

Model Sistem Antrian dengan Menggunakan Pola Kedatangan dan Pola Pelayanan di Kantor Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Alor

Desi Natalia Auw^{1*)}, E kang Budi yanto Laumalay², Sepronis Hamap³, Lasriana Sailana⁴,
Jeni Marianti Loban⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tribuana Kalabahi, Jl. Soekarno Hatta, Kalabahi

*) 26desinatalia26@gmail.com

Article Info

Sejarah artikel

Diterima: 23-02-2025

Direvisi: 03-03-2025

Dipublikasikan: 16-05-2025

Article history

Received: 23-02-2025

Revised: 03-03-2025

Published: 16-05-2025

ABSTRAK/ABSTRACT

Abstrak

Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil di Kabupaten Alor sendiri melayani juga berbagai kebutuhan masyarakat dalam hal ini pembuatan akta kelahiran, akta kematian, kartu keluarga, kartu tanda penduduk, dll. Ada beberapa loket yang disediakan juga di dinas tersebut yaitu, loket untuk pengambilan surat-surat (KTP, KK, akta kelahiran, akta kematian, dll) dipadukan dengan loket pengaktifan KTP, loket perekaman KTP dan loket pelayanan pembuatan surat-surat. Dispendukcapil juga selalu membuka pelayanan di hari kerja, pada hari senin - jumat di jam 08.00-13.00 untuk loket pelayanan. Dari hasil rata-rata tingkat kedatangan dimasing-masing loket, tingkat kedatangan yang paling kecil ada pada loket 2 yaitu 0,075 orang per menit dan untuk tingkat kedatangan terbesar ada di loket 1 yaitu sebesar 0,095 orang per menit. Dari hasil rata-rata tingkat kedatangan dimasing-masing loket, tingkat kedatangan yang paling kecil ada pada loket 2 yaitu 0,075 orang per menit dan untuk tingkat kedatangan terbesar ada di loket 1 yaitu sebesar 0,095 orang per menit.

Kata kunci: KTP, Antrian, Tingkat kedatangan

Abstract

The Population and Civil Registration Service in Alor Regency itself also serves various community needs in this case making birth certificates, death certificates, family cards, identity cards, etc. There are also several counters provided at the service, namely, a counter for collecting documents (KTP, KK, birth certificate, death certificate, etc.) combined with an KTP activation counter, an KTP recording counter and a service counter for making documents. Dispendukcapil also always opens services on weekdays, Monday - Friday at 08.00-13.00 for service counters. From the results of the average arrival rate at each counter, the lowest arrival rate was at counter 2, namely 0.075 people per minute and the largest arrival rate was at counter 1, namely 0.095 people per minute. From the results of the average arrival rate at each counter, the lowest arrival rate was at counter 2, namely 0.075 people per minute and the largest arrival rate was at counter 1, namely 0.095 people per minute.

Keywords: ID cards, Queues. Arrival rates.

Corresponding Author:

Nama: Desi Natalia Auw

Email: 26desinatalia26@gmail.com

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license



A. Pendahuluan

Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dispendukcapil) mempunyai tugas pembantuan di bidang kependudukan dan catatan sipil [2]. Layanan catatan sipil berupa layanan yang berkaitan dengan kelahiran, kematian, perkawinan, perceraian, kartu tanda penduduk, surat pindah domisili dan masalah catatan sipil lainnya.

Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil di Kabupaten Alor sendiri melayani juga berbagai kebutuhan masyarakat dalam hal ini pembuatan akta kelahiran, akta kematian, kartu keluarga, kartu tanda penduduk, dll. Ada beberapa loket yang disediakan juga di dinas tersebut yaitu, loket untuk pengambilan surat-surat (KTP, KK, akta kelahiran, akta kematian, dll) dipadukan dengan loket pengaktifan KTP, loket perekaman KTP dan loket pelayanan pembuatan surat-surat. Dispendukcapil juga selalu membuka pelayanan dihari kerja, pada hari senin - jumat di jam 08.00-13.00 untuk loket pelayanan.

Pada loket pelayanan untuk pembuatan surat-surat, biasanya hanya ada satu loket. Namun karena kondisi dimana masyarakat Kabupaten Alor akan melakukan Pemilu sehingga banyak sekali masyarakat yang datang ke kantor untuk membuat KTP, untuk itu pihak kantor menambahkan satu lagi loket menjadi dua agar pelayanan bisa cepat terselesaikan dan tidak banyak yang antrian dengan waktu yang lama.

