



EVALUASI MODEL QUEUE: MULTI CHANNEL, SINGLE PHASE ANTRIAN PADA BANK RAKYAT INDONESIA MAKASSAR

Murtiadi Awaluddin¹, Mutakallim Sijal², Aswar³,
Abd. Gani⁴, Adam Tuarita⁵
^{1,2,3} UIN Alauddin Makassar
⁴PAI Unismuh Makassar
⁵STIE ABI Surabaya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi model Queue : Multi Channel, Single Phase antrian nasabah Pada Bank Rakyat Indonesia Kantor Cabang Ahmad Yani Makassar ". Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan sumber data primer, pada data primer mengumpulkan data dengan cara survei langsung pada antrian yang terdapat di Bank Rasdkyat Indonesia Cabang Ahmad Yani Makassar yang dimana menghitung jumlah nasabah yang bertransaksi selama 5 hari pada 9 Januari-13 Januari 2023 yang dimulai pada pukul 08.00-15.00 WITA. Sampel dari penelitian ini merupakan sampel acak yang merupakan nasabah yang mengantri pada saat itu. Metode pengolahan data pada penelitian ini dalam menganalisis nasabah menggunakan jalur antrian *Multi Channel, Single Phase*(M/M/s). Hasil penelitian data menunjukkan kesibukan antrian bank terjadi pada pukul 08.00-09.00 WITA yakni dengan persentase 72,75%, dengan rata-rata jumlah nasabah 26 orang. Sementara waktu menunggu nasabah untuk dilayani paling lama terjadi pada pukul 08.00-09.00 WITA sekitar 7,365 menit dalam sistem layanan.

Kata Kunci : *Multi Channel, Single Phase*

ABSTRACT

This study aims to determine the implementation of the Queue model: Multi Channel, Single Phase customer queue at Bank Rakyat Indonesia Ahmad Yani Makassar Branch Office. This research is a descriptive research with a quantitative approach. This study uses primary data sources, primary data collects data by means of a direct survey of the queues at Bank Rakyat Indonesia Ahmad Yani Makassar Branch which calculates the number of customers who transact for 5 days from January 9 to January 13 2023 starting at 08.00 -15.00 WITA. The sample of this study is a random sample which is a customer who was queuing at that time. The data processing method in this study is to analyze customers using the Multi Channel, Single Phase (M/M/s) queuing line. The results of the research data show



that the busyness of bank queues occurs at 08.00-09.00 WITA, with a percentage of 72.75%, with an average number of customers of 26 people. While the longest waiting time for customers to be served occurs at 08.00-09.00 WITA around 7.365 minutes in the service system.

Keywords: Multi Channel, Single Phase

PENDAHULUAN

Aktivitas mengantri menjadi hal yang lazim dan sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Ma'arif dan Tanjung (2003) antrian adalah situasi barisan tunggu dimana jumlah kesatuan fisik (pendatang) sedang berusaha untuk menerima pelayanan dari fasilitas terbatas (pemberi layanan), sehingga pendatang harus menunggu beberapa waktu dalam barisan agar mendapatkan giliran untuk dilayani. Basta et al., (2016) menyatakan bahwa antrian menunggu merupakan sistem sosial yang telah terstruktur untuk mengkoordinasikan pengiriman barang dan jasa. Antrian panjang adalah indikasi kurangnya koordinasi, manajemen yang buruk, dan kurangnya sumber daya, yang mempengaruhi kualitas pelayanan. Menunggu dapat menciptakan sikap yang sama kritisnya dengan manajemen waktu dan biaya tenaga kerja. Milgram et al. (1986), mengemukakan bahwa menata antrian bisa berupa fisik, seperti ketika orang disalurkan ke atau melalui saluran fisik tertentu seperti ketika orang diberi nomor antrian. Proses ini dapat menimbulkan kecemasan tentang kapan atau apakah kebutuhan akan dipenuhi pertanyaan apakah layanan diterima dan sejauh mana proses menunggu itu adil.

Proses menunggu dapat dikaitkan dengan banyak sikap, misalnya merasa tidak berdaya dalam penantian dengan durasi yang tidak diketahui atau dengan hasil yang tidak diketahui (Peterson, 1993). Perasaan puas diri mungkin muncul ketika menunggu lama, tetapi sistem menunggu yang jelas yang menjamin keadilan sosial ada (Kim et al., 2009). Menurut (Maister, 1985) mengatakan perasaan emosi dapat menggantikan rasa puas diri ketika keadilan sosial tidak dipertahankan oleh struktur antrian. Setiap skenario ini mencerminkan tindakan manajerial yang menentukan sifat dari pengalaman menunggu tetapi juga menghasilkan situasi psikologis yang berbeda (Hall, 1991). Dari perspektif sistem, antrian tunggu adalah penyangga antara tingkat kedatangan pelanggan yang mencari layanan dan tingkat layanan yang dapat diberikan, alat untuk meminimalkan pemborosan sumber daya karena agen pengiriman layanan kosong. Antrian, yang menentukan aliran penerima layanan ke penyedia layanan, harus meminimalkan dampak negatif dari menunggu (Hall, 1991).

