pelanggan yang akan membuat KTP elektronik. Pelayanan pada loket 1 berlaku struktur antrian *Multi Channel Single Phase* yang dimana ada dua server pelayanan (customer service) yang dialiri dengan aliran tunggal.

Adapun metode yang digunakan diantaranya ada beberapa tahapan yaitu mengumpulkan data atau informasi, analisis data serta penarikan kesimpulan. Pengamatan sistem antrian secara langsung merupakan metode pengumpulan data di dalam sistem antrian. Setelah data di dapatkan, maka dapat ditentukan distribusi jumlah kedatangannya serta waktu pelayanannya. Kemudian dapat menghitung sistem kinerja antrian dengan menggunakan rumus yang bersesuaian dengan model sistem antrian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Teori Antrian

Teori antrian yaitu teori yang berhubungan dengan riset sistematis dari suatu

antrian ataupun baris-baris penungguan. Suatu kejadian yang terjadi ketika kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi batasan yang ada untuk menyelenggarakan pelayanan itu tentu saja merupakan formasi baris-baris penungguan. Keputusan yang sesuai dengan jumlah batasan ini harus dapat ditentukan, meskipun individu-individu yang membutuhkan pelayanan akan datang, tetapi tidak dapat diprediksi kapan pelanggan datang atau berapa lama waktu yang digunakan untuk melayani pelanggan tersebut. [1]

Sistem antrian terdapat satu atau lebih penyediaan pelayanan sehingga pelayanan itu digunakan untuk dapat melayani berbagai jenis kedatangan klien. Ketika Pelanggan yang baru tiba namun mengalami kondisi pelayanan yang sedang sibuk maka pelanggan tersebut ikut bergabung dalam antrian agar dapat masuk pada pelayanan selanjutnya. Perlakuan semacam inilah yang sering disebut sebagai Sistem Antrian. Sebaliknya jika pelanggan tiba dan mendapatkan keadaan pelayanan sedang kosong maka pelanggan dapat langsung untuk dilayani serta tidak perlu menunggu untuk mengantri. [2]

Elemen Dasar dalam Sistem Antrian

Adapun elemen-elemen utama dalam sistem antrian yaitu: [3]

- a. Sumber masukan (Populasi)
Sumber merupakan kumpulan individu di mana seseorang datang ataupun dipanggil untuk mendapatkan pelayanan. Populasi yang akan dilayani mungkin terbatas atau tidak terbatas, tergantung pada ukurannya. Jika jumlah pelanggan dari populasi relatif kecil ataupun dapat dihitung maka ukuran populasi dikatakan terbatas sedangkan jumlah pelanggan yang cukup besar dan tidak dapat diketahui secara pasti karena jumlahnya maka tidak ada batasan ukuran populasi tersebut. contohnya jumlah pasien yang mengunjungi klinik gawat darurat.
- b. Pola kedatangan
Masuknya unit-unit populasi ke dalam suatu sistem antrian merupakan pola kedatangan. Tingkat kedatangan seseorang dalam memasuki suatu sistem bisa dengan cara konstan ataupun acak (tidak teratur).

- c. Disiplin antrian
Disiplin antrian adalah ketentuan di mana para pelanggan dilayani, atau disiplin layanan (*service discipline*) yang mencakup urutan di mana para pelanggan dilayani. Terdapat empat jenis disiplin pelayanan yang biasa digunakan yaitu:

1. *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First Out* (FIFO) merupakan disiplin antrian yang digunakan di sebagian tempat dimana pelanggan yang tiba pertama akan dilayani lebih dulu.
2. *Last Come First Served* (LCFS) atau *Last In First Out* (LIFO) merupakan disiplin antrian dimana pelanggan yang terakhir tiba memperoleh pelayanan terlebih dahulu.
3. *Service in Random Order* (SIRO) merupakan sistem pelayanan yang memungkinkan pelanggan dilayani secara random (acak), tidak mementingkan siapa yang datang terlebih dulu untuk dilayani.
4. *Priority Service* (PS) yaitu layanan prioritas yang dilakukan secara khusus untuk pelanggan yang memiliki kebutuhan lebih besar dibandingkan dengan pelanggan yang memiliki kebutuhan yang lebih rendah. [4]

