
**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA PERBANKAN BENIH BAWANG
MENGUNAKAN MODEL ANTRIAN SINGLE CHANNEL SINGLE
PHASE**

Rizki Permana, Sultan Zaki Zulfari, Gema Aditiya
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia
E-mail: aliudin@untirta.ac.id

Abstrak

Antrian adalah suatu kejadian yang sering terjadi dalam kehidupan. Antrian terjadi karena permintaan layanan melebihi kapasitas layanan atau fasilitas, sehingga pengguna yang datang tidak dapat segera dilayani karena layanan sedang sibuk. Penelitian ini menganalisa antrian pada petani bank benih bawang dengan pola M/M/1, dan dari hasil penelitian terlihat bahwa probabilitas tidak ada antrian dalam sistem P_0 sebesar 0,227 artinya sangat kecil bahkan tidak ada waktu kosong bagi petugas bank benih dalam melayani petani. Ditinjau dari tingkat kesibukan pelayanan (L_q) pada jam sibuk 13,295. Metode pengambilan data dalam penelitian menggunakan metode observasi langsung ke tempat penelitian, interview kepada para petani, perhitungan dan menjabarkan definisi operasional variabel dalam antrian.

Kata kunci: sistem antrian, waktu pelayanan, probabilitas

Abstract

Queues are an event that often happens in life. The queue occurs because the service request exceeds the capacity of the service or facility, so the user who comes cannot be served immediately because the service is busy. This study analyzed the queue at onion seed bank farmers with the M/M/1 pattern, and from the results of the study it can be seen that the probability of no queue in the P_0 system is 0.227, meaning that it is very small and there is even no free time for seed bank officers to serve farmers. Judging from the level of service busyness (L_q) at peak hours of 13,295. The method of data retrieval in the study uses the method of direct observation to the research site, interviews with farmers, calculation and description of the operational definition of variables in the queue.

Keywords: queue system, service time, probability

Pendahuluan

Dalam sektor pertanian, khususnya pada subsektor hortikultura, ketersediaan benih berkualitas menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan produksi. Bawang merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* Group) adalah salah satu komoditas unggulan di Indonesia yang permintaannya terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan kebutuhan pangan. Untuk memenuhi permintaan ini, distribusi benih bawang merah yang efisien dan tepat waktu sangat penting. Salah satu metode yang digunakan untuk mengelola distribusi benih ini adalah melalui perbankan benih, yang berperan sebagai pusat distribusi dan penyimpanan benih.

Perbankan benih bawang menghadapi tantangan dalam hal manajemen antrian, terutama pada saat puncak musim tanam ketika permintaan benih meningkat drastis. Sistem antrian yang tidak efisien dapat menyebabkan waktu tunggu yang lama, ketidakpuasan petani, dan potensi kerugian produksi. Oleh karena itu, diperlukan analisis mendalam

terhadap sistem antrian yang ada untuk meningkatkan efisiensi pelayanan dan kepuasan pengguna.

Penelitian ini berguna untuk menganalisis suatu sistem antrian pada perbankan benih bawang menggunakan model antrian single channel single phase. Dengan menganalisis sistem antrian ini, diharapkan dapat diidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi waktu tunggu dan dapat diberikan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi pelayanan.

Dalam studi ini, kami akan mengumpulkan data empiris dari perbankan benih bawang untuk mengidentifikasi pola kedatangan dan layanan, serta mengukur performa sistem antrian berdasarkan parameter-parameter kunci seperti waktu tunggu rata-rata, panjang antrian, dan tingkat utilitas saluran pelayanan. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengelola perbankan benih dalam merancang strategi manajemen antrian yang lebih efektif dan efisien. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan kinerja operasional perbankan benih, tetapi juga pada kesejahteraan petani melalui penyediaan benih berkualitas secara tepat waktu.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan jenis metode kuantitatif karena metode ini dianggap sebagai pendekatan ilmiah karena memenuhi standar ilmiah dengan karakteristik yang substansial, empiris, rasional, dan terstruktur. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder.

Analisis Data

Pada observasi ini menggunakan literatur penulis merupakan metode yang digunakan, yang melibatkan pengumpulan informasi yang berasal dari buku-buku pedoman dan jurnal-jurnal ilmiah yang relevan sebagai sumber utama untuk mendukung penelitian ini.

Guna mencapai tujuan penelitian ini, Tahapan analisis yang digunakan meliputi:

1. Menginput data, yang melibatkan pengumpulan data produksi bawang merah dan waktu penyimpanan bawang merah.
2. Melakukan metode uji kolomogorov-Smirnov guna mencocokkan distribusi terhadap alur produksi bawang merah dan alur penyimpanan bawang merah.

Beikut hipotesis mengenai distribusi produksi :

H0: Produksi bawang merah terdistribusi secara Poisson.