Antrian umumnya didapati terlibat dalam antrian perawatan kesehatan, call center, bank, restoran dan transportasi dan lain-lain. Shunko et al., (2018) Gavirneni & Kulkarni (2014) Aguir et al. (2008). Ketika kapasitas dan permintaan tidak cocok dalam layanan, penyedia layanan harus meningkatkan kapasitas sistem pelayanan. Namun, jika kapasitas sangat sulit untuk ditingkatkan, menunggu tidak dapat



dihindari. Hassin & Roet-Green, (2017). Umumnya penelitian antrian tradisional berfokus pada evaluasi matematis dari berbagai tindakan menunggu Sztrik j.(2016), tetapi beberapa studi penelitian yang ada fokus pada optimalisasi pendapatan atau keuntungan kemudian mengusulkan apakah penyedia layanan harus mengambil layanan klasifikasi dengan mengenakan biaya prioritas (Nazerzadeh & Randhawa, 2017; Afèche, 2013; Gavirneni & Kulkarni, 2014; Afèche, 2013).

Terdapat beberapa penelitian telah dilakukan termasuk yang dilakukan oleh Ardy et al. (2020) dalam sistem pelayanan jalur berganda ($M/M/s$), tingkat kedatangan pelanggan mengikuti proses Poisson dan waktu keberangkatan pelanggan mengikuti pelayanan. Lebih lanjut, penelitian dari Nazerzadeh & Randhawa (2017) mengusulkan bahwa hasil optimal dalam antrian $M/M/s$ sistem, yang menunjukkan bahwa ketika jumlah pelanggan cenderung tak terhingga dalam sistem layanan, penyedia layanan akan mendapatkan pendapatan yang sama ketika pelanggan dibagi menjadi 2 atau 3 kategori masing-masing.

Pelayanan yang terbaik harus memerhatikan serta memberikan kepuasan pelanggan dalam hal kemudahan, kecepatan, dan kualitas pelayanan, sehingga pelanggan tidak dibiarkan menunggu terlalu lama. Ketika kapasitas dan permintaan tidak sesuai dalam layanan, penyedia layanan harus meningkatkan kapasitas sistem layanan. Namun, jika kapasitas sangat sulit untuk ditingkatkan, menunggu tidak dapat dihindari (Hassin dan Green, 2017; Afèche dan Pavlin, 2016).

Adapun beberapa model antrian yaitu *Single Channel Single Phase*, *Multi Channels Single Phase*, *Single Channel Multi Phase* dan *Multi Channels Multi Phase*. Model antrian *Single Channel Single Phase* merupakan model satu antrian satu pelayanan. *Single Channel* berarti hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan dan *Single Phase* berarti hanya ada satu pelayanan. Model antrian *Multi Channel Single Phase* adalah model antrian yang memiliki dua atau lebih antrian dalam satu fasilitas pelayanan. Model antrian *Single Channel Multi Phase* atau jalur tunggal beberapa tahap pelayanan yaitu sistem antrian yang hanya ada satu jalur antrian namun ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan. *Multi Channel, Single Phase* atau jalur ganda dengan beberapa tahap pelayanan yaitu sistem yang terdapat beberapa jalur antrian dengan beberapa tahap pelayanan (Nengsih, Y.G, 2020).

Pada Undang-undang Nomor 10 Tahun 1998 tentang Perbankan, Bank disebutkan sebagai badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkannya kepada masyarakat dalam bentuk kredit dan atau bentuk-bentuk lainnya dalam rangka meningkatkan taraf hidup masyarakat. Ada beberapa fungsi perbankan dalam melakukan pelayanan yakni sebagai penyalur dan penghimpun dana masyarakat serta beberapa pelayanan lainnya. (Fure J.A, 2016).

Pada 2018 lalu, Kantor BRI Cabang Utama Ahmad Yani Makassar mengalami problematika antrian Nasabah mengantri cukup Panjang hingga hampir mencapai 1.000 antrian. Ini terjadi dikarenakan masyarakat mendapat informasi terkait adanya *skimming* (Praktik pencurian informasi *credit card* atau debit dengan cara menyalin informasi yang terdapat dalam strip magnetic kartu kredit atau debit). Maka dari



itu, nasabah rela berbondong-bondong ke kantor BRI Cabang Utama Ahmad Yani Makassar. Bahkan rela menunggu antrian hingga malam hari karena banyaknya nasabah. Kurniawan, salah seorang nasabah yang ditemui mengaku harus antri berjam-jam karena ia tiba di bank pada pukul 12.00 WITA, kemudian baru dilayani sesuai nomor antrian pada pukul 18.00 WITA. Ujarnya, saat dikonfirmasi Rabu (28/3/2018) (<https://mediaindonesia.com/nusantara/151877/ganti-kartu-atm-nasabah-bri-makassar-antre-hingga-malam>)