Banyaknya pengunjung yang datang pada saat itu sehingga dapat menimbulkan permasalahan yaitu terjadinya antrian dan kesulitan untuk melakukan pelayanan dengan baik. Untuk mencegah agar pelayanan tidak memakan waktu dan untuk terciptanya sebuah model antrian yaitu dengan menggunakan cara, menganalisis sistem antrian. Penyedia pelayanan dapat mengusahakan agar dapat melayani pengunjung dengan baik tanpa harus menunggu lama. Salah satu cara untuk menganalisis masalah yang terjadi pada suatu antrian adalah dengan menerapkan aplikasi matematika teori antrian.

Suatu sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayan dan suatu aturan yang mengatur kedatangan para pelanggan dan pemrosesan masalahnya [3]. Antrian merupakan suatu keadaan di mana seorang harus menunggu gilirannya untuk mendapatkan pelayanan [5]. Menurut (Andini & Astuti, 2020), Antrian adalah garis tunggu atau customer yang mengantri di dalam antrian, dimana jumlah pelanggan yang dibatasi menunggu untuk diberi pelayanan. Antrian disebabkan oleh setiap orang yang membutuhkan pelayanan dalam waktu yang bersamaan. Melalui penelitian ini, akan dilakukan dengan mengoptimasi sistem antrian menggunakan distribusi poisson dan distribusi eksponensial.

Ada juga penelitian terdahulu yang membahas tentang sistem antrian antara lain menurut [7], Analisis Sistem Antrian Pasien Rawat Jalan Menggunakan Distribusi Poisson dan Distribusi Erlang, tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah pelayan optimum Puskesmas Turi dalam kondisi ramai pasien. Penentuan jumlah pelayan berdasarkan tingkat kedatangan yang terwakilkan dengan Distribusi Poisson, sedangkan waktu pelayanan diwakili oleh Distribusi Erlang. Pada penelitian ini terdapat tiga fase pelayanan yaitu pendaftaran, pelayanan dokter, dan pelayanan apotek. Menurut [6], Penelitian pada skripsi ini bertujuan untuk mengetahui model antrian pada bank, mengetahui keefektifan jumlah teller pada saat pelayanan, dan membuat model simulasi dari model antrian pada bank. Data yang diambil pada penelitian ini berupa: waktu kedatangan, waktu mulai pelayanan, dan waktu selesai pelayanan. Dalam penelitian ini dipilih program visual basic untuk membuat simulasi perhitungan pada sistem antri. Peneliti [3], model sistem antrian dengan menggunakan pola kedatangan dan pola pelayanan pemohon sim di satuan penyelenggaraan administrasi sim resort kepolisian manado, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sistem antrian dan mengurangi waktu tunggu di satuan penyelenggaraan administrasi sim resort kepolisian manado. Penelitian ini dilakukan di satuan penyelenggaraan administrasi sim resort kepolisian manado. Metode analisis yang digunakan adalah menggunakan pola kedatangan dan pola pelayanan.

B. Metode Penelitian

1. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diambil langsung oleh peneliti pada hari senin tanggal 25 November 2024 mulai dari jam 08.00-13.00, melalui data pelayanan di loket penerimaan berkas.

2. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini adalah data yang berasal dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Alor

3. Analisis Waktu Kedatangan

Tingkat kedatangan adalah jumlah pengguna layanan yang datang untuk mendapatkan pelayanan administrasi yang berhubungan dengan pembuatan KTP, kartu keluarga, dll. Tingkat kedatangan masyarakat menggambarkan rata-rata masyarakat yang datang untuk mendapatkan pelayanan setiap

satuan waktu dan pola distribusi yang terjadi dimana untuk menentukan jenis model antrian yang akan digunakan. Tingkat kedatangan masyarakat dilakukan uji distribusi karena untuk melihat pola apa yang terjadi dan dapat menentukan jenis model antrian yang digunakan. Distribusi kedatangan masyarakat yang umum terjadi adalah distribusi poisson, maka distribusi kedatangan masyarakat diuji pertama kali dengan menggunakan distribusi poisson.