H1: Produksi bawang merah tidak terdistribusi secara Poisson.

Dapat diasumsikan berdistribusi umum (general) apabila tidak terdistribusi poisson.

3. Menghitung ukuran kinerja pada sistem penyimpanan, seperti sebagai berikut:

L_s = Perkiraan jumlah bawang merah dalam penyimpanan.

L_q = Perkiraan jumlah bawang merah yang menunggu proses penyimpanan.

W_s = Perkiraan waktu tunggu bawang merah dalam penyimpanan.

W_q = Perkiraan waktu tunggu bawang merah dalam proses penyimpanan.

Pengumpulan Data

Dalam proses pengupasan bawang merah, waktu yang diperlukan bersifat acak atau tidak tetap. Guna mengoptimalkan proses ini, kita dapat menggunakan rumus antrian (M/M/S) sebagai berikut:

- a. Probabilitas (P_n) tidak adanya benih bawang merah untuk di tanam oleh petani (probabilitas terdapat 0 benih bawang merah dalam gudang):

$$P_n = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

- b. Rata-rata Petani dalam Sistem Antrian:

$$\underline{n}_t = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

- c. Rata - rata petani dalam antrian menuju proses pengambilan:

$$\underline{t}_t = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

- d. Jumlah petani yang menunggu giliran antrian:

$$\underline{n}_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

- e. Rata-rata waktu antri yang dibutuhkan petani untuk menunggu antrian untuk menunggu proses pengambilan bawang merah:

$$\underline{t}_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

Definisi Operasional

Sistem antrian kasir pada bank benih sangat sederhana yaitu Single Channel Single Phase yang berarti hanya ada satu jalur menuju sistem pelayanan atau fasilitas pelayanan (Findayani dkk., 2023).

Kinerja sistem antrian ini dapat diukur dengan menggunakan berbagai indikator.

- a. Probabilitas Waktu Sibuk

Pada sistem (M/M/1):(GD/∞/∞), probabilitas waktu sibuk menjadi : $p = \frac{\lambda}{\mu}$

P adalah hasil dari pembagian antara jalur kehadiran petani dan alur proses pengambilan benih bawang. Jika P semakin besar artinya semakin panjang antrian tersebut, begitupun sebaliknya, semakin kecil P nya artinya semakin pendek antriannya.

- b. Jumlah Rata-rata Petani dalam Sistem (L_s)

Contoh L_s merupakan rata-rata jumlah benih bawang dalam sistem antrian, yang meliputi benih bawang merah yang sedang di proses pengambilan oleh petani. Maka dapat ditulis sebagai berikut. $L_s = \sum_{n=0}^{\infty} n P_n$

$$L_s = \sum_{n=0}^{\infty} n \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)$$

$$L_s = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \sum_{n=0}^{\infty} n \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

Urutan suku-suku dari $\sum_{n=0}^{\infty} n \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$ mempunyai bentuk $0, a, 2a^2, 3a^3, \dots, na^n$.

Dalam hal ini a konstan dan kurang dari 1, deret ini akan konvergen menjadi suatu jumlah dengan rumus :

$$S = \frac{a}{(1-a)^2}, a = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_s = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \frac{\lambda/\mu}{(1 - \lambda/\mu)^2}$$

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

- c. Rata-rata kuantitas petani dalam antrian (L_q) Contoh L_q sebagai rata-rata jumlah antrian petani dalam bank benih, maka dapat ditulis:

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$Lq = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

d. Waktu petani menunggu didalam antrian sistem.

Contoh Ws adalah rata-rata waktu petani menunggu dalam antrian pengambilan, maka $Ws = \frac{Ls}{\lambda}$ dimana Ls merupakan rata-rata jumlah petani di bank benih, maka:

$$Ws = \frac{\lambda/\mu^{-\lambda}}{\lambda} = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

e. Rata - rata waktu yang dibutuhkan petani dalam menunggu antrian proses pengambilan bawang merah (Wq).

Contoh Wq adalah rata-rata waktu dihabiskan oleh petani pada saat mengantri untuk pengambilan benih bawang maka:

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda} = \frac{1}{\lambda}$$

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan observasi, bank benih menyediakan satu pelayanan meliputi pengambilan dan pembayaran benih bawang oleh petani. model M/M/1 merupakan sistem antrian yang digunakan oleh bank benih. Bank benih memiliki aturan pelayanan yang berupa First Come First Service yang artinya petani yang pertama tiba antri, petani kedua berdiri di belakang petani pertama, dan seterusnya. Penelitian ini dilakukan dua kali pagi-siang pada jam 06.00-12.00 dan petang hari pada jam 12.00-16.00 dengan 5 hari pengamatan berarti terdapat 5 interval waktu. Berikut adalah hasil analisis data berdasarkan kedatangan petani.