Tingginya intensitas kedatangan mengakibatkan panjangnya antrian sehingga menyebabkan waktu tunggu yang dialami oleh masyarakat juga cukup lama, dan antrian yang cukup lama menjadi salah satu penyebab ketidakpuasan masyarakat terhadap pelayanan yang diberikan. Situasi menunggu juga merupakan bagian dari keadaan yang sering terjadi dalam rangkaian operasional yang bersifat random dalam suatu fasilitas pelayanan. Pelanggan datang ke tempat itu dengan waktu yang acak, tidak teratur dan tidak dapat segera dilayani sehingga mereka harus menunggu cukup lama. literatur menunjukkan bahwa menghemat waktu mungkin terkait dengan tingkat yang lebih besar dari kebahagiaan.(Whillans et al., 2016). Kebutuhan umum dalam masyarakat moderen adalah kebutuhan untuk menghemat waktu. Dalam hal ini pelanggan lebih suka menggunakan waktu mereka secara efisien (Lew, 2005). Tambahannya, menghemat waktu mungkin terkait dengan tingkat yang lebih besar dari kebahagiaan (Whillans et al., 2016).

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Metode penelitian deskriptif kuantitatif adalah suatu metode yang bertujuan untuk membuat gambar atau deskriptif tentang suatu keadaan secara objektif yang menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dan hasilnya (Arikunto, 2006).

Lokasi penelitian pada teller Bank Rakyat Indonesia (BRI) Cabang Ahmad Yani di Makassar. Penelitian dilakukan di tempat ini adalah karena tempat ini dinilai paling sesuai dengan topik penelitian. Populasi dalam penelitian ini *Customer/nasabah* BRI Kantor Cabang Ahmad Yani Makassar. Sedang sampelnya merupakan nasabah yang datang pada hari itu. Metode pengumpulan data menggunakan metode observasi. Metode analisis data menggunakan model antrian *Multi Channel Single Phase(M/M/s)*. Rumus yang digunakan untuk model ini yaitu :

1. Rata-rata kedatangan nasabah persatuan waktu (λ)
$$\lambda = \frac{\text{banyaknya pengunjung di jam tertentu selama pengamatan}}{\text{Banyaknya waktu penelitian}}$$
2. Rata-rata tingkat pelayanan per satuan waktu (μ)
$$\mu = \frac{\text{Jumlah rata - rata kedatangan}}{\text{Banyaknya waktu penelitian}}$$
3. Probabilitas terapat unit dalam sistem (unit pelayanan kosong)

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

4. Jumlah rata-rata menunggu dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

5. Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan)

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

6. Jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam antrian

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

7. Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

8. Tingkat Utilitas Pelayanan

$$P = \frac{\lambda}{M\mu}$$

HASIL

Data kedatangan nasabah diperoleh dengan cara melakukan pengamatan jumlah nasabah yang memasuki sistem antrian pada Bank Rakyat Indonesia Kantor Cabang Ahmad Yani Makassar. Pengamatan dilakukan selama 5 hari kerja sejak tanggal 9 Januari 2022 - 13 Januari 2022 dan dilakukan mulai jam 08.00 - 15.00, jumlah nasabah dicatat setiap interval satu jam. Pencatatan waktu lama menunggu dihitung menggunakan *stopwatch*.

Rata-rata kedatangan nasabah per jam (λ) dapat dicari dengan :

$$\lambda = \frac{\text{banyaknya pengunjung di jam tertentu selama pengamatan}}{\text{Banyaknya waktu penelitian}}$$

Berikut ini data tingkat kedatangan nasabah per satuan waktu, dihitung sebagai berikut :

- a. Pukul 08.00-09.00

$$\lambda = \frac{126}{5}$$

Jadi tingkat kedatangan nasabah per satuan waktu adalah 25,2. Jika dibulatkan menjadi 26 orang/jam

- b. Pukul 09.00-10.00

$$\lambda = \frac{93}{5}$$

Jadi tingkat kedatangan nasabah per satuan waktu adalah 18,6. Jika dibulatkan menjadi 19 orang/jam

- c. Pukul 10.00-11.00



$$\lambda = \frac{75}{5}$$

Jadi tingkat kedatangan nasabah per satuan waktu adalah 15. Jika dibulatkan menjadi 15 orang/jam

d. Pukul 11.00-12.00

$$\lambda = \frac{41}{5}$$

Jadi tingkat kedatangan nasabah per satuan waktu adalah 8,2. Jika dibulatkan menjadi 9 orang/jam

e. Pukul 13.00-14.00

$$\lambda = \frac{62}{5}$$

Jadi tingkat kedatangan nasabah per satuan waktu adalah 12,4. Jika dibulatkan menjadi 13 orang/jam

f. Pukul 14.00-15.00

$$\lambda = \frac{36}{5}$$

Jadi tingkat kedatangan nasabah per satuan waktu adalah 7,2. Jika dibulatkan menjadi 8 orang/jam

Dari tabel tingkat pelayanan per jamnya dapat dihitung sebagai berikut :

$$\mu = \frac{\text{Jumlah rata - rata kedatangan}}{\text{Banyaknya waktu penelitian}}$$

$$\mu = \frac{86,6}{5}$$

Jadi tingkat pelayanan per jamnya adalah 17,32 apabila dibulatkan menjadi 18 nasabah/jam.

