

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek dan Waktu Penelitian

3.1.1. Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan segala sesuatu yang menjadi fokus utama dalam suatu penelitian yang akan diteliti dan dianalisis untuk menjawab permasalahan penelitian. Menurut Sugiyono (2019), objek penelitian adalah sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu mengenai suatu hal yang objektif, valid, dan reliabel.

Dalam penelitian ini, objek yang dikaji berfokus pada sistem pelayanan kasir di Mahkota Swalayan, khususnya yang berkaitan dengan proses antrian pelanggan. Secara lebih rinci, objek penelitian ini meliputi beberapa aspek utama sebagai berikut:

1. Sistem Antrian Kasir

Sistem antrian kasir merupakan mekanisme pelayanan yang mengatur aliran pelanggan sejak datang, menunggu dalam antrian, hingga dilayani oleh kasir. Sistem ini mencakup pola kedatangan pelanggan, jumlah fasilitas pelayanan (kasir), serta aturan pelayanan (misalnya *first come first served/FCFS*). Analisis terhadap sistem ini penting untuk mengetahui efisiensi pelayanan yang diberikan.

2. Waktu Tunggu Pelanggan

Waktu tunggu pelanggan adalah lamanya waktu yang dihabiskan pelanggan sejak memasuki antrian hingga mendapatkan pelayanan di kasir. Waktu tunggu menjadi indikator utama dalam menilai kinerja sistem antrian. Dalam

penelitian ini, waktu tunggu diukur dalam satuan waktu (menit/detik) berdasarkan hasil observasi langsung di lapangan.

3. Proses Pelayanan Kasir

Proses pelayanan kasir meliputi aktivitas yang dilakukan kasir dalam melayani pelanggan, seperti pemindaian barang, proses pembayaran, hingga transaksi selesai. Kecepatan dan efisiensi pelayanan kasir sangat mempengaruhi panjang antrian dan waktu tunggu pelanggan.

4. Kepuasan Pelanggan

Kepuasan pelanggan merupakan respon atau penilaian pelanggan terhadap kualitas pelayanan yang diterima, khususnya terkait dengan lamanya waktu menunggu dan kecepatan pelayanan kasir. Pengukuran kepuasan pelanggan dilakukan menggunakan kuesioner dengan skala *Likert* yang mencerminkan persepsi pelanggan terhadap pelayanan yang diberikan.

5. Model Simulasi Sistem Antrian (*ProModel*)

Objek penelitian juga mencakup model simulasi sistem antrian yang dibangun menggunakan *software ProModel*. Model ini digunakan untuk merepresentasikan kondisi nyata sistem antrian kasir, sehingga dapat dilakukan analisis kinerja sistem serta pengujian berbagai skenario perbaikan, seperti penambahan jumlah kasir atau perubahan sistem pelayanan.

Dengan mengkaji kelima aspek tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang menyeluruh mengenai kinerja sistem antrian kasir, serta menganalisis pengaruh

waktu tunggu terhadap kepuasan pelanggan secara lebih komprehensif.

3.1.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian merupakan bagian penting dalam penelitian yang menunjukkan lokasi serta periode pelaksanaan penelitian. Penentuan tempat dan waktu penelitian bertujuan agar proses pengumpulan data dapat dilakukan secara terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian. Menurut Sugiyono (2019), penentuan lokasi dan waktu penelitian harus disesuaikan dengan kebutuhan data dan objek yang diteliti.

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Mahkota Swalayan Banjarsari. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada adanya aktivitas transaksi pelanggan yang cukup tinggi, sehingga sering terjadi antrian pada bagian kasir. Kondisi tersebut sesuai dengan fokus penelitian, yaitu menganalisis waktu tunggu pelanggan serta pengaruhnya terhadap kepuasan pelanggan.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, yaitu pada bulan Maret 2026 sampai Juni 2026.

3.2. Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan atribut atau sifat dari suatu objek yang memiliki variasi tertentu dan menjadi fokus dalam penelitian untuk dianalisis serta ditarik kesimpulannya. Penelitian ini menggunakan dua jenis variabel, yaitu variabel independen (bebas) dan variabel dependen (terikat).

3.2.1 Variabel Independen (X)

Variabel independen dalam penelitian ini adalah Waktu Tunggu Pelanggan. Waktu tunggu merupakan lamanya pelanggan menunggu

sejak memasuki antrian kasir sampai mulai memperoleh pelayanan dari kasir.

Dalam penelitian ini, waktu tunggu dianalisis melalui dua pendekatan. Pertama, waktu tunggu aktual yang diperoleh melalui observasi langsung menggunakan metode *time study*. Data tersebut digunakan untuk menggambarkan kondisi operasional sistem antrian serta sebagai dasar pembangunan model simulasi *ProModel*. Kedua, persepsi pelanggan terhadap waktu tunggu digunakan dalam analisis empiris untuk mengetahui bagaimana pengalaman menunggu berkaitan dengan tingkat kepuasan pelanggan.