4. Kedatangan (λ)

Jam	Kedatangan (λ)
08.00-09.00	λ_1
09.00-10.00	λ_2
10.00-11.00	λ_3
11.00-12.00	λ_4
12.00-13.00	λ_5
$\lambda = (\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_5) / 5$	

5. Waktu pelayanan (μ)

Jam	Kedatangan (μ)
08.00-09.00	μ_1
09.00-10.00	μ_2
10.00-11.00	μ_3
11.00-12.00	μ_4
12.00-13.00	μ_5
$\mu = (\mu_1 + \mu_2 + \dots + \mu_5) / 5$	

Rata-rata kedatangan

6. Model dan Metode

Teori Antrian

Menurut (Bataona et al., 2020) Disiplin antrian adalah aturan dimana para pelanggan dilayani. Aturan pelayanan menurut urutan kedatangan dapat didasarkan pada:

1. Pertama Masuk Pertama Keluar atau *First In First Out* (FIFO),
2. Yang Terakhir Masuk Yang Pertama Keluar atau *Last In First Out* (LIFO),
3. Pelayanan Dalam Urutan Acak atau *Service In Random Order* (SIRO),
4. Pelayanan Berdasarkan Prioritas.

Sistem Antrian

Sistem antrian adalah kedatangan pelanggan untuk mendapatkan pelayanan. Fenomena menunggu adalah hasil langsung dari keacakan dalam operasi sarana pelayanan [3]. Secara umum, kedatangan pelanggan dan waktu perbaikan tidak diketahui sebelumnya, karena jika dapat diketahui, pengoperasian sarana tersebut dapat dijadwalkan sedemikian rupa sehingga akan sepenuhnya menghilangkan keharusan untuk menunggu. Sistem antrian terdapat unit-unit yang memerlukan pelayanan menolak memasuki sistem antrian jika antrian itu terlalu panjang yang lebih dikenal dengan istilah balking. Pelanggan yang tak sabar dan memutuskan untuk meninggalkan system sebelum dilayani dinamakan renegeing.

Model Antrian

Ada empat model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian [4].

1. Satu Jalur, Satu Tahap (*Single Channel, Single Phase*)

Sistem antrian satu jalur satu tahap berarti bahwa dalam sistem tersebut hanya terdapat satu pemberi layanan serta satu jenis layanan yang diberikan, sehingga yang telah menerima pelayanan dapat langsung keluar dari sistem antrian.

2. Satu Jalur, Banyak Tahap (*Single Channel, Multi Phase*)

Sistem antrian satu saluran banyak tahap berarti dalam sistem antrian tersebut terdapat lebih dari satu jenis layanan yang diberikan, tetapi dalam setiap jenis layanan hanya terdapat satu pemberi layanan.

3. Banyak Jalur, Satu Tahap (*Multi Channel, Single Phase*)

Sistem antrian banyak saluran satu tahap adalah sistem antrian dimana terdapat satu jenis layanan dalam sistem antrian tersebut, namun terdapat lebih dari satu pemberi layanan.

4. Banyak Jalur, Banyak Tahap (*Multi Channel, Multi Phase*)

Sistem antrian banyak saluran banyak tahap adalah sistem antrian dimana terdapat lebih dari satu jenis layanan dan terdapat lebih dari satu pemberi layanan dalam setiap jenis layanan.

5. Struktur Dasar Model Antrian

Dari sudut pandang model antrian, situasi antrian dapat diciptakan dengan cara berikut ini. Sementara para pelanggan tiba di satu sarana pelayanan, mereka bergabung dalam sebuah antrian. Pelayan memilih seorang pelanggan dari antrian untuk memulai pelayanan. Setelah selesainya pelayanan proses memilih pelanggan baru (yang sedang menunggu) diulangi [3] Diasumsikan tidak ada waktu yang terhilang antara penyelesaian pelayanan dengan diterimanya seorang pelanggan baru di sarana pelayanan tersebut

6. Distribusi Poisson(tambahkan referensi)

Asumsi distribusi poisson menunjukkan bahwa kedatangan pelanggan sifatnya acak dan mempunyai rata-rata kedatangan sebesar λ [1] Tingkat kedatangan pelanggan per interval waktu disimbolkan dengan λ . Maka $1/\lambda$ menyatakan waktu rata-rata kedatangan pelanggan. Jumlah kedatangan per unit waktu pada suatu fasilitas pelayanan didefinisikan dengan Distribusi Poisson dengan rumus:

$$p_n = (\lambda^n e^{-\lambda}) / n!, \quad n=0,1,2,\dots \quad (1)$$

Dimana :

p_n : peluang terjadinya n per satuan waktu

n : banyaknya pelanggan

λ^n : rata-rata terjadinya n per satuan waktu

$e^{-\lambda}$: e (2, 71828) dipangkatkan negatif λ

Suatu fungsi probabilitas Poisson untuk suatu kedatangan x pada suatu periode waktu. Sedangkan untuk Pola pelayanan ditentukan oleh waktu pelayanan yaitu waktu yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan pada fasilitas pelayanan. Waktu pelayanan dapat berupa waktu pelayanan konstan ataupun variabel acak yang telah diketahui probabilitasnya. Tingkat pelayanan adalah jumlah pelanggan yang dilayani per satuan waktu. Dengan asumsi channel selalu dalam keadaan sibuk sehingga tidak ada waktu idle yang dialami oleh channel itu.