Analisis sistem antrian dengan model jalur berganda atau *Multi Channel Single Phase* yang telah dijelaskan adalah sebagai berikut :

a. Jam 08.00-09.00 WITA dengan diketahui M

1) Probabilitas unit dalam sistem (unit pelayanan kosong)

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{2-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{25,2}{17,32} \right)^n \right] + \frac{1}{2!} \left(\frac{25,2}{17,32} \right)^2 \left(\frac{2 \cdot 17,32}{2 \cdot 17,32 - 25,2} \right)}$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[1 + \frac{25,2}{17,32} \right] + \frac{1}{2} \left(\frac{25,2}{17,32} \right)^2 \left(\frac{34,64}{9,44} \right)}$$

$$P_0 = \frac{1}{[2,4550] + 0,5 \cdot 2,1170 \cdot 3,6695}$$

$$P_0 = \frac{1}{[2,4550] + 3,8841}$$



$$P_0 = \frac{1}{6,3291}$$

$$P_0 = 0,1580$$

Jadi tingkat probabilitas pelayanan kosong atau server mengganggu adalah 0,1580 atau 15,80 %

2) Jumlah nasabah rata-rata menunggu dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda \mu (\lambda / \mu)^M}{(M-1)! (M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_s = \frac{25,2 \cdot 17,32 (25,2/17,32)^2}{(2-1)! (2 \cdot 17,32 - 25,2)^2} 0,1580 + \frac{25,2}{17,32}$$

$$L_s = \frac{436,464 \cdot 2,1170}{1 \cdot 89,1136} 0,1580 + 1,4550$$

$$L_s = 1,6383 + 1,4550$$

$$L_s = 3,0933$$

Jadi jumlah rata-rata menunggu dalam sistem yaitu 3,0933 atau jika dibulatkan menjadi 4 orang.

3) Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan)

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

$$W_s = \frac{3,0933}{25,2}$$

$$W_s = 0,12275 \text{ jam}$$

$$W_s = 7,365 \text{ menit}$$

$$W_s = 441,9 \text{ detik}$$

Jadi waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah dalam sistem adalah 0,12275 jam atau 7,365 menit atau 441,9 detik.

4) Jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam antrian

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

$$L_q = 3,0933 - \frac{25,2}{17,32}$$

$$L_q = 3,0933 - 1,4550$$

$$L_q = 1,6383$$

Jadi rata-rata nasabah yang menunggu dalam antrian yaitu 1,6383 atau jika dibulatkan adalah 2 orang

5) Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = \frac{1,6383}{25,2}$$

$$W_q = 0,0650 \text{ jam}$$

$$W_q = 3,9 \text{ menit}$$

$$W_q = 234 \text{ detik}$$

Jadi rata-rata waktu yang dihabiskan nasabah untuk menunggu dalam antrian adalah 0,0650 jam atau 3,9 menit atau 234 detik.

6) Tingkat Utilitas Pelayanan

$$P = \frac{\lambda}{M\mu}$$
$$P = \frac{25,2}{2 \cdot 17,32}$$
$$P = 0,7275$$

Jadi tingkat utilitas pelayanan adalah 0,7275 atau 72,75 %

b. Jam 09.00-10.00 WITA dengan diketahui

□□□

1) Probabilitas unit dalam sistem (unit pelayanan kosong)

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \left(\frac{M\mu}{M\mu - \lambda}\right)}$$
$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{2-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{18,6}{17,32}\right)^n \right] + \frac{1}{2!} \left(\frac{18,6}{17,32}\right)^2 \left(\frac{2 \cdot 17,32}{2 \cdot 17,32 - 18,6}\right)}$$
$$P_0 = \frac{1}{\left[1 + \frac{18,6}{17,32} \right] + \frac{1}{2} \left(\frac{18,6}{17,32}\right)^2 \left(\frac{34,64}{16,04}\right)}$$
$$P_0 = \frac{1}{[2,0739] + 0,5 \cdot 1,1533 \cdot 2,1596}$$
$$P_0 = \frac{1}{[2,0739] + 1,2453}$$
$$P_0 = \frac{1}{3,3192}$$
$$P_0 = 0,3013$$

Jadi tingkat probabilitas pelayanan kosong atau server menganggur adalah 0,3013 atau 30,13 %

2) Jumlah nasabah rata-rata menunggu dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^M}{(M-1)!(M\mu-\lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$
$$L_s = \frac{18,6 \cdot 17,32 (18,6/17,32)^2}{(2-1)!(2 \cdot 17,32 - 18,6)^2} 0,3013 + \frac{18,6}{17,32}$$
$$L_s = \frac{322,152 \cdot 1,1533}{1 \cdot 257,2816} 0,3013 + 1,0739$$
$$L_s = 0,4208 + 1,0739$$
$$L_s = 1,4947$$

Jadi jumlah rata-rata menunggu dalam sistem yaitu 1,4947 atau jika dibulatkan menjadi 2 orang.

3) Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan)

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



$$P_0 = \frac{1}{[1,8661] + 0,5 \cdot 0,7501 \cdot 1,7637}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1,8661] + 0,6615}$$

$$P_0 = \frac{1}{2,5276}$$

$$P_0 = 0,3956$$

Jadi tingkat probabilitas pelayanan kosong atau server mengganggu adalah 0,3956 atau 39,56 %

2) Jumlah nasabah rata-rata menunggu dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda \mu (\lambda / \mu)^M}{(M-1)! (M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_s = \frac{15 \cdot 17,32 (15/17,32)^2}{(2-1)! (2 \cdot 17,32 - 15)^2} 0,3956 + \frac{15}{17,32}$$

$$L_s = \frac{259,8 \cdot 0,7501}{1 \cdot 385,7296} 0,3956 + 0,8661$$

$$L_s = 0,1999 + 0,8661$$

$$L_s = 1,066$$

Jadi jumlah rata-rata menunggu dalam sistem yaitu 1,066 atau jika dibulatkan menjadi 2 orang.

3) Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan)

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

$$W_s = \frac{1,066}{15}$$

$$W_s = 0,0711 \text{ jam}$$

$$W_s = 4,266 \text{ menit}$$

$$W_s = 255,96 \text{ detik}$$

Jadi waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah dalam sistem adalah 0,0711 jam atau 4,266 menit atau 255,96 detik.

4) Jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam antrian

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

$$L_q = 1,066 - \frac{15}{17,32}$$

$$L_q = 1,066 - 0,8661$$

$$L_q = 0,1999$$

Jadi rata-rata nasabah yang menunggu dalam antrian yaitu 0,1999 atau jika dibulatkan adalah 2 orang

5) Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = \frac{0,1999}{15}$$

$$Wq = 0,0133 \text{ jam}$$

$$Wq = 0,798 \text{ menit}$$

$$Wq = 47,88 \text{ detik}$$

Jadi rata-rata waktu yang dihabiskan nasabah untuk menunggu dalam antrian adalah 0,0133 jam atau 0,798 menit atau 47,88 detik.

6) Tingkat Utilitas Pelayanan

$$P = \frac{\lambda}{M\mu}$$

$$P = \frac{15}{2 \cdot 17,32}$$

$$P = 0,4330$$

Jadi tingkat utilitas pelayanan adalah 0,4330 atau 43,30 %

d. Jam 11.00 - 12.00 WITA dengan diketahui

1) Probabilitas unit dalam sistem (unit pelayanan kosong)

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{2-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{8,2}{17,32} \right)^n \right] + \frac{1}{2!} \left(\frac{8,2}{17,32} \right)^2 \left(\frac{2 \cdot 17,32}{2 \cdot 17,32 - 8,2} \right)}$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[1 + \frac{8,2}{17,32} \right] + \frac{1}{2} \left(\frac{8,2}{17,32} \right)^2 \left(\frac{34,64}{26,44} \right)}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1,4734] + 0,5 \cdot 0,2241 \cdot 1,3101}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1,4734] + 0,1468}$$

$$P_0 = \frac{1}{1,6202}$$

$$P_0 = 0,6172$$

Jadi tingkat probabilitas pelayanan kosong atau server menganggur adalah 0,6172 atau 61,72 %

2) Jumlah nasabah rata-rata menunggu dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^M}{(M-1)!(M\mu-\lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_s = \frac{8,2 \cdot 17,32(8,2/17,32)^2}{(2-1)!(2 \cdot 17,32 - 8,2)^2} 0,6172 + \frac{8,2}{17,32}$$

$$L_s = \frac{142,024 \cdot 0,2241}{1 \cdot 699,0736} 0,6172 + 0,4734$$

$$L_s = 0,0281 + 0,4734$$

$$L_s = 0,5015$$

Jadi jumlah rata-rata menunggu dalam sistem yaitu 0,5015 atau jika dibulatkan menjadi 1 orang.

3) Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan)

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

$$W_s = \frac{0,5015}{8,2}$$

$$W_s = 0,0612 \text{ jam}$$

$$W_s = 3,672 \text{ menit}$$

$$W_s = 220,32 \text{ detik}$$

Jadi waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah dalam sistem adalah 0,0612 jam atau 3,672 menit atau 220,32 detik.

- 4) Jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam antrian

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

$$L_q = 0,5015 - \frac{8,2}{17,32}$$

$$L_q = 0,5015 - 0,4734$$

$$L_q = 0,0281$$

Jadi rata-rata nasabah yang menunggu dalam antrian yaitu 0,0281 atau jika dibulatkan adalah 1 orang

- 5) Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = \frac{0,0281}{8,2}$$

$$W_q = 0,0034 \text{ jam}$$

$$W_q = 0,204 \text{ menit}$$

$$W_q = 12,24 \text{ detik}$$

Jadi rata-rata waktu yang dihabiskan nasabah untuk menunggu dalam antrian adalah 0,0034 jam atau 0,204 menit atau 12,24 detik.