- d. Panjang antrian
Banyak sistem antrian dapat menampung jumlah orang yang relatif banyak. Namun terdapat sebagian sistem pelayanan yang memiliki kapaistas terbatas. Sistem memiliki panjang antrian terbatas jika kapasitas antrian merupakan faktor yang membatasi jumlah pelanggan yang dapat dilayani dalam suatu sistem pelayanan. Sebaliknya, panjang antrian sistem tidak terbatas jika batas antrian bukan merupakan faktor yang membatasi jumlah individu yang dapat dilayani di dalam sistem.
- e. Tingkat pelayanan
Waktu pelayanan (*service time*) merupakan waktu yang digunakan untuk melayani seseorang dalam suatu sistem. Waktu ini bisa jadi konstan, namun juga sering random (acak).

- f. Waktu pelayanan
Pola pelayanan serupa dengan pola kedatangan di mana pola ini dapat konstan maupun acak. Waktu yang dibutuhkan untuk melayani setiap pelanggan sama apabila waktu pelayanannya konstan. Waktu pelayanan merupakan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pelayanan, dari awal hingga akhir. Waktu layanan ini memiliki distribusi probabilitas berdasarkan sampel dari kondisi yang sesungguhnya, sama halnya dengan kedatangan pelanggan.
- g. Keluar
Setelah seseorang (individu) menyelesaikan proses pelayanan, dia akan keluar (exit) dari sistem. Setelah keluar, pelanggan mungkin saja bergabung pada satu di antara kategori populasi. pelanggan bisa juga bergabung dengan populasi asal serta memiliki probabilitas yang sama untuk muncul kembali dalam suatu sistem, ataupun pelanggan mungkin bergabung dengan populasi lain yang memiliki probabilitas lebih rendah dalam hal kebutuhan pelayanan tersebut kembali.

Struktur Antrian

Struktur antrian memiliki empat model dasar sistem antrian, yaitu:

- a. *Single channel-single phase*
Model *Single channel-single phase* yaitu model yang sangat simple. Single channel maksudnya hanya terdapat satu fasilitas pelayanan. Single phase berarti bahwa hanya ada satu server pelayanan atau hanya ada satu kegiatan yang dilaksanakan. Setelah menerima pelayanan pelanggan akan keluar dari suatu system.
- b. *Single channel-multiphase*
Model single channel-multiphase di mana istilah multiphase menunjukkan bahwa setidaknya ada dua ataupun lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan (dalam phase-phase).
- c. *Multi Channel, Single Phase*
Model multi-channel-single phase dapat terjadi kapan saja dan terdiri dari dua atau lebih fasilitas layanan yang berasal dari satu antrian.

- d. *Multi Channel, Multi Phase*
Model multi channel-multi phase merupakan sistem antrian dimana layanannya lebih dari satu jenis dan lebih dari satu pemberi layanan dalam setiap pelayanan. Tiap sistem pelayanan ini memiliki beberapa fasilitas layanan pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu pelanggan yang dapat dilayani pada suatu waktu. [5]

Distribusi Poisson dan Eksponensial

- a. Distribusi poisson
Distribusi poisson adalah distribusi probabilitas diskrit yang menunjukkan probabilitas kemunculan pelanggan yang signifikan dalam periode waktu tertentu, bila rata-rata kedatangan dapat diketahui serta pada waktu yang bersifat acak sejak kedatangan pelanggan yang sebelumnya. Jika nilai harapan dari kejadian dalam suatu interval yaitu λ , jadi peluang terjadi kejadian sebanyak x kali adalah:

$$P(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad (2.1)$$

- b. Distribusi eksponensial
Distribusi eksponensial dapat digunakan untuk menggambarkan distribusi waktu pada fasilitas pelayanan dimana waktu pelayanan dianggap random. Dengan kata lain, jumlah waktu yang dibutuhkan untuk melayani klien tidak bergantung pada berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan sebelumnya dan tidak bergantung dengan jumlah konsumen yang sekarang sedang menunggu untuk dilayani. Suatu variabel acak kontinu X memiliki distribusi Eksponensial terhadap parameter-parameternya jika fungsi kepadatan probabilitasnya adalah sebagai berikut:

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{untuk } x > 0, \lambda > 0 \\ 0, & \text{untuk } x \text{ yang lainnya} \end{cases} \quad (2.2)$$

Dimana x dapat menyatakan waktu yang diperlukan untuk mencapai suatu pencapaian, dimana λ merupakan rata-rata banyaknya jumlah keberhasilan dalam satu satuan selang waktu.[6]

Model-Model Antrian

Adapun model antrian yang dijelaskan sebagai berikut:

Format umum:

$$(a/b/c) : (d/e/f)$$

dimana:

a = distribusi kedatangan (*Arrival Distribution*)

b = distribusi waktu pelayanan (*Service Time Departure*)

c = jumlah pelayan dalam paralel (di mana $c = 1, 2, 3, \dots, \infty$)

d = disiplin pelayanan

e = jumlah maksimum yang diizinkan dalam sistem (*Queue and System*)

f = ukuran populasi

keterangan:

1. Dapat menggunakan kode berikut untuk a dan b:

M: jumlah banyaknya kedatangan berdistribusi Poisson menggambarkan distribusi kedatangan, distribusi eksponensial menggambarkan distribusi pelayanan, sama halnya dengan distribusi waktu Eksponensial antara kedatangan ataupun distribusi Poisson dari unit yang dilayani.

D: waktu antara kedatangan atau waktu pelayanan yang bersifat tetap (konstan) atau deterministik

G: waktu pelayanan pelanggan berdistribusi umum (general)

Ek: Distribusi Erlang atau gamma adalah interval antara waktu kedatangan dan waktu pelayanan.

2. Dapat mengganti bilangan bulat positif yang mewakili jumlah layanan paralel untuk kode c.

3. Untuk d dapat menggunakan kode-kode sebagai pengganti yaitu *General Service Disciplint (GD)*:

a. *First In First Out (FIFO)* atau *First Come First Served (FCFS)*

b. *Last In First Out (LIFO)* atau *Last Come First Served (LCFS)*

c. *Service In Random Order (SIRO)*

d. Untuk e dan f dapat menggunakan kode N (untuk menunjukkan jumlah yang terbatas) atau ∞ (jumlah unit baris dan populasi yang datang tidak terbatas). [7]

Sebagai contoh, perhatikan notasi dibawah

$$(M / D / 5 / N / \infty)$$

Notasi ini berarti bahwa kedatangan berdistribusi Poisson, waktu pelayanan konstan, dan ada lima buah fasilitas pelayanan atau server yang melayani. Jumlah pelanggan dibatasi hingga N serta sumber populasi tidak terbatas.

a. Model Antrian (M/M.1) : (GD/ ∞ / ∞)

Model antrian berdistribusi eksponensial untuk waktu pelayanan dan distribusi Poisson untuk pola kedatangan. Model antrian satu baris atau jumlah pelayannya satu tanpa batasan sumber panggilan. Persamaan untuk antrian model ini yaitu sebagai berikut:

1. Probabilitas bahwa tidak terdapat pelanggan dalam sistem

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} \tag{2.3}$$

2. Jumlah pelanggan dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \tag{2.4}$$

3. Jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \tag{2.5}$$

4. Waktu pelanggan menunggu dalam sistem

$$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{L_s}{\lambda} \tag{2.6}$$

5. Rata-rata waktu menunggu yang diperkirakan dalam antrian

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \tag{2.7}$$

6. Probabilitas sitem (server) sibuk

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \tag{2.8}$$

dimana:

λ : jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu
 μ : jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada tiap baris.[8]

b. Model Antrian (M/M/C):(GD/ ∞ / ∞)