7. Distribusi Eksponensial

Rata-rata pelayanan diberi simbol μ yang mana merupakan banyaknya pelanggan yang dapat dilayani dalam satuan (unit) waktu, sedangkan rata-rata waktu pelayanan ialah rata-rata waktu yang dipergunakan untuk

melayani per pelanggan yang diberi simbol $1/\mu$ unit (satuan). Pola pelayanan yang mengikuti distribusi eksponensial dengan rumus:

$$p(t) = \mu e^{-\mu t}; t \geq 0 \dots \quad (2)$$

Dimana :

$p(t)$: peluang kejadian n selama waktu t

μ : rata-rata tingkat pelayanan (unit pelayanan per unit waktu)

e : 2,71828

8. Uji Kesesuaian Poisson

Untuk menghitung nilai $h(1), h(2),$ sampai $h(5)$ terlebih dahulu ditentukan nilai waktu pelayanan yang diharapkan dengan menggunakan rumus sebaran poisson dan mengambil nilai $t=1$ pada rumus sebaran poisson. Untuk menentukan nilai X^2 maka digunakan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k ((\lambda_i - \bar{\lambda})^2) / \bar{\lambda}$$

Dimana

λ_i : tingkat kedatangan rata-rata

$\bar{\lambda}$: rata-rata tingkat kedatangan

K : banyaknya pengamatan Kriteria keputusan dilakukan dengan terima rata-rata

pelayanan bersebaran Poisson apabila $X^2 \text{ hitung} \leq X^2 \text{ tabel}$ dalam hal lain keputusan ditolak.

9. Pola Kedatangan dan Lama Pelayanan

Fungsi peluang poisson digunakan untuk menggambarkan tingkat kedatangan dengan asumsi bahwa jumlah kedatangan adalah acak dan kedatangan pelanggan antar interval waktu saling tidak mempengaruhi. Peluang tepat terjadinya X kedatangan dalam sebaran poisson dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$P(x) = (\lambda^x e^{-\lambda}) / x!$$

Dimana :

$P(x)$: Peluang bahwa ada x kedatangan dalam sistem.

λ : Tingkat kedatangan rata-rata.

e : Bilangan Navier ($e = 2,71828$)

x : Variabel acak diskrit yang menyatakan banyaknya kedatangan printerval waktu.

Sedangkan lama pelayanan mengikuti sebaran Eksponensial. Ini bisa dilakukan dengan membandingkan sampel waktu pelayanan yang sebenarnya dengan waktu pelayanan yang diharapkan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$f(t) = \mu e^{-\mu t}$$

C. Hasil dan Pembahasan

Data tingkat kedatangan pelayan di kantor capil (perpanjang) setiap jam

Interval Waktu Jumlah kedatangan pelayan

	Loket 1	Loket 2
08.00-09.00	33	25
09.00-10.00	24	20
10.00-11.00	28	18
11.00-12.00	38	35
12.00-13.00	20	15

Keterangan :

$\lambda (L1)$ adalah tingkat kedatangan pada loket ke i , dimana $i = 1, 2$ λ menyatakan tingkat kedatangan maka dapat dicari sebagai berikut. λ untuk pelayan pembuatan KTP, KK dll :

$$\lambda (L1) = (33+24+28+38+20)/5 = 28,6 \text{ pelayan}/60 \text{ menit}$$

$$\lambda (L2) = (25+20+18+35+15)/5 = 22,6 \text{ pelayan}/60 \text{ menit.}$$

Data rata - rata waktu pelayanan (dalam menit) pada loket

Interval waktu Loket

	Loket 1	Loket 2
08.00-09.00	1,004	1,240
09.00-10.00	1,417	1,537
10.00-11.00	0,562	1,270
11.00-12.00	0,539	0,521
12.00-13.00	0,194	0,504

Menghitung rata-rata waktu pelayanan dengan menggunakan rumus :

$$\mu (h_i) = 1 / ((h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5) / n)$$

Untuk menghitung nilai harapan untuk $t = 1$, dengan rumus $f(t) = \mu e^{-\mu t}$.