- 6) Tingkat Utilitas Pelayanan

$$P = \frac{\lambda}{M\mu}$$

$$P = \frac{8,2}{2 \cdot 17,32}$$

$$P = 0,2367$$

Jadi tingkat utilitas pelayanan adalah 0,2367 atau 23,67 %

e. Jam 13.00 - 14.00 WITA dengan diketahui

- 1) Probabilitas unit dalam sistem (unit pelayanan kosong)

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

$$P_0 = \frac{1}{[\sum_{n=0}^{2-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{12,4}{17,32}\right)^n + \frac{1}{2!} \left(\frac{12,4}{17,32}\right)^2 \left(\frac{2 \cdot 17,32}{2 \cdot 17,32 - 12,4}\right)]}$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[1 + \frac{12,4}{17,32}\right] + \frac{1}{2} \left(\frac{12,4}{17,32}\right)^2 \left(\frac{34,64}{22,24}\right)}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1,7159] + 0,5 \cdot 0,5125 \cdot 1,5576}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1,7159] + 0,3991}$$

$$P_0 = \frac{1}{2,115}$$

$$P_0 = 0,4728$$

Jadi tingkat probabilitas pelayanan kosong atau server mengganggu adalah 0,4728 atau 47,28%

- 2) Jumlah nasabah rata-rata menunggu dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda \mu (\lambda / \mu)^M}{(M-1)! (M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_s = \frac{12,4 \cdot 17,32 (12,4/17,32)^2}{(2-1)! (2 \cdot 17,32 - 12,4)^2} 0,4728 + \frac{12,4}{17,32}$$

$$L_s = \frac{214,768 \cdot 0,5125}{1 \cdot 494,6176} 0,4728 + 0,7159$$

$$L_s = 0,1052 + 0,7159$$

$$L_s = 0,8211$$

Jadi jumlah rata-rata menunggu dalam sistem yaitu 0,8211 atau jika dibulatkan menjadi 1 orang.

- 3) Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan)

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

$$W_s = \frac{0,8211}{12,4}$$

$$W_s = 0,0662 \text{ jam}$$

$$W_s = 3,972 \text{ menit}$$

$$W_s = 238,32 \text{ detik}$$

Jadi waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah dalam sistem adalah 0,0662 jam atau 3,972 menit atau 238,32 detik.

- 4) Jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam antrian

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

$$L_q = 0,8211 - \frac{12,4}{17,32}$$

$$L_q = 0,8211 - 0,7159$$

$$L_q = 0,1052$$

Jadi rata-rata nasabah yang menunggu dalam antrian yaitu 0,1052 jika dibulatkan sama dengan 1 orang

- 5) Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian

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

$$Wq = \frac{0,1052}{12,4}$$

$$Wq = 0,0085 \text{ jam}$$

$$Wq = 0,51 \text{ menit}$$

$$Wq = 30,6 \text{ detik}$$

Jadi rata-rata waktu yang dihabiskan nasabah untuk menunggu dalam antrian adalah 0,0085 jam atau 0,51 menit atau 30,6 detik.

6) Tingkat Utilitas Pelayanan

$$P = \frac{\lambda}{M\mu}$$

$$P = \frac{12,4}{2 \cdot 17,32}$$

$$P = 0,3579$$

Jadi tingkat utilitas pelayanan adalah 0,3579 atau 35,79 %

f. **Jam 14.00 - 15.00 WITA dengan diketahui**

1) Probabilitas unit dalam sistem (unit pelayanan kosong)

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{2-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{7,2}{17,32} \right)^n \right] + \frac{1}{2!} \left(\frac{7,2}{17,32} \right)^2 \left(\frac{2 \cdot 17,32}{2 \cdot 17,32 - 7,2} \right)}$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[1 + \frac{7,2}{17,32} \right] + \frac{1}{2} \left(\frac{7,2}{17,32} \right)^2 \left(\frac{34,64}{27,44} \right)}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1,4157] + 0,5 \cdot 0,1278 \cdot 1,2624}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1,4157] + 0,0807}$$

$$P_0 = \frac{1}{1,335}$$

$$P_0 = 0,7491$$

Jadi tingkat probabilitas pelayanan kosong atau server mengganggu adalah 0,7491 atau 74,91%.

2) Jumlah nasabah rata-rata menunggu dalam sistem

$$Ls = \frac{\lambda \mu (\lambda/\mu)^M}{(M-1)! (M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$Ls = \frac{7,2 \cdot 17,32 (7,2/17,32)^2}{(2-1)! (2 \cdot 17,32 - 7,2)^2} 0,7491 + \frac{7,2}{17,32}$$

$$Ls = \frac{124,704 \cdot 0,1278}{1 \cdot 752,9536} 0,7491 + 0,4157$$

$$Ls = 0,0159 + 0,4157$$

$$Ls = 0,4316$$



Jadi jumlah rata-rata menunggu dalam sistem yaitu 0,4316 atau jika dibulatkan menjadi 1 orang.

- 3) Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan)

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

$$W_s = \frac{0,4316}{7,2}$$

$$W_s = 0,0599 \text{ jam}$$

$$W_s = 3,594 \text{ menit}$$

$$W_s = 215,64 \text{ detik}$$

Jadi waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah dalam sistem adalah 0,0599 jam atau 3,594 menit atau 215,64 detik.