Variabel waktu tunggu dibatasi pada aspek yang secara langsung berhubungan dengan pengalaman menunggu pelanggan. Oleh karena itu, indikator seperti keramahan petugas, profesionalisme petugas, kualitas pelayanan, kejelasan informasi antrian, dan kualitas fasilitas tidak dimasukkan sebagai indikator variabel waktu tunggu.

Tabel 3. 1 Operasionalisasi Variabel X

Variabel	Dimensi	Indikator
Waktu Tunggu Pelanggan (X)	Durasi waktu tunggu	Lamanya waktu menunggu sebelum memperoleh pelayanan
	Persepsi waktu tunggu	Persepsi pelanggan terhadap panjang atau singkatnya waktu menunggu
	Kesesuaian waktu	Kesesuaian waktu tunggu yang dialami dengan waktu yang diharapkan

Sumber: Data Penelitian (2026)

Contoh item kuesioner variabel X:

X1: Saya merasa waktu menunggu sebelum memperoleh pelayanan kasir cukup lama.

X2: Waktu yang saya habiskan dalam antrian lebih lama dari yang saya harapkan.

X3: Lama waktu menunggu sebelum dilayani kasir terasa terlalu lama.

3.2.2 Variabel Dependen (Y)

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah Kepuasan Pelanggan. Kepuasan pelanggan merupakan evaluasi pelanggan

terhadap pengalaman pelayanan yang diterima setelah membandingkan kinerja pelayanan aktual dengan harapan yang dimiliki sebelum memperoleh pelayanan.

Dalam penelitian ini, kepuasan pelanggan dibatasi pada evaluasi terhadap pengalaman pelayanan kasir, kesesuaian pelayanan dengan harapan, dan kepuasan secara keseluruhan. Indikator yang berkaitan dengan loyalitas, seperti keinginan melakukan pembelian ulang dan kesediaan merekomendasikan perusahaan kepada orang lain, tidak digunakan karena loyalitas pelanggan tidak menjadi variabel yang dianalisis dalam penelitian.

Tabel 3. 2 Operasionalisasi Variabel Y

Variabel	Dimensi	Indikator
Kepuasan Pelanggan (Y)	Kepuasan pelayanan	Tingkat kepuasan terhadap pengalaman pelayanan kasir
	Kesesuaian harapan	Kesesuaian pelayanan aktual dengan harapan pelanggan
	Kepuasan keseluruhan	Evaluasi kepuasan secara keseluruhan setelah menerima pelayanan

Sumber: Data Penelitian (2026)

Contoh item kuesioner variabel Y:

Y1: Saya merasa puas terhadap pelayanan kasir yang saya terima.

Y2: Pelayanan kasir yang saya terima sesuai dengan harapan saya.

Y3: Secara keseluruhan, pengalaman pelayanan kasir di swalayan ini memuaskan.

3.2.3 Operasionalisasi Variabel

Operasionalisasi variabel bertujuan untuk mengubah konsep abstrak menjadi indikator yang dapat diukur secara empiris.

Tabel 3. 3 Operasionalisasi Variabel

Variabel Laten	Dimensi	Definisi Operasional	Indikator	Kode	Variabel Manifes	Referensi
Waktu Tunggu (X)	Waktu Antrian	Waktu antrian merupakan lama waktu yang dihabiskan pelanggan sejak mulai masuk ke dalam antrian hingga mendapatkan pelayanan. Waktu antrian menjadi salah satu indikator kinerja sistem pelayanan karena semakin lama waktu tunggu yang dialami pelanggan maka semakin rendah tingkat efektivitas pelayanan (Heizer, Render & Munson, 2020).	Kecepatan Perpindahan Antrian	WA2	Waktu tunggu tidak mengurangi kenyamanan saya sebagai pelanggan.	Heizer et al. (2020)
	Intensitas Antrian	Intensitas antrian merupakan tingkat kepadatan pelanggan yang berada dalam sistem antrian pada suatu waktu tertentu. Intensitas antrian menggambarkan kondisi banyaknya pelanggan yang menunggu pelayanan serta tingkat kepadatan antrian yang dapat memengaruhi kenyamanan dan persepsi pelanggan terhadap pelayanan (Pruyn & Smidts, 1998).	Tingkat Kepadatan Antrian	IA1	Jumlah pelanggan yang mengantri sebelum saya dilayani masih dalam batas wajar.	Pruyn & Smidts (1998)
			Panjang Antrian	IA2	Panjang antrian tidak menghambat saya memperoleh pelayanan.	Pruyn & Smidts (1998)
	Kinerja Pelayanan	Kinerja pelayanan merupakan kemampuan petugas dalam memberikan pelayanan secara cepat, tepat, dan responsif sehingga mampu mengurangi waktu tunggu pelanggan (Kotler & Keller, 2016).	Kecepatan Pelayanan	KP1	Petugas melayani pelanggan dengan cepat.	Kotler & Keller (2016)
			Ketepatan Pelayanan	KP2	Proses pelayanan berlangsung sesuai waktu yang diharapkan	Kotler & Keller (2016)
			Responsivitas Petugas	KP3	Petugas mampu mengurangi waktu tunggu pelanggan.	Kotler & Keller (2016)
	Efisiensi Sistem	Efisiensi sistem merupakan kemampuan sistem pelayanan dalam mengelola proses antrian secara efektif sehingga pelayanan dapat berjalan lancar dengan waktu tunggu yang minimal (Heizer et al., 2020).	Kejelasan Informasi	ES2	Informasi antrian mudah dipahami pelanggan.	Heizer et al. (2020)
			Efektivitas Alur Pelayanan	ES3	Alur pelayanan membantu mempercepat proses antrian.	Heizer et al. (2020)

