



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 4561-4570

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Analisis Dan Optimalisasi Antrian Di Bank X Cikarang Menggunakan Metode Simulasi Kejadian Diskrit dan 5S

Sarah Nurmilawati¹, Hasyrani Windyatri², Gigih Hapsak Pradipto³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

[1sarahnurmila036@mhs.pelitaibangsa.ac.id](mailto:sarahnurmila036@mhs.pelitaibangsa.ac.id), [2hasyrani@pelitaibangsa.ac.id](mailto:hasyrani@pelitaibangsa.ac.id), [3gigih.pradipto@pelitaibangsa.ac.id](mailto:gigih.pradipto@pelitaibangsa.ac.id)

Abstrak

Fenomena antrean panjang dalam layanan perbankan berdampak pada efisiensi operasional dan kepuasan nasabah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan sistem antrean di Bank X Cikarang dengan menggunakan metode Simulasi Kejadian Diskrit/ Discrete Event Simulation (DES) serta Implementasi pendekatan Prinsip 5S untuk perbaikan lingkungan kerja. Penelitian ini menggabungkan pendekatan kuantitatif melalui pemodelan menggunakan software Arena dan pendekatan kualitatif melalui observasi lapangan serta audit prinsip 5S. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem satu teller menghasilkan waktu tunggu rata-rata 12,59 menit dengan tingkat utilisasi 96%. Skenario usulan dengan dua teller menurunkan waktu tunggu menjadi 7,84 menit dan utilisasi menjadi 72%, menunjukkan peningkatan efisiensi. Audit awal terhadap penerapan prinsip 5S mencatat skor 28 dari 85 poin (30,6%), yang mencerminkan rendahnya keteraturan, kebersihan, dan standarisasi di area kerja. Usulan perbaikan mencakup Seiri (pemilahan dokumen), Seiton (penataan peralatan), Seiso (pembersihan berkala), Seiketsu (standarisasi SOP), dan Shitsuke (pelatihan rutin). Kombinasi metode DES dan 5S terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi pelayanan dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih terstruktur.

Kata kunci: Sistem Antrean, Simulasi Kejadian Diskrit, Software Arena, Prinsip 5S, Efisiensi Pelayanan, Perbankan

1) Latar Belakang

Dalam era persaingan yang semakin ketat ini, efektifitas layanan menjadi sangat penting bagi lembaga keuangan, termasuk bank. Salah satu faktor penting dalam memberikan pengalaman pelanggan yang memuaskan adalah sistem antrian yang efektif[1]. Kondisi antrian yang tidak optimal/efektif mengindikasikan perlu adanya potensi perbaikan dalam sistem pelayanan. Manajemen antrian yang buruk dapat menyebabkan waktu tunggu yang lama, menurunkan kepuasan pelanggan dan membahayakan reputasi bank[2]. Kepuasan nasabah terhadap pelayanan bank sangat bergantung pada peran *teller* yang berinteraksi langsung dalam transaksi tunai maupun *non-tunai*. Ketika jumlah nasabah yang datang melebihi jumlah *teller* yang tersedia, nasabah harus menunggu sebelum dilayani. Waktu tunggu yang terlalu lama dapat berdampak pada tingkat kepuasan nasabah terhadap layanan bank[3].

Menurut observasi, Bank X Cikarang hanya memiliki 1 *teller*, 1 *customer service*, dan 1 *finance service* yang menyebabkan karyawan mengalami tingkat beban kerja yang tinggi, terutama pada jam-jam sibuk dan waktu pelayanan yang melebihi standar waktu yang telah ditentukan pada periode tertentu seperti contohnya pada awal bulan tanggal (1-5) dan pada jam-jam sibuk yaitu pada pukul (09:00–12:00). Waktu tunggu pelanggan seringkali melebihi 15 menit, jauh di atas standar yang diharapkan, yaitu 5-10 menit. Jumlah staf yang terbatas memperlambat alur pelayanan, menyebabkan kepadatan antrian dan ketidakpuasan pelanggan.

Selain itu observasi di Bank X Cikarang juga menunjukkan bahwa prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*) belum diterapkan secara formal. Tanpa penerapan 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*), bank menghadapi tantangan untuk memastikan efisiensi operasional yang berkelanjutan terutama di saat jumlah nasabah semakin meningkat[4], Hal ini menjadi fokus pihak bank untuk melakukan *improvement* dalam menangani permasalahan ketidakefisien antrian yang menyebabkan menurunnya kepuasan nasabah yang akan mempengaruhi reputasi bank[1]. Untuk mengatasi permasalahan ini, pendekatan yang baru dalam penelitian ini adalah menganalisis dan mengoptimalkan sistem antrian serta mengusulkan prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*) di Bank X Cikarang. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis sistem antrian di

Bank X Cikarang dan merumuskan skenario perbaikan menggunakan Metode Simulasi Kejadian Diskrit/ *Discrete Event Simulation* (DES) melalui *Software Arena* untuk mengurangi waktu tunggu nasabah. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengusulkan implementasi prinsip 5S guna menciptakan lingkungan kerja yang lebih terorganisir dan efisien, yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas pelayanan dan kepuasan nasabah.

2) Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode campuran (*mixed methods*) yang mengkombinasikan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk menganalisis sistem antrian di Bank X Cikarang dengan menerapkan Simulasi Kejadian Diskrit/ *Discrete Event Simulation* (DES) untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan sistem antrian. Simulasi memungkinkan penelitian ini untuk memprediksi berbagai skenario yang dapat meningkatkan efisiensi pelayanan secara objektif dan terukur. Di sisi lain, pendekatan kualitatif digunakan untuk mengusulkan implementasi penerapan prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*) di area kerja bank[5]. Melalui observasi langsung dengan melakukan wawancara dengan karyawan, serta mengamati area kerja karyawan termasuk proses komunikasi antar karyawan dan tata letak penyimpanan dokumen. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi:

- 1) Observasi
Melakukan observasi langsung terhadap aktivitas sistem antrian untuk memperoleh data yang akurat terkait pola kedatangan nasabah dan efisiensi layanan. Tidak hanya itu, evaluasi juga difokuskan pada lingkungan kerja dengan mempertimbangkan penerapan prinsip 5S untuk meningkatkan keteraturan, kebersihan, dan efisiensi pelayanan, sehingga dapat mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan kepuasan nasabah.
- 2) Wawancara
Wawancara dilakukan dengan karyawan tujuannya untuk menggali informasi mengenai alur operasional sistem antrian, serta faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja untuk memahami kendala yang menyebabkan keterlambatan layanan dalam periode tertentu.
- 3) Laporan Operasional Bank
Laporan operasional bank digunakan sebagai salah satu sumber utama untuk memperoleh informasi historis terkait aktivitas pelayanan di Bank X Cikarang. Data yang dikumpulkan meliputi:
 - Nasabah Datang
 - Nasabah Mengambil Nomor Antrian
 - Nasabah Menunggu Antrian
 - Pemanggilan Nomor Antrian
 - *Teller* Melayani Nasabah
 - InspeksiData ini menjadi dasar untuk memahami pola operasional bank secara keseluruhan, yang nantinya digunakan dalam perencanaan simulasi dan evaluasi efisiensi pelayanan.
- 4) Teknik Pengolahan dan Analisis Data
Teknik pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode campuran, menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Secara kuantitatif, Pengolahan dan analisis data dimulai dengan mengorganisasi data mentah yang telah dikumpulkan dari pengamatan langsung dengan menggunakan menggunakan *Software Arena*. Proses ini melibatkan penentuan komponen simulasi (entitas, atribut, variabel sistem, kejadian, aktivitas, dan tunda), perancangan model dengan perhitungan waktu kedatangan, pelayanan, dan tunggu nasabah. Simulasi dilakukan untuk menganalisis efisiensi sistem antrian dengan skenario simulasi menggunakan satu *teller* dan dua *teller*. Sementara itu, berdasarkan data kualitatif yang diperoleh dari wawancara dan observasi, dilakukan identifikasi serta penyusunan untuk dianalisis kendala operasional dan merancang usulan penerapan prinsip 5S sebagai solusi untuk meningkatkan keteraturan dan efisiensi dalam alur kerja serta sistem penyimpanan dokumen. Usulan ini didasarkan pada observasi dan wawancara, mencakup pemilahan dokumen (*Seiri*), penataan peralatan (*Seiton*), pembersihan rutin (*Seiso*), penataan prosedur (*Seiketsu*), dan penegakan disiplin melalui evaluasi berkala serta pelatihan (*Shitsuke*) untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih teratur dan efisien[6].

3) Hasil dan Diskusi

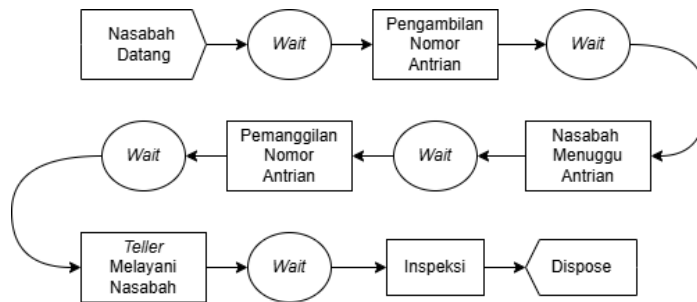
Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi sistem antrian pada layanan *teller* bank. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara di lokasi penelitian, yaitu

pada saat jam operasional bank berlangsung, terutama pada jam-jam sibuk. Selanjutnya, data tersebut diolah dan dianalisis menggunakan metode Simulasi Kejadian Diskrit/ *Discrete Event Simulation* (DES) untuk memetakan kinerja sistem antrian yang ada. Sedangkan untuk prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*), pengumpulan data dilakukan dengan mengamati dan mencatat kondisi aktual di area kerja seperti *teller, customer service*, dan ruang arsip[7]. Data ini kemudian diolah secara deskriptif untuk mengidentifikasi permasalahan yang mempengaruhi efisiensi pelayanan, dan menjadi dasar dalam merancang usulan perbaikan.