Tabel 1 Data Kedatangan Petani

Hari	Jumlah Kedatangan Petani Pada Interval Waktu	
	06.00 – 12.00	12.00 – 16.00
Hari 1	41	24
Hari 2	35	16
Hari 3	36	20
Hari 4	37	19

Sumber: Data Sekunder Hasil Perhitungan Penelitian

Sedangkan untuk pelayanan dilakukan pendataan mulai dari jumlah petani benih bawang yang telah melewati proses pembayaran sesuai jeda waktu yang disepakati.

Tabel 2 Data Pelayanan petani

Hari	Jumlah Kedatangan Petani Pada Interval Waktu	
	06.00 – 12.00	12.00 – 16.00
Hari 1	35	22
Hari 2	28	14
Hari 3	30	15
Hari 4	32	12

Antrian Model Tunggal

Sebelum memulai perhitungan, perlu diketahui untuk mengetahui λ (kuantitas kehadiran petani dalam satuan waktu) dan μ (jumlah kedatangan Petani dalam satuan waktu).

Diketahui:

x = jumlah Kedatangan Petani

n = interval waktu

Σx = total jumlah kedatangan Petani

$$\lambda = \frac{\lambda \frac{\Sigma x}{n}}{10} = \frac{268}{10} = 26,8$$

Jumlah kedatangan petani per satuan waktu adalah 26,8 petani atau bisa dinyatakan 27 petani dalam satu jam pada kondisi sibuk.

Diketahui:

x = Jumlah pelayanan petani

n = Interval waktu

Σx = Total jumlah petani yang dilayani

$$\mu = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{221}{10} = 22,1$$

Jadi, jumlah petani yang di layani dalam per satuan waktu adalah 22 petani.

- a. Probabilitas yang berarti terdapat 0 (nol) Petani dalam sistem (tidak adanya benih bawang untuk penanaman petani).

$$P_0 = \frac{1}{\left[\Sigma \frac{M-1}{n-0} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^2 \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M \frac{M\mu}{M\lambda - \mu}}$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{0}{0!} \left(\frac{27}{22} \right)^0 \right] + \frac{1}{1!} \left(\frac{27}{22} \right)^1 \frac{1 \cdot 22}{1 \cdot 27 - 22}}$$

$$P_0 = \frac{1}{4,4} = 0,227$$

Dari perhitungan diketahui bahwa probabilitas tidak ada antrian dalam sistem P_0 sebesar 0,227 artinya sangat kecil bahkan tidak ada waktu kosong bagi bank benih dalam melayani petani.

- b. Kuantitas petani rata-rata dalam sistem

$$L_s = \left(\frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)!(M\lambda - \lambda)^2} P_0 \right) + \frac{\lambda}{\mu} L_s = \left(\frac{27 \cdot 22 \left(\frac{27}{22} \right)^1}{(1-1)!(1 \cdot 27 - 22)^2} 0,227 \right) + \frac{27}{22} = 108,337$$

- c. Rata-rata petani dalam antrian

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_s = \frac{108,337}{27} = 4,012 \text{ jam}$$

Atau setara 4.012, × menit = 240,720 menit

- d. Hasil tersebut menampilkan rata-rata petani dalam sitem antrian , yaitu sebesar 4,012 jam atau sama dengan 240,720 menit.

- e. Rata-rata jumlah petani yang menunggu dalam proses

$$L_q = L_s \frac{\lambda}{\mu}$$

$$Lq = 108.337 \frac{27}{22} = 13,295 \text{ (dalam satu jam sibuk)}$$

Perhitungan diatas memberikan hasil bahwa rata-rata petani menunggu dalam proses pengambilan benih bawang merah sebesar 13.295 dalam satu jam sibuk.

- f. Rata-rata waktu yang dihabiskan petani untuk menunggu proses pengambilan benih bawang merah.

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$Wq = \frac{13.295}{27} = 429 \text{ menit}$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang digunakan oleh petani yang sedang menunggu proses pengambilan benih bawang merah yaitu, sebesar 429.

Perkiraan kinerja antrian dan tingkat pelayanan optimal

Ketika situasi telah diketahui kapasitasnya, langkah berikutnya adalah dengan cara merubah kuantitas jalur yang tersedia hingga dapat diperoleh tingkat kinerja antrian dan tingkat pelayanan yang maksimal. Guna memperoleh tingkat pelayanan dan kinerja antrian yang efisien, dengan menggunakan perhitungan yang sama seperti diatas hanya perbedaannya pada nilai M yang digunakan. Dalam kasus ini nilai M(jumlah jalur atau loket pembayaran yang terbuka) akan digunakan. Table 3 adalah gambaran hasil hitung tingkat kinerja antrian yang optimal dengan nilai $M > 1$.