Jadi didapatkan nilai rata-rata waktu pelayanan dan μ harapan seperti yang dilihat pada table berikut

Loket Rata-rata pelayanan Harapan

Loket 1 1,346 0,350

Loket 2 0,986 0,368

Model Antrian

Model antrian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan model Multi Chanel Singel Pahse atau satu jalur banyak tahap.

Uji Kesesuaian Poisson

Untuk menghitung nilai χ^2 dari data pengamatan pada h_1, h_2 , sampai h_5 , dihitung dengan menggunakan nilai tingkat kedatangan, dengan hipotesis : H_1 : Kedatangan mengikuti sebaran poisson H_0 : Kedatangan tidak mengikuti sebaran poisson Kriteria keputusan dilakukan dengan terima rata-rata kedatangan bersebaran Poisson apabila $\chi^2_{Hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dalam hal lain keputusan ditolak. Maka untuk menghitung rata-rata kecepatan kedatangan pemohon SIM digunakan persamaan :

$$(\lambda(h_i)) / (60 \text{ menit} \times \text{interval waktu kedatangan}) = (\lambda(h_i)) / 300$$

Sehingga di dapat nilai rata-rata kecepatan pelayanan di capil.

Loket	(L1)	(L2)
λ	0,095	0,075

Dari hasil rata-rata tingkat kedatangan dimasing-masing loket, tingkat kedatangan yang paling kecil ada pada loket 2 yaitu 0,075 orang permenit dan untuk tingkat kedatangan terbesar ada di loket 1 yaitu sebesar 0,095 orang per menit.

D. Kesimpulan

Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil di Kabupaten Alor sendiri melayani juga berbagai kebutuhan masyarakat dalam hal ini pembuatan akta kelahiran, akta kematian, kartu keluarga, kartu tanda penduduk, dll. Ada beberapa loket yang disediakan juga di dinas tersebut yaitu, loket untuk pengambilan surat-surat (KTP, KK, akta kelahiran, akta kematian, dll) dipadukan dengan loket pengaktifan KTP, loket perekaman KTP dan loket pelayanan pembuatan surat-surat. Dispendukcapil juga selalu membuka pelayanan dihari kerja, pada hari senin - jumat di jam 08.00-13.00 untuk loket pelayanan. Dari hasil rata-rata tingkat kedatangan dimasing-masing loket, tingkat kedatangan yang paling kecil ada pada loket 2 yaitu 0,075 orang permenit dan untuk tingkat kedatangan terbesar ada di loket 1 yaitu sebesar 0,095 orang per menit.

E. Daftar Pustaka

- [1] Andini, Riska, & Astuti, Yuliani Puji. (2020). Penerapan Teori Antrian Bongkar Muat Pada Docking Kapal Tanker. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 9(2), 437–446. <https://doi.org/10.26740/mathunesa.v9n2.p437-446>
- [2] Astrelita, Fahra Pracendi, & Wuryandari, Triastuti. (2015). Analisis Antrian Pengunjung Dan Kinerja Sistem Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kota Semarang. *Jurnal Gaussian*, 4(4), 837–844. Retrieved from <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>
- [3] Bahar. (2018). Model Sistem Antrian dengan Menggunakan Pola Kedatangan dan Pola Pelayanan Pemohon SIM di Satuan Penyelenggaraan Administrasi SIM Resort Kepolisian Manado. *D’CARTESIAN*, 7(1), 15. <https://doi.org/10.35799/dc.7.1.2018.19549>
- [4] Ekoanindiyo, Firman Ardiansyah. (2011). Pemodelan Sistem Antrian Dengan Menggunakan Simulasi. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 5(1), 72–85.
- [5] Fadhli. (2023). Penggunaan Metode FIFO pada Real-Time Monitoring Antrian Pendaftaran Pasien Puskesmas Berbasis Web. *Jurnal Komputer Terapan*, 9(1), 39–49. <https://doi.org/10.35143/jkt.v9i1.5915>
- [6] Farkhan, et., El. (2013). Aplikasi Teori Antrian dan Simulasi pada Pelayanan Teller Bank. *UNNES Journal of Mathematics*, 2(1), 17–23. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>
- [7] Rohmaniah, et, El. (2021). Analisis Sistem Antrian Pasien Rawat Jalan Menggunakan Distribusi Poisson dan Distribusi Erlang. *Unisda Journal of Mathematics and Computer Science (UJMC)*, 7(2), 39–48. <https://doi.org/10.52166/ujmc.v7i2.2768>