1) Activity Cycle Diagram (ACD)

Penggambaran proses alur pelayanan nasabah pada antrian *teller* di Bank X Cikarang secara sistematis dan visual menggunakan pendekatan *Activity Cycle Diagram* (ACD) yang menjadi dasar dalam pembuatan model simulasi menggunakan sehingga dapat membantu dalam menganalisis efisiensi sistem antrian yang sedang berjalan, dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 1. Activity Cycle Diagram (ACD)

2) Verifikasi dan Validasi

Untuk menganalisis efisiensi sistem pelayanan *teller* di Bank X Cikarang, dilakukan pengukuran terhadap sejumlah aktivitas utama dalam proses pelayanan nasabah. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung sebanyak 15 kali pengukuran untuk masing-masing aktivitas dengan satuan waktu menit. Pengamatan ini menjadi dasar untuk mengetahui rata-rata waktu yang dibutuhkan pada tiap proses, serta menjadi acuan dalam pemodelan simulasi dan analisis usulan perbaikan. Data lengkap dari hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Aktivitas Pelayanan Nasabah Bank X Cikarang

Aktivitas	Pengukuran Menit (X1)															Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Kedatangan Nasabah	1	3	4	3	5	6	3	4	3	4	2	6	4	4	5	3,8
Pengambilan No Antrian	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1,6
Nasabah Menunggu Antrian	6	10	16	15	8	10	11	12	13	10	15	13	12	9	14	11,6
Pemanggilan No Antrian	3	2	1	2	2	5	4	5	5	6	2	2	3	5	4	3,4
Teller Melayani Nasabah	10	6	8	5	6	10	5	7	9	11	12	4	8	12	13	8,4
Inspeksi	15	18	22	25	23	25	25	28	25	27	22	26	25	23	25	23,6
Total	36	41	53	52	45	57	50	57	56	60	55	53	54	55	62	

Setelah dilakukan pengukuran tahap selanjutnya adalah menghitung jumlah replikasi yang dilakukan untuk memastikan validitas dan kestabilan hasil simulasi pada model sistem antrian, dilakukan proses replikasi sebanyak 10 kali. Replikasi ini bertujuan untuk mendapatkan data simulasi yang representatif, sehingga dapat digunakan sebagai dasar perhitungan jumlah replikasi minimal (n') yang

diperlukan. Hasil konversi waktu dari jam ke menit di setiap replikasi digunakan dalam proses analisis statistik untuk menghitung rata-rata, standar deviasi, dan variansinya. Data replikasi yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Replikasi Aktivitas Antrian di Bank X Cikarang

Replikasi	Total Waktu	
	Jam	Konversi Menit (X1)
1	0,72363452	43, 4180712
2	0,97347362	58, 4084172
3	0,80355981	48, 2135886
4	0,95289367	57, 1736202
5	0,85449328	51, 2695968
6	0,72943423	43, 7660538
7	0,93056966	55, 8341796
8	0,79671488	47, 8028928
9	0,85511612	51, 3069672
10	0,77121626	46, 2729756
Rata-rata	0,839110835	50, 5228366
Standart Deviasi	0,084621	5, 09255
Variasi	0,0071607	25, 93301

Dengan :

$$\begin{aligned}
 n &= 10 \\
 n-1 &= 9 \\
 \text{Confidence level} &= 95\% \\
 \alpha &= 1-95\% = 5\% = 0.05 \\
 \text{maka } Z_{\alpha/2} &\text{ didapatkan dari tabel} = 1,96 \\
 \text{Half width} &= \frac{(t_{d.f. \frac{\alpha}{2}}) \times s}{\sqrt{n}} \\
 &= \frac{2.262 \times 5.09255}{\sqrt{10}} \\
 &= \mathbf{3.6419} \\
 \text{Betha} &= \text{Half width} \\
 &= \mathbf{3.6419} \\
 n' &= \left\lceil \frac{\left(\frac{Z_{\alpha}}{2}\right) \times s}{\beta} \right\rceil \\
 &= \frac{1,96 \times 5,09255}{3,6419} \\
 &= \mathbf{2,74 \approx 3}
 \end{aligned}$$