Distribusi pelayanan dan kedatangan mengikuti distribusi Poisson, dan aturan pelayanan bersifat umum pada model antrian dengan sistem antrian lebih dari satu baris atau beberapa baris (jalur berganda). Tingkat

layanan harus lebih tinggi dalam model ini dari pada tingkat kedatangan. Model ini memiliki kapasitas sumber pemanggilan yang tidak terbatas dan tidak ada batasan sistem. Berikut adalah Persamaan antrian untuk model ini:

1. Rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam antrian (W_q)

$$W_q = \frac{\lambda^c E[t^2] (E[t])^{c-1}}{2(c-1)! (c - \lambda E[t])^2 \left[\sum_{n=0}^{c-1} \frac{(\lambda E[t])^n}{n!} + \frac{(\lambda E[t])^c}{(c-1)!(c - \lambda E[t])} \right]} \quad (2.9)$$

2. Jumlah rata-rata pelanggan yang dalam antrian (L_q)

$$L_q = \lambda \cdot W_q \quad (2.10)$$

3. Jumlah rata-rata pelanggan yang dalam sistem (L_s)

$$L_s = L_q \times \rho \quad (2.11)$$

4. Rata-rata waktu pelanggan dilayani dalam sistem (W_s)

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} \quad (2.12)$$

dimana:

λ : jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ : jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada tiap baris

s : jumlah channel (jumlah pelayanan).[9]

Ukuran *Steady State*

Kondisi di mana sifat-sifat suatu sistem tidak berubah (konstan) merupakan *Steady state*. Misalnya μ merupakan jumlah rata-rata pelanggan yang telah dilayani per unit waktu, λ merupakan banyaknya jumlah rata-rata pelanggan yang tiba di titik layanan per unit waktu dan di mana ρ dapat didefinisikan sebagai rasio antara jumlah rata-rata pelanggan yang tiba per satuan waktu (λ) dan jumlah rata-rata pelanggan yang sudah dilayani per satuan waktu (μ). Dimana c adalah jumlah server pelayanan yang ada dalam suatu fasilitas pelayanan tersebut atau dapat dituliskan sebagai berikut.[10]

$$\rho = \frac{\lambda}{c\mu} \quad (2.13)$$

Probabilitas *steady state* pada sistem yang ditentukan adalah $\lambda < \mu$, maka dapat ditulis $\rho < 1$. Jika jumlah rata-rata pelanggan yang tiba tidak melebihi jumlah rata-rata pelanggan yang telah dilayani maka keadaan *steady state* terpenuhi.[11]

UJI KECOCOKAN DISTRIBUSI

Uji kecocokan distribusi yang digunakan dalam menentukan seberapa baik data sampel yang diambil dari populasi yang tidak diketahui cocok dengan model tertentu yang diberikan. Uji kecocokan distribusi sangat membantu saat menentukan seberapa dekat model dapat mendekati situasi nyata yang sedang dijelaskan. Uji *Komogorov Smirnov* dan *Chi Square* sering digunakan untuk menilai kecocokan distribusi.

- a. Prosedur Uji *Komogorov Smirnov*

1. Menentukan hipotesis

H_0 : distribusi yang akan diamati sama dengan distribusi poisson

H_1 : distribusi yang akan diamati tidak sama dengan distribusi poisson

2. Menentukan taraf signifikan

Taraf signifikan yang digunakan ialah $\alpha = 5\%$

3. Statistik uji

$$D = \text{Sup} |S(n) - F_0(n)| \quad (2.14)$$

Dengan:

$S(n)$: distribusi kumulatif dari sampel

$F_0(n)$: distribusi kumulatif dari distribusi yang dihipotesiskan

4. Kriteria uji

Tolak H_0 pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ apabila nilai $D >$ nilai $D^*(\alpha)$. Nilai $D^*(\alpha)$ merupakan nilai kritis yang didapat dari tabel *Komogorov Smirnov*.