- 4) Jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam antrian

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

$$L_q = 0,4316 - \frac{7,2}{17,32}$$

$$L_q = 0,4316 - 0,4157$$

$$L_q = 0,0159$$

Jadi rata-rata nasabah yang menunggu dalam antrian yaitu 0,0159 jika dibulatkan sama dengan 1 orang

- 5) Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = \frac{0,0159}{7,2}$$

$$W_q = 0,0022 \text{ jam}$$

$$W_q = 0,132 \text{ menit}$$

$$W_q = 7,92 \text{ detik}$$

Jadi rata-rata waktu yang dihabiskan nasabah untuk menunggu dalam antrian adalah 0,0022 jam atau 0,132 menit atau 7,92 detik.

- 6) Tingkat Utilitas Pelayanan

$$P = \frac{\lambda}{M\mu}$$

$$P = \frac{7,2}{2 \cdot 17,32}$$

$$P = 0,2079$$

Jadi tingkat utilitas pelayanan adalah 0,2079 atau 20,79 %

DISKUSI

1. Tingkat Utilitas pelayanan atau tingkat intensitas pelayanan (p)

Intensitas merupakan tingkat keseringan seseorang dalam melakukan suatu kegiatan tertentu yang didasari rasa senang terhadap kegiatan yang dilakukan (Yuniar & Nurwidawati, 2013). Tingkat utilitas atau intensitas pelayanan tertinggi



terjadi pada jam 08.00-09.00 WITA sebesar 0,7275 atau 72,75%, dengan angka tersebut berarti menunjukkan bahwa teller akan sibuk melayani nasabah. Sedangkan 27,25% dari waktu (1 - p) merupakan waktu yang digunakan untuk istirahat.

2. Rata-rata jumlah nasabah yang berada dalam Sistem (L_s)

Sistem adalah kumpulan jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berpengaruh, berkumpul secara menyeluruh yang mempunyai fungsi melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran atau tujuan tertentu (Kenneth & Jane, 2019). Misal L_s merupakan jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem yang mencakup pelanggan yang menunggu dan yang sedang dilayani.

Rata-rata jumlah nasabah yang menunggu dalam sistem paling banyak terjadi pada periode waktu 08.00-09.00 WITA dimana jumlah nasabah sebanyak 3,0933 atau 4 orang. Sedangkan jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam sistem paling sedikit terjadi pada periode waktu 14.00-15.00 WITA dimana jumlah nasabah sebanyak 0,4316 atau 1 orang yang dimulai dari masuk dalam antrian hingga selesai dilayani.

3. Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian (L_q)

Menurut Jacobs dan Chase (2015) menyatakan bahwa antrian adalah jalur untuk orang yang sedang menunggu pekerjaan, atau suatu jenisnya yang sedang menunggu untuk dikerjakan.

Rata-rata jumlah nasabah yang menunggu dalam antrian paling banyak terjadi pada periode waktu 08.00-09.00 WITA dimana jumlah nasabah sebanyak 1,6383 atau 2 orang. Sehingga nasabah yang masuk dalam antrian berpotensi mendapatkan kepadatan antrian. Sedangkan jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam sistem paling sedikit terjadi pada 14.00-15.00 WITA dimana jumlah nasabah sebanyak 0,0159 atau 1 orang. Sehingga nasabah yang masuk dalam antrian berpotensi tidak menunggu.

4. Waktu rata-rata nasabah menunggu dalam sistem (W_s)

Menurut Render dkk (2009) waktu tunggu diartikan sebagai orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani, tujuan teori waktu tunggu adalah meneliti kegiatan antrian dan fasilitas pelayanan dalam kondisi random dari suatu sistem antrian yang terjadi.

Waktu terlama yang diperlukan nasabah dalam sistem adalah pada periode waktu 08.00-09.00 WITA yakni selama 0,12275 jam atau 7,365 menit atau 441,9 detik. Sehingga nasabah cukup lama dalam sistem hingga dilayani. Sedangkan waktu tersingkat pada periode waktu 14.00-15.00 WITA yakni selama 0,0599 jam atau 3,594 menit atau 215,4 detik. Sehingga nasabah yang menunggu tidak terlalu lama meskipun tetap ada waktu tunggu.

5. Waktu rata-rata nasabah menunggu dalam antrian (W_q)

Menurut Satrianegara (2014), bahwa waktu tunggu sangat tergantung pada ketanggapan, kemauan, kesiapan, sikap, dan kecepatan petugas dalam memberikan pelayanan, serta ketepatan waktu dari pelayanan sangat mempengaruhi kepuasan nasabah dalam pemenuhan kebutuhannya untuk mendapatkan pelayanan di bank.

Waktu terlama yang diperlukan nasabah dalam antrian adalah pada periode waktu 08.00-09.00 WITA yakni selama 0,0650 jam atau 3,9 menit atau 234 detik.