Dari Perhitungan di atas diperoleh jumlah minimal replikasi yang dibutuhkan yaitu sebanyak 3 replikasi untuk memvalidasi hasil simulasi, dilakukan pengukuran waktu pelayanan nyata terhadap tiga nasabah di Bank X Cikarang. Data ini digunakan sebagai acuan pembandingan dengan hasil dari model simulasi. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Total Waktu Pengukuran

Nasabah ke	Total Waktu Pengukuran (Menit)
1	36

Nasabah ke	Total Waktu Pengukuran (Menit)
2	41
3	53

Hasil simulasi ini diperoleh dari tiga replikasi dengan skenario satu *teller*. Berikut ini merupakan hasil output simulasi dari model sistem antrian yang telah dikembangkan menggunakan *Software Arena* :

Tabel 4. Hasil *Output* Simulasi

Replikasi	Total Waktu (Menit)
1	43,4180712
2	58,4084172
3	48,2135886

Karena jumlah $n_1 \neq n_2$, maka metode yang digunakan untuk pengujian validasi model ini adalah metode *Welch Confidence Interval*, dimana:

- Hipotesa:
 $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$ dapat dikatakan valid jika nilai 0 berada pada rentang $\mu_1 - \mu_2$
 $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ dapat dikatakan tidak valid jika nilai 0 berada diluar pada rentang $\mu_1 - \mu_2$
- Masing-masing populasi (*simulated system*) saling bebas dan berdistribusi normal, baik dalam populasi maupun antar populasi.
- Jumlah sampel pada masing-masing populasi (n_1) dan (n_2) tidak harus sama.
- Variansi antar populasi 1 dengan populasi 2 tidak harus sama.

Berikut ini penentuan validasi dengan perhitungan *Welch Confidence Interval*:

Tabel 5. Perbandingan *Output Real System* dan *Arena*

Replikasi	<i>Real System</i> (menit)	<i>Arena</i> (menit)
1	36	43,4180712
2	41	58,4084172
3	53	48,2135886
Rata-rata	43,33	50,013359
Standar Deviasi	8,75	7,65
Variansi	76,56	58,52
N	3	3
n-1	2	2

Dengan:

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

$$a = 0,05$$

Maka, didapatkan dari tabel distribusi t bahwa $t_{n-1, a/2} = 4,3027$

$$H_w = \frac{(t_{n-1, a/2}) \times s}{\sqrt{n}}$$

$$= \frac{4,303 \times 8,75}{\sqrt{3}}$$

$$= 21,725847 \sim 22$$

Sehingga, *confidence interval*-nya adalah:

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1102>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - hw \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + hw$$

$$[(-6,68) - 22 \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (-6,68) + 22]$$

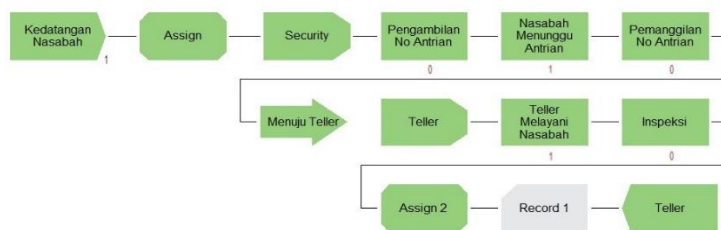
$$[-28,68] \leq \mu_1 - \mu_2 \leq [15,32]$$

Analisa:

Dari hasil perhitungan secara manual diatas didapatkan hasil bahwa H0 diterima karena nilai 0 di antara $\mu_1 - \mu_2$ sehingga dapat dikatakan **Valid**. Berdasarkan hasil simulasi pada *software* Arena, diperoleh bahwa sistem antrian di Bank X Cikarang berjalan sesuai dengan kondisi nyata. Hal ini ditunjukkan melalui pengujian validasi dengan metode *Welch Confidence Interval*, di mana nilai selisih antara rata-rata sistem nyata dan hasil simulasi berada dalam rentang interval kepercayaan yang memuat angka nol. Artinya, tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua sistem tersebut. Dengan demikian, model simulasi yang dikembangkan dinyatakan **valid**, dan dapat dijadikan dasar dalam mengevaluasi serta merumuskan rekomendasi peningkatan efisiensi pelayanan.

Implementasi Simulasi

1) Analisa Hasil Output Simulasi Awal



Gambar 2. Hasil *output* Aktivitas Antrian proses pelayanan teller

Berdasarkan hasil *output* simulasi diatas yang ditampilkan pada gambar terlihat adanya indikasi penumpukan antrian pada sistem pelayanan *teller* di Bank X Cikarang. Hal ini dibuktikan dengan munculnya nilai 1 pada bagian *entity* (nasabah) yang menunggu antrian (*Queue*). Selain itu, pada bagian proses *teller* melayani nasabah, terlihat bahwa aktivitas *teller* aktif melayani tanpa ada waktu *idle* yang signifikan. Artinya, *teller* bekerja secara penuh dalam melayani nasabah yang datang, tetapi sistem belum mampu mengakomodasi seluruh kedatangan nasabah secara lancar, sehingga menyebabkan adanya nasabah yang harus menunggu. Kondisi ini menunjukkan bahwa beban kerja *teller* cukup tinggi, dan sistem antrian berpotensi mengalami *bottleneck* pada jam-jam sibuk.