- b. Prosedur uji *Chi Square*

1. Uji hipotesis

H_0 : distribusi yang akan diamati sama dengan distribusi poisson

H_1 : distribusi yang akan diamati tidak sama dengan distribusi poisson

2. Taraf signifikan

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\%$

3. Statistik uji

$$X^2 = \sum_{i=1}^r \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2.15)$$

Dengan:

O_i : frekuensi-frekuensi yang teramati

E_i : frekuensi-frekuensi harapan

4. Kriteria uji

Tolak H_0 jika nilai $X^2 \geq X_{\alpha, v}^2$ dengan $v = r-1-g$, g = jumlah parameter distribusi, dan r = jumlah kelas.[12]

3. METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian terapan dengan jenis data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif atau data yang berupa numeric, termasuk analisis, hipotesis dan teknik pengumpulan data. Sumber datanya yaitu data primer yang berasal dari pelanggan yang melakukan perekaman KTP elektronik pada Disdukcapil Kab.Barru. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah λ = Jumlah rata-rata kemunculan pelanggan per satuan waktu (menit), μ = Jumlah rata-rata pelayanan pelanggan per satuan waktu (menit), ρ = Tingkat kegunaan fasilitas (%), L_q = Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian (orang), L_s = Rata-rata pelanggan dalam sistem (orang), W_q = Rata-rata waktu dalam antrian (menit) dan W_s = Rata-rata waktu dalam sistem (menit)

Prosedur Analisis

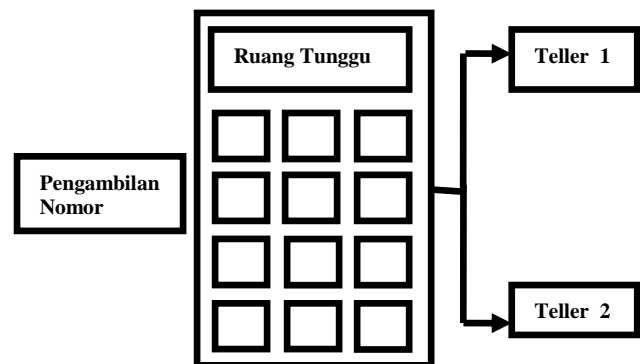
Langkah yang dilakukan pada prosedur penelitian ini yaitu:

1. Mengumpulkan informasi atau data hasil penelitian
 - a. Data waktu kedatangan pelanggan
 - b. Data waktu pelanggan saat dilayani
 - c. Data waktu pelanggan selesai dilayani
 - d. Data lamanya pelayanan
2. Menghitung ukuran steady state dengan menggunakan estimasi untuk mencari nilai λ dan μ .
3. Melakukan uji distribusi untuk setiap data atau informasi. Uji distribusi pelayanan dan uji distribusi kedatangan.
4. Melakukan perhitungan untuk menentukan ukuran kinerja system.
5. Pengambilan keputusan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

4. PEMBAHASAN

Sistem Antrian

Dalam pelayanan perekaman KTP Elektronik di Disdukcapil Barru memiliki dua server yang digunakan untuk melayani pelanggan yang akan melakukan perekaman KTP elektronik. Pelayanan perekaman KTP elektronik ini mencakup foto, tanda tangan, perekaman sidik jari dan iris mata serta personalisasi.



Gambar 4.1 Gambar Sistem Antrian perekaman KTP elektronik di Disdukcapil Barru

Disdukcapil Kab.Barru menggunakan model *Multi Channel Single Phase* yang pada sistem antrian di loket pelayanan perekaman KTP elektronik. Ada dua server yang bisa melayani para pelanggan tetapi fase yang dilalui pelanggan hanya satu kali. Waktu yang diperlukan setiap server selama melayani satu pelanggan dengan pelanggan yang lain ialah bersifat random (acak).

Disiplin pelayanan *First Come First Served* (FCFS) diberlakukan pada bagian loket pelayanan perekaman KTP elektronik di Disdukcapil Kabupaten Barru. Pelanggan pertama yang tiba di loket yang disediakan oleh Disdukcapil Kab.Barru akan mendapatkan nomor antrian dan menunggu dipanggil untuk menerima pelayanan perekaman KTP elektronik sesuai urutan yang telah didapatkan.