Tabel 3 Hasil Perhitungan tingkat pelayanan dan kinerja antrian optimal

Efisiensi Antrian	Jumlah jalur proses yang terbuka (M)		
	M=1	M=1	
Po	0.227	Po	0.227
Ls	108	Ls	108
Ws	4.012	Ws	4.012

Kesimpulan

Hasil penelitian memberikan kesimpulan bahwa sistem antrian loket bank benih bawang merah mengikuti alur kedatangan yang terdistribusi secara poisson. Sedangkan waktu pelayanan tidak berdistribusi eksponensial. Proses antrian model single channel single phase. Dari perhitungan yang diketahui bahwa tidak ada probabilitas antrian dalam sistem P0 sejumlah 0,227 artinya sangat kecil bahkan tidak ada waktu kosong bagi petugas/server dalam melayani petani. Ditinjau dari tingkat kesibukan pelayanan (Lq) pada jam sibuk 13,295. Untuk peneliti mengusulkan, untuk mencegah antrian pada jam sibuk, maka dibutuhkan secara ideal 3 Loket Registrasi dengan perbandingan seperti yang telah diuraikan.

Daftar Pustaka

- Basuki, Mahmud,.2018, Analisis Sistem Antrian Pelayanan Registrasi Mahasiswa di BAAK Universitas Tridinanti Palembang, Jurnal Sistem dan Manajemen Industri Vol 2 No 1 Juli 2018,17-22
- Rachman, Taufiqur. 2016, Simulasi Model Antrian Optimal Loket Pembayaran Parkir, Jurnal InovisiTM Volume 12 Nomor 2
- Ma'arif dan Tanjung. 2003. Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Revisi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Jakarta.

- Margaret, Charissa,. Kartika Suhada, Victor Suhandi. 2012. Usulan Rancangan Sistem Antrian yang Optimal dan Ekonomis dengan Menggunakan Simulasi ProModel (Studi Kasus di Fiesta Steak Restaurant). *Jurnal integra* vol. 2, no. 1, juni 2012:41-56
- Irsandi, dkk.,2012 Optimalisasi Sistem Antrian Pada Pelayanan Registrasi Pasien Rawat Jalan Di Rsud Kota Bogor, Universitas Pakuan, unpublsh
- Trianto, dkk. Analisis sistem antrian menggunakan metode Queuing System pada puskesmas kota Cimahi, *Jurnal Nuansa Informatika*, Vol 15 No 2, Juli 2021
- Ary, Maxsi, 2019, ANALISIS MODEL SISTEM ANTRIAN PADA PELAYANAN ADMINISTRASI, *Jurnal Tekno Insentif*, Vol. 13 No. 1
- Fuanasari, Ayu Diana,. 2014, Analisis Alur Pelayanan Dan Antrian Di Loket Pendaftaran Pasien Rawat Jalan *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, Volume 2, Nomor 1, Januari 2014
- Yustanti dan Nengsih, 2014, Analisis Sistem Antrian Pelayanan Administrasi Pasien Rawat Jalan Pada Rumah Sakit Padmalalita Muntitan, *Jurnal Management Insight*, 12(1): 68-78
- Bataona, dkk, 2020, Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan Di Supermarket Hyperstore / *Journal Of Management (SME'S)* vol. 12, no.2, 2020, p225-237
- Mataram, Adrian S., 2014, Analisis Teori Antrian Pada Loket Pembayaran Pusat Perbelanjaan (Kasir) Carrefour Jember, Jl. Hayam Wuruk Jember, Artikel Ilmiah Mahasiswa, Universitas Jember (UNEJ)
- Noviara, Youlinda, dkk, 2015, Analisis Penerapan Sistem Antrian Single Channel Multi Phase Pada Engine Overhaul di PT. ALTRAK 1978 Branch Samarinda, *Jurnal EKSPONENSIAL*, Vol 6 No, Nomor 1, Mei 2015., ISSN: 2085-782
- Aliudin, A., Wibowo, A. S., Sariyoga, S., & Meutia, M. (2022). MODEL PEMBERDAYAAN PETANI BAWANG MERAH MELALUI SISTEM BANK BENIH UNTUK PENINGKATAN KAPASITAS PETANI (Suatu Kasus Pada Kelompok Tani Mekar Jaya Desa Tonjong). *Jurnal Penyuluhan dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(3), 62-70.
- Aliudin, A., Wibowo, A. S., Meutia, M., Sariyoga, S., & Septian, T. C. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penawaran Bibit Bawang Merah Jenis Bima Kulit Tipis Di Desa Tonjong Kecamatan Kramatwatu. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 12(2), 250-261.
- Darmawan, G., Tazkirah, D., Ihwati, H. Z., Latief, D. A., Wibowo, S. R. P., Nurillatiffah, T., ... & Karin, N. (2023). *Model-Model Antrian*. Kaizen Media Publishing.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).