Angka 1 yang muncul di bagian Angka 1 pada Kedatangan Nasabah (*Entity* yang masuk) menunjukkan bahwa sistem antrian masih menerima atau mendeteksi adanya satu entitas nasabah yang masuk pada saat laporan dihasilkan. Artinya, pada saat simulasi berhenti, masih terdapat 1 nasabah yang sedang berada dalam sistem, baik masih dalam antrian atau sedang dilayani. Sedangkan angka 1 pada bagian *teller* menunjukkan bahwa seluruh *resource teller* (1 orang) sedang aktif digunakan pada akhir simulasi. Artinya, *teller* tersebut sedang melayani nasabah tanpa ada waktu *idle*.

Kesimpulan dari hasil ini adalah bahwa pada skenario simulasi dengan satu *teller*, terjadi penumpukan nasabah yang harus menunggu antrian, serta beban pelayanan *teller* yang cukup padat. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut terkait kapasitas layanan, seperti kemungkinan penambahan jumlah *teller* atau perbaikan alur pelayanan untuk meningkatkan efisiensi sistem antrian di bank.

2) Perhitungan Output Simulasi awal

Pada simulasi antrian *teller* di Bank X Cikarang yang dilakukan dengan *Software* Arena, didapatkan data *Arena Simulation Results* lalu dilakukan analisis terhadap kinerja pelayanan pada nasabah dan waktu tunggu nasabah dengan menggunakan satu *teller*. Data yang diperoleh berasal dari 15 kali pengukuran dan 10 replikasi simulasi, bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai waktu pelayanan *teller* dan waktu tunggu nasabah, lalu diamati untuk menentukan apakah sistem pelayanan yang ada saat ini sudah berjalan dengan efisien atau masih memerlukan perbaikan. Hasil dari simulasi ini dapat dilihat pada tabel berikut:

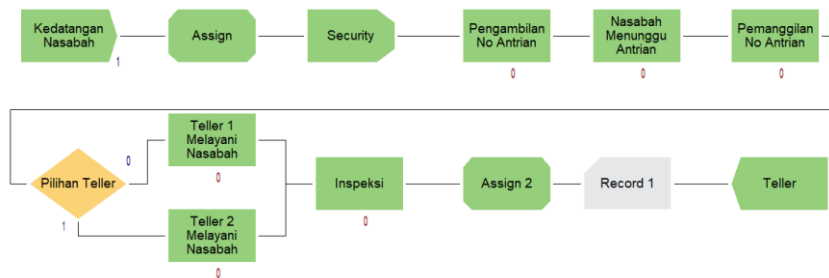
Tabel 6. Data *Output* Hasil Simulasi Awal

Parameter	Rata-rata (Menit)	Nilai Minimum (Menit)	Nilai Maksimum (Menit)
Waktu Menunggu Antrian	12.59	7.22	15.92
Waktu Pelayanan <i>Teller</i>	8.99	4.36	13.47
Total Waktu Proses Nasabah	50.52	42.42	58.41
Waktu Pemanggilan No Antrian	3.93	1.94	6.25
Jumlah Nasabah Masuk	1	1	1
Jumlah Nasabah Keluar	1	1	1

Waktu tunggu ini sangat signifikan terhadap total lama proses pelayanan nasabah, sehingga risiko ketidakpuasan pelanggan dapat terjadi jika kondisi ini berlanjut. Oleh karena itu, diperlukan adanya perbaikan pada sistem antrian dan pelayanan, antara lain dengan menambah jumlah *teller* menjadi 2 *teller*. Penambahan *teller* ini diharapkan dapat mengurangi waktu tunggu nasabah secara signifikan dan meningkatkan efisiensi serta kepuasan nasabah dalam pelayanan Bank X Cikarang.

3) Output Simulasi Usulan

Untuk meningkatkan efisiensi sistem pelayanan dan mengurangi antrian yang terjadi pada skenario awal, dilakukan simulasi usulan dengan menambahkan satu *teller* tambahan, sehingga total terdapat dua *teller* yang beroperasi secara bersamaan. Penambahan ini bertujuan untuk mendistribusikan beban kerja pelayanan nasabah secara lebih merata dan mengurangi waktu tunggu yang sebelumnya terjadi akibat keterbatasan kapasitas layanan. Penambahan modul *decision* (Pilihan *Teller*) memungkinkan nasabah diarahkan ke dua jalur pelayanan yang berbeda, yakni *teller* 1 dan *teller* 2. Dengan desain ini, diharapkan pelayanan dapat dilakukan lebih cepat dan lebih efisien tanpa menimbulkan antrian. Model simulasi usulan ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Model *Output* Simulasi Usulan