Ukuran Steady State

Hasil ukuran state dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut

Tabel 4.1 Ukuran state per hari

Hari	λ	μ	ρ
Senin	10	5.41	0.0094

Selasa	7	5.24	0.007
Rabu	8	5.053	0.0083
Kamis	6	4.72	0.0073
Jumat	6	5.32	0.0058

Berdasarkan hasil penelitian kelima hari tersebut nilai ρ selama lima hari adalah $\rho < 1$. Oleh karena itu, syarat untuk kondisi steady state telah terpenuhi. Hal ini menunjukkan bahwa pada kondisi steady state, jumlah jam kerja petugas yang berjaga di jalur client untuk perekaman KTP elektronik sudah maksimal. Dengan demikian, sistem antrian pada pelayanan perekaman KTP elektronik pada Disdukcapil dikatakan optimal.

Uji Kecocokan Distribusi

- a. Uji Ditribusi Kedatangan
Hasil analisis uji distribusi poisson dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Uji Distribusi Poisson

Kolmogorov-Smirnov Test	
D	p-value
0,85103	2,2e-16

Berdasarkan hasil yang diperoleh untuk uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa nilai D sebesar 0,85103 dan nilai p-value 2,2e-16. Karena nilai $D > \text{nilai } D * (\alpha)$, yaitu $0,85103 < 0,0425$, atau $p\text{-value} > \text{nilai } \alpha$, yaitu $2,2e-16 < 0,05$, maka H_0 ditolak. Artinya data jumlah kedatangan pelanggan tidak berdistribusi Poisson. Jika tidak berdistribusi poisson maka pelayanan diasumsikan berdistribusi umum/general.

- b. Uji Distribusi Pelayanan
Hasil analisis uji distribusi eksponensial dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Uji Distribusi Eksponensial

Kolmogorov-Smirnov Test	
D	p-value
0,99437	2,2e-16

Berdasarkan hasil yang diperoleh untuk uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa nilai D sebesar 0,99437 dan nilai p-value 2,2e-16. Karena nilai $D > \text{nilai } D*(\alpha)$, yaitu $0,99437 < 0,0497$, atau $p\text{-value} > \text{nilai } \alpha$, yaitu $2,2e-16 < 0,05$, maka H_0 ditolak. Ini

berarti bahwa data pelayanan pelanggan tidak berdistribusi Eksponensial. Jika tidak berdistribusi eksponensial maka pelayanan diasumsikan berdistribusi umum/general.

Ukuran Kinerja Sistem

Pola waktu pelayanan yang digunakan mengikuti distribusi eksponensial. Sedangkan tingkat kedatangan pelanggan tidak tergantung pada waktu atau tidak terbatas sehingga tingkat kedatangan pelanggan bersifat random (acak). Selain itu, *First Come First Served* (FCFS) adalah disiplin pelayanan yang digunakan, di mana pelanggan yang tiba lebih dulu akan menerima pelayanan lebih dulu di loket.

Tabel 4.3 Nilai untuk model antrian

Hari	W_q	L_q	L_s	W_s
Senin	1,571	0.160	0.0015	0.0147
Selasa	2,262	0.167	0.0012	0.0162
Rabu	2,010	0.167	0.0014	0.0169
Kamis	2,435	0.168	0.0012	0.0173
Jumat	2,657	0.165	0.00096	0.0155