Sehingga nasabah masih perlu menunggu hingga dilayani. Sedangkan waktu tersingkat yang diperlukan nasabah dalam antrian terjadi pada periode waktu 14.00-15.00 WITA yakni selama 0,0022 jam atau 0,132 menit atau 7,92 detik. Meskipun hanya perhitungan detik, namun tetap terdapat waktu tunggu dalam antrian.

REFERENSI

- Afèche, P. (2013). Incentive-compatible revenue management in queueing systems: Optimal strategic delay. *Manufacturing and Service Operations Management*, 15(3), 423–443
- Akuntansi Dan Bisnis ; Augustahristina, J. A., Olaleke, O., Ogbari, M., & Maxwell, O. (2022). The Role of Queueing Discipline and Reneging in The Nigerian Banking Industry. *Jurnal Akuntansi Dan Bisnis: Jurnal Program Studi Akuntansi*, 8(1), 71–77.
- Basta, Y. L., Tytgat, K. M. A. J., Klinkenbijn, J. H. G., Fockens, P., & Smets, E. M. A. (2016). Waiting time at a fast-track diagnostic clinic. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 29(5), 523–535.
<https://doi.org/10.1108/IJHCQA-09-2015-0116>
- Bruno, Giuseppe & Genovese, Andrea (2010). A Mathematical Model For The Optimization Of The Airport Check-In Service Problem. *Journals Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 36(1). 703-710.
- Departemen Agama RI, *Alqur'an dan Terjemahnya*. Jakarta : Mumtaaz Media Islami, 2007.
- Daulay, Iwan Nauli dkk (2012). Study Of Queueing Theory M/M/M And Optimization Services Teller At Retail Banking. *Economic Journal*, 20(4).
- Fidianti & Susanto,Edi (2016). Analisis Perbandingan Sistem Antrian Model M/M/1 Dan M/M/S Untuk Pelayanan PBB Di DPKAD Kabupaten Purwokerto. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 4(1). 19-30
- Fure, J.A (2016) Fungsi Bank Sebagai Lembaga Keuangan di Indonesia Menurut Undang – Undang Nomor 10 Tahun 1998 Tentang Perbankan. *Lex Crime*. 5(4). 116-122.
- Hall, R. W. (1991). *Queueing Methods for Service and Manufacturing*. Prentice Hall.
- Hassin, R., & Roet-Green, R. (2017). The impact of Inspection cost on equilibrium, revenue, and social welfare in a single-server queue. *Operations Research*, 65(3), 804–820. <https://doi.org/10.1287/opre.2016.1578>
- Heizer, J., & Render, B. (2005). *Operations management: manajemen operasi* (Edisi ketujuh buku 1). Salemba Empat.
- kakiay, & thomas j. (2004). *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*. Andi.



- Lew, A. , & M. B. (2005). *Modeling Tourist Movements: A Local Destination Analysis. Volume 33, Issue 2, 403–423*
- Maister, D. H. (1985). *The Psychology of Waiting Lines," in The Service Encounter: Managing Employee/Customer Interaction in Service Businesses,.* Lexington Books.
- Milgram, S., Liberty, H. J., Toledo, R., Wackenhut, J., & Liberty, J. (1986). Responseto Intrusion Into Waiting Lines. In *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 51, Issue 4).
- Nazerzadeh,H., & Randhawa,R.S (2017). *Near-Optimality of Coarse Service Grades for Customer Differentiation in Queueing Systems.*
- Nengsih, Y.G (2020). Optimalisasi antrian menggunakan metode single channel single phase(studi kasus DR. Reksodiwiryono Padang). *Journal Homepage.* 5(1). 30-39.
- Peterson, C. , S. M. and M. E. P. S. (1993). *Learned Helpless-ness: A Theory for the Age of Personal Control.* Oxford University Press.
- Suban, Agustinus L. dkk (2021). Analisa Sistem Antrian Pembayaran Registrasi Mahasiswa dengan Model Antrian *Single Channel-Single Phase* Pola M/M/1. *Jurnal Informatika,* 8(1).
- Sumarno, Marni dkk (2015). Model Antrian pada Sistem Pembayaran di Golde Pasar Swalayan Manado. *jdC,* 4(2) . 180-187.
- Sari, Nia Puspita dkk (2016). Penerapan Teori Antrian Pada Pelayanan Teller Bank X Kantor Cabang Pembantu Puri Sentra Niaga. *Jurnal GAUSSIAN,* 6(1). 81-90.
- Wahab, Wirdayani (2017). Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Nasabah Industry Perbankan Syariah Di Kota Pekan Baru. *Jurnal Kajian Ekonomi Islam,* 2(1). 51-66.
- Whillans, A. v., Weidman, A. C., & Dunn, E. W. (2016). Valuing Time over Money Is Associated with Greater Happiness. *Social Psychological and Personality Science,* 213–222.
- Zewude, Bereket Tessema (2016). Comparison of Banking System of Commercial Bank of Ethiopia and Dashen Bank Using Queuing Modelling Apparouch: The Case of Wolaita Zone, SNNPR, Ethiopia. *Global Journal of Management and Business Rescarch,* 16