Berdasarkan gambar *output* simulasi usulan terlihat bahwa tidak terdapat penumpukan antrian pada sistem pelayanan *teller*. Hal ini dibuktikan dengan munculnya nilai 0 pada bagian *queue* (antrian) untuk aktivitas nasabah menunggu antrian dan *teller* melayani nasabah. Nilai nol ini menunjukkan bahwa tidak ada nasabah yang harus menunggu giliran karena *teller* sedang melayani nasabah lain. Artinya, kapasitas pelayanan yang tersedia dalam hal ini penggunaan dua *teller* mampu mengimbangi tingkat kedatangan nasabah, sehingga alur layanan dapat berjalan dengan lancar dan efisien.

Kesimpulan dari hasil ini adalah bahwa pada skenario simulasi dengan dua *teller*, tidak terjadi penumpukan nasabah dalam antrian, dan kapasitas pelayanan sudah cukup untuk menangani kedatangan nasabah secara kontinu. Beban pelayanan pun menjadi lebih ringan karena dibagi dua, dan proses pelayanan berjalan tanpa hambatan berarti. Oleh karena itu, penggunaan dua *teller* terbukti menjadi solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi sistem antrian dan kualitas layanan di Bank X Cikarang.

Adapun angka 1 yang muncul pada bagian Kedatangan Nasabah (entity masuk) menandakan bahwa masih terdapat satu entitas nasabah yang berada dalam sistem ketika simulasi dihentikan. Entitas ini bisa jadi baru saja memasuki sistem atau sedang dalam proses layanan. Sementara angka 1 pada blok *teller* menunjukkan bahwa salah satu dari dua *teller* masih sedang aktif melayani nasabah pada saat simulasi berakhir. Hal ini tidak menunjukkan adanya antrian, melainkan bahwa sistem masih berjalan dengan utilisasi *teller* yang tinggi namun seimbang, tanpa menyebabkan keterlambatan atau penumpukan.

4) Perhitungan Output Simulasi Usulan

Simulasi sistem antrian dengan menggunakan dua *teller* dilakukan sebagai bentuk usulan perbaikan terhadap sistem awal yang hanya melibatkan satu *teller*. Dengan tetap mempertahankan parameter input dan struktur model simulasi yang sama, penggunaan dua *teller* mampu mengurangi waktu tunggu dan mempercepat pelayanan nasabah. Data dibawah ini merupakan hasil dari simulasi yang dijalankan sebanyak 10 replikasi berdasarkan 15 kali pengukuran, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Data *Output* Hasil Simulasi Usulan

Parameter	Rata-rata (Menit)	Nilai Minimum (Menit)	Nilai Maksimum (Menit)
Waktu Menunggu Antrian	7.84	4.72	10.35
Waktu Pelayanan <i>Teller</i>	8.95	4.36	13.25
Total Waktu Proses Nasabah	41.50	38.15	52.78
Waktu Pemanggilan No Antrian	3.90	1.85	6.10
Jumlah Nasabah Masuk	1	1	1
Jumlah Nasabah Keluar	1	1	1

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa penggunaan dua *teller* dalam pelayanan nasabah terbukti lebih efisien, dapat dilihat dari data yang menunjukkan waktu rata-rata tunggu antrian dan waktu pelayanan. Waktu menunggu antrian rata-rata sebesar 7.84 menit dan waktu pelayanan *teller* sekitar 8.95 menit, memberikan total waktu proses nasabah sekitar 41.50 menit. Penggunaan dua *teller* memungkinkan penanganan nasabah secara bersamaan, sehingga mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan kepuasan nasabah. Selain itu, waktu pemanggilan nomor antrian rata-rata 3.90 menit menunjukkan bahwa antrian dapat dikelola dengan lebih baik. Dengan demikian, penggunaan dua *teller* tidak hanya mempercepat proses, tetapi juga meningkatkan efektivitas pelayanan.

5) Perbandingan Output Simulasi

Analisis perbandingan ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penambahan sumber daya dalam sistem pelayanan dengan membandingkan kinerja satu *teller* (Model Awal) dan dua *teller* (Model Usulan). Data ini akan memberikan dasar kuantitatif untuk memahami dampak optimalisasi sumber daya terhadap efisiensi operasional dan kualitas pelayanan, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Perbandingan *Output* Simulasi

Parameter	Model Awal (1 <i>Teller</i>)	Model Usulan (2 <i>Teller</i>)	Persentase
Rata-rata Waktu Menunggu Antrian	12.59	7.84	Turun~37.73%
Waktu Pelayanan <i>Teller</i>	8.99	8.95	Turun~0,44%
Total Waktu Proses Nasabah	50.52	41.50	Turun~17,85%
Waktu Pemanggilan No Antrian	3.93	3.70	Turun~5,85%
Rata-rata waktu dalam sistem	14.48	8.91	Turun~38,59%
Rata-rata utilisasi <i>teller</i>	96%	72%	Turun~24%