Untuk waktu tunggu pelayanan perekaman KTP elektronik pada Disdukcapil Kab. Barru di hari senin yaitu selama 1,571 menit dengan jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian dan system yaitu sebanyak 1 pelanggan per 10 menit, dan rata-rata waktu tunggu yang diperlukan pelanggan didalam system yaitu selama 0.0147 menit. Untuk hari selasa waktu tunggu pelayanan perekaman KTP elektronik pada Disdukcapil Kab. Barru yaitu selama 2.262 menit dengan jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian dan system yaitu sebanyak 1 pelanggan per 10 menit, dan rata-rata waktu tunggu yang diperlukan pelanggan didalam system yaitu selama 0.0149 menit. Untuk hari rabu waktu tunggu pelayanan perekaman KTP elektronik pada Disdukcapil Kab. Barru yaitu selama 2.010 menit dengan jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian dan system yaitu sebanyak 1 pelanggan per 10 menit, dan rata-rata waktu tunggu yang diperlukan pelanggan didalam system yaitu selama 0.0169 menit. Untuk hari kamis waktu tunggu pelayanan perekaman KTP elektronik pada Disdukcapil Kab. Barru yaitu selama 2.435 menit dengan jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian dan system yaitu sebanyak 1 pelanggan per 10 menit, dan rata-rata waktu tunggu yang diperlukan

pelanggan didalam system yaitu selama 0.0173 menit dan Untuk hari jumat waktu tunggu pelayanan perekaman KTP elektronik pada Disdukcapil Kab. Barru yaitu selama 2.657 menit dengan jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian dan system yaitu sebanyak 1 pelanggan per 10 menit, dan rata-rata waktu tunggu yang diperlukan pelanggan didalam system yaitu selama 0.0155 menit.

5. KESIMPULAN

Adapun keimpulan dari penelitian ini, berdasarkan hasil uraian perhitungan kerja sistem antrian dengan model $(G/G/2):(GD/\infty/\infty)$ dapat dilihat bahwa sistem kerja antrian menggunakan system antrian *Multi Chanel Single Phase*. Dengan melihat tingkat intensitas pelayanan $\rho < 1$ maka dapat dikatakan pelayanan pencatatan KTP elektronik di Disdukcapil Kab. Barru sudah optimal.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Wospkrik, Hans. 1991. *Teori dan Soal-Soal Operations Research*. Jakarta: Erlangga.
- [2] Silaban, Desy C. 2014. *Analisis Kinerja Sistem Antrian M/M/1*. Vol 7 No.3.
- [3] Siswanto. 2007. *Operation Research Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
- [4] Wahyu K, Andreas. 2017. *Riset Operasi*. Yogyakarta: Instiper Yogyakarta.
- [5] Rangkuti, Aidawayati. 2019. *7 Model Riset Operasi & Aplikasinya*. Surabaya: Firstbox Media.
- [6] Sismetha, Riska., Marisi Aritonang dan Mariatul kiftiah. 2017. *Analisis Model Distribusi Jumlah Kedatangan dan Waktu Pelayanan Pasien Instalasi Rawat jalan Rumah Sakit Ibu dan Anak (RSIA) Anugerah Bunda Khatulistiwa Pontianak*. Vol 6 No.1.
- [7] Qomariyah, Nurul., Shantika Martha dan Siti Aprizkiyandari. 2020. *Analisis Model Antrian Pembuatan Kartu Tanda Penduduk Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Pontianak*. Vol 9 No.3.
- [8] Sinaga, Riana. 2015. *Analisis Sistem Antrian Di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Bandung: Studi pada Loker Pelayanan Pencatatan dan Penerbitan Akta Kelahiran Bayi Berumur 0-60 Hari*. Vol 19 No.2.
- [9] Meflinda, Astuti dan Mahyarni. 2011. *Operations Research (Riset Operasi)*. Pekan Baru: UR PRESS.
- [10] Iman, Masfuhurrisqi., dkk. 2014. *Penentuan Model dan Pengukuran Kinerja Sistem Pelayanan PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Layanan Tembalang*. Vol 3 No.4.
- [11] Anisah, Siti., Sugito dan Suparti. 2015. *Analisis Antrian dalam Optimalisasi Sistem pelayanan Kereta Api di Stasiun Purwosari dan Solo Balapan*. Vol 4 No.3.
- [12] Sari, Nia Puspita., dkk. 2016. *Penerapan Teori Antrian pada Pelayanan Teller Bank X Kantor Cabang Pembantu Puri Sentra Niaga*. Vol 6 No.1.