Berdasarkan hasil perbandingan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbaikan signifikan dalam kinerja sistem pelayanan di Bank X Cikarang. Penggunaan dua *teller* mampu menurunkan rata-rata waktu tunggu nasabah dari waktu tunggu pada model simulasi awal yaitu satu *teller*. Dari sisi utilisasi sumber daya, dua *teller* memiliki tingkat utilisasi yang lebih seimbang dengan rata-rata sekitar 72%, dibandingkan satu *teller* yang menunjukkan angka utilisasi sangat tinggi mencapai 96%. Artinya, dengan menambahkan satu *teller*, sistem tidak hanya mengurangi beban kerja, tetapi juga menciptakan distribusi pelayanan yang lebih adil dan efisien. Secara keseluruhan, penerapan model dua *teller* dalam sistem antrian terbukti sebagai solusi yang efektif dan dapat diandalkan untuk meningkatkan efisiensi pelayanan, mengurangi kemacetan antrian, dan mempercepat waktu pelayanan yang berdampak pada kepuasan nasabah.

Skoring Area Kerja Menggunakan Psinsip 5S

Untuk melakukan evaluasi terhadap kondisi area kerja di Bank X Cikarang, pengumpulan data dilakukan menggunakan metode observasi dan *checklist audit* berdasarkan prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*)[8]. Agar penilaian lebih objektif, *branch manager* atau kepala cabang sebagai auditor utama. Berikut adalah tabel hasil pengolahan data yang dituangkan dalam tabel skoring area kerja bank:

Tabel 9. Data Hasil Skoring Audit Area Kerja

Pemberian skor untuk setiap pernyataan: 1=Buruk Sekali, 2= Buruk, 3= Sedang, 4=Baik, 5=Baik Sekali						
Kategori	Pernyataan	Skor Audit				
Seiri	Memilah antara apa yang di perlukan dan tidak diperlukan	1	2	3	4	5
	Terdapat prosedur tertulis untuk eliminasi barang tidak diperlukan	√				
	Adanya alat tulis yang tidak diperlukan di area kerja			√		
	Tidak ada SOP eliminasi dokumen/file usang di area kerja	√				
	Tidak ada barang yang tidak diperlukan di meja <i>teller</i>			√		
Seiton	Menyusun dan menata barang agar mudah diakses	1	2	3	4	5
	Dokumen dan arsip ditata berdasarkan kategori transaksi				√	
	Tidak ada label penyimpanan dokumen/file di rak				√	
	Peralatan kantor tersusun rapi sesuai fungsinya		√			
	Penempatan alat tulis di area kerja sesuai label	√				
Seiso	Menjaga area kerja selalu bersih	1	2	3	4	5
	Area meja <i>teller</i> dibersihkan setiap shift kerja		√			
	Tidak ada checklist kebersihan di toilet	√				
	Terdapat debu di sudut meja kerja dan komputer		√			
	Tidak ada jadwal pembersihan rutin pada ruang pelayanan	√				
Seiketsu	Standarisasi prosedur kebersihan dan kerapihan	1	2	3	4	5
	Tidak ada penggunaan kode warna untuk kategori dokumen		√			
	Tidak ada SOP tertulis tentang kebersihan area kerja	√				
Shitsuke	Berpegang pada aturan (displin)	1	2	3	4	5
	Tidak ada sosialisasi 5S kepada seluruh karyawan		√			
	Belum ada pelatihan 5S untuk karyawan secara berkala		√			
	Tidak ada form inspeksi/checklist 5S yang digunakan		√			
Nilai		8	10	6	2	0
Total		6+14+6+2+0 = 28				

Berdasarkan hasil *Checklist* skor audit yang telah dilakukan oleh auditor pada tabel 4 diatas terlihat banyak masalah ditemukan di area kerja sebelum adanya penerapan prinsip 5S, karena nilai totalnya masih jauh dari angka 85.

Hasil Observasi Prinsip 5S

Pada hasil observasi yang telah dilakukan pada lingkungan kerja di Bank X Cikarang menunjukkan bahwa prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*) belum diterapkan secara formal dan menunjukan kondisi sebagai berikut:

- Kurang optimalnya penempatan dokumen yang tidak teratur.
- Banyak barang yang tidak dibutuhkan di area kerja
- Alur proses kerja yang tidak konsisten karena belum ada sistem atau kebijakan yang jelas untuk menciptakan atau memelihara lingkungan kerja efektif.
- Kurangnya tenaga kerja

Analisa Perancangan Usulan Prinsip 5S

Berdasarkan hasil observasi sulan prinsip 5S ini mencakup:

Tabel 10. Usulan Prinsip 5S

Prinsip 5S	Keterangan
<i>Seiri</i>	Pemilahan dokumen dan alat tidak perlu menggunakan <i>red tag</i> dan <i>yellow tag</i> .
<i>Seiton</i>	Penataan dokumen dengan <i>signboard strategy</i> dan label warna untuk kategori transaksi.
<i>Seiso</i>	Pembersihan rutin dengan <i>checklist</i> harian dan jadwal kebersihan toilet.
<i>Seiketsu</i>	Standarisasi SOP penyimpanan dokumen dan alur kerja.
<i>Shitsuke</i>	Pelatihan berkala dan sistem reward untuk mempertahankan disiplin.

4) Kesimpulan

Analisis Simulasi Kejadian Diskrit/ *Discrete Event Simulation* (DES) Menggunakan *Software Arena*, menunjukkan bahwa sistem antrian dengan 1 *teller* menghasilkan waktu tunggu rata-rata 12.59 menit dan total waktu proses nasabah 50.52 menit, dengan utilisasi *teller* mencapai 96%. Kondisi ini mengindikasikan ketidakefisienan karena *teller* bekerja secara penuh tanpa waktu *idle*, menyebabkan antrian menumpuk. Setelah diusulkan penambahan 2 *teller*, waktu tunggu turun signifikan menjadi 7.84 menit (penurunan 37.73%), total waktu proses nasabah berkurang menjadi 41.50 menit (penurunan 17.85%), dan utilisasi *teller* lebih seimbang (72%). Hal ini membuktikan bahwa penambahan sumber daya efektif mengurangi *bottleneck*. Validasi model dengan menggunakan metode *Welch Confidence Interval* menunjukkan hasil simulasi valid (nilai 0 dalam rentang [-28.68, 15.32]), sehingga model dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan. Hasil audit awal menunjukkan skor total 28/85, mengindikasikan kondisi area kerja yang tidak terorganisir, seperti dokumen tidak tertata, alat kerja berantakan, dan tidak ada standar kebersihan. Berdasarkan hasil observasi dan audit lapangan di Bank X Cikarang, diketahui bahwa penerapan prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*) belum berjalan secara sistematis. Hal ini ditunjukkan dengan skor audit area kerja sebesar 28 dari 85 poin (30,6%), yang mencerminkan rendahnya keteraturan, kebersihan, dan disiplin kerja di lingkungan operasional. Ketidakteraturan tersebut tercermin dalam masih ditemukannya dokumen yang tidak tertata, alat kerja yang tercampur, serta belum adanya standar kebersihan dan *checklist* yang diterapkan secara rutin. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan penerapan prinsip 5S secara bertahap dan terstruktur, Usulan ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih teratur, bersih, dan efisien, sehingga mendukung peningkatan kualitas pelayanan kepada nasabah

Referensi

- [1] J. A. P Pettarani, K. Rappocini, K. Makassar, and S. Selatan, "Analisis Sistem Antrian untuk Optimalisasi Pelayanan Nasabah pada Customer Service di BNI KCP UNM," 2024, doi: 10.47861/sammajiva.v2i4.1478.
- [2] N. Jhala and P. Bhathawala, "Application Of Queuing Theory In Banking Sector," *IOSR Journal of Mathematics*, vol. 12, no. 2, pp. 73–75, 2024, doi: 10.9790/5728-1202027375.
- [3] P. O. Peter and R. Sivasamy, "Queueing theory techniques and its real applications to health care systems–Outpatient visits," *Int J Healthc Manag*, 2021.
- [4] Hanif Rahma Saputra, "ANALISIS SIMULASI SISTEM ANTRIAN PT. BANK XYZ DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ARENA," *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 2023, [Online]. Available: <https://journal.umg.ac.id/index.php/justi/article/view/6717/3696>
- [5] N. Layli Rachmawati and P. Adwinda Dianisa, "Model Simulasi Sistem Diskrit untuk Meminimasi Rata-rata Waktu Tunggu Truk (Studi Kasus PT. XYZ)," *Jurmatis (Jurnal Manaj. Teknol. dan Teknik Ind)*, vol. 4, no. 2, pp. 122–136, 2022, doi: 10.30737/jurmatis.v4i2.2371.g2308.
- [6] Hasanudin et al., "Analisis Sistem Antrian Pembelian Tiket Di Pelabuhan Penyeberangan Gorontalo Menggunakan Aplikasi Promodel," *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 5 No 1 Januari 2023, Jan. 2023.
- [7] D. Diniaty and M. Hidayat, "Analisis 5s Pada Stasiun Kerja Press dan Stasiun Kerja Boiler Di PT. Ekadura Indonesia."
- [8] Welly Sugianto, "PENERAPAN 5S PADA LEMBAGA PELAYANAN PUBLIK UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PELAYANAN," Jan. 2022.