Tabel 3.3 Operasionalisasi Variabel (Lanjutan)

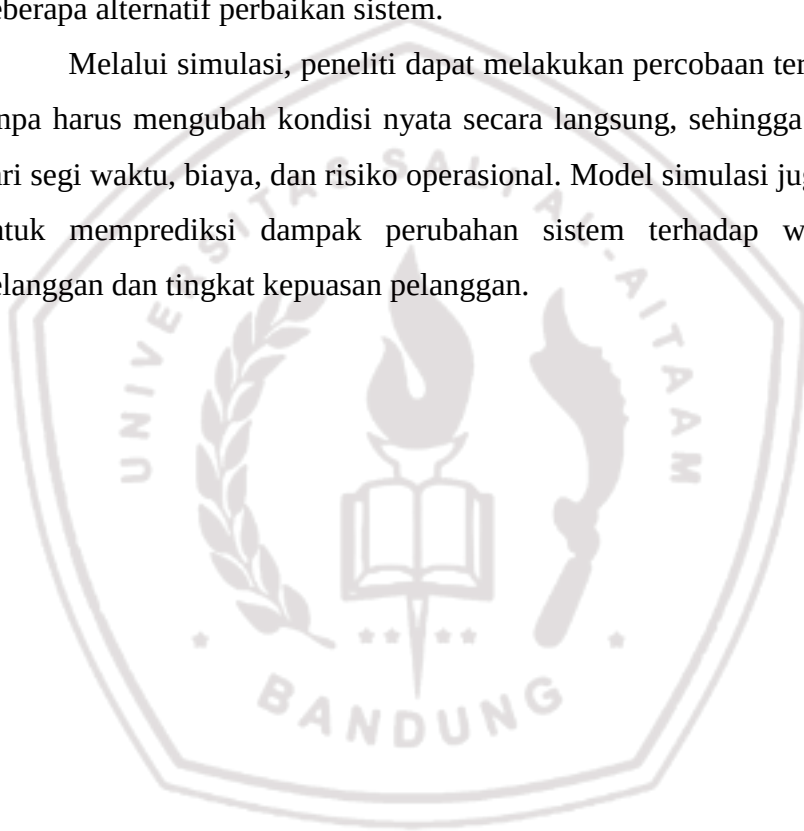
Variabel Laten	Dimensi	Definisi Operasional	Indikator	Kode	Variabel Manifes	Referensi
Kepuasan Pelanggan (Y)		Persepsi waktu merupakan penilaian subjektif pelanggan terhadap lamanya waktu yang dihabiskan selama menunggu pelayanan dibandingkan dengan harapan yang dimiliki sebelumnya (Maister, 1985).	Kesesuaian Waktu Tunggu	PW1	Lama pelayanan terasa wajar	Maister (1985)
	Kualitas Pelayanan	Kualitas pelayanan merupakan tingkat keunggulan pelayanan yang dirasakan pelanggan berdasarkan kemampuan pelayanan dalam memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan (Parasuraman et al., 1988).	Kesesuaian Pelayanan	KL1	Pelayanan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan saya.	Parasuraman et al. (1988)
			Profesionalisme Petugas	KL2	Petugas memberikan pelayanan secara ramah dan profesional.	Parasuraman et al. (1988)
			Mutu Pelayanan	KL3	Saya merasa pelayanan yang diterima berkualitas baik.	Parasuraman et al. (1988)
	Kesesuaian Harapan	Kesesuaian harapan merupakan tingkat kesesuaian antara harapan pelanggan sebelum menerima pelayanan dengan pengalaman aktual yang dirasakan setelah menerima pelayanan (Oliver, 2014).	Kepuasan Keseluruhan	KH3	Secara keseluruhan saya puas terhadap pelayanan yang diberikan.	Oliver (2014)
	Loyalitas Pelanggan	Loyalitas pelanggan merupakan komitmen pelanggan untuk tetap menggunakan suatu produk atau layanan secara konsisten di masa mendatang meskipun terdapat alternatif lain yang tersedia. Loyalitas terbentuk melalui pengalaman positif dan kepuasan pelanggan terhadap pelayanan yang diterima (Oliver, 2014).	Komitmen Pelanggan	LP2	Saya bersedia merekomendasikan swalayan ini kepada orang lain.	Oliver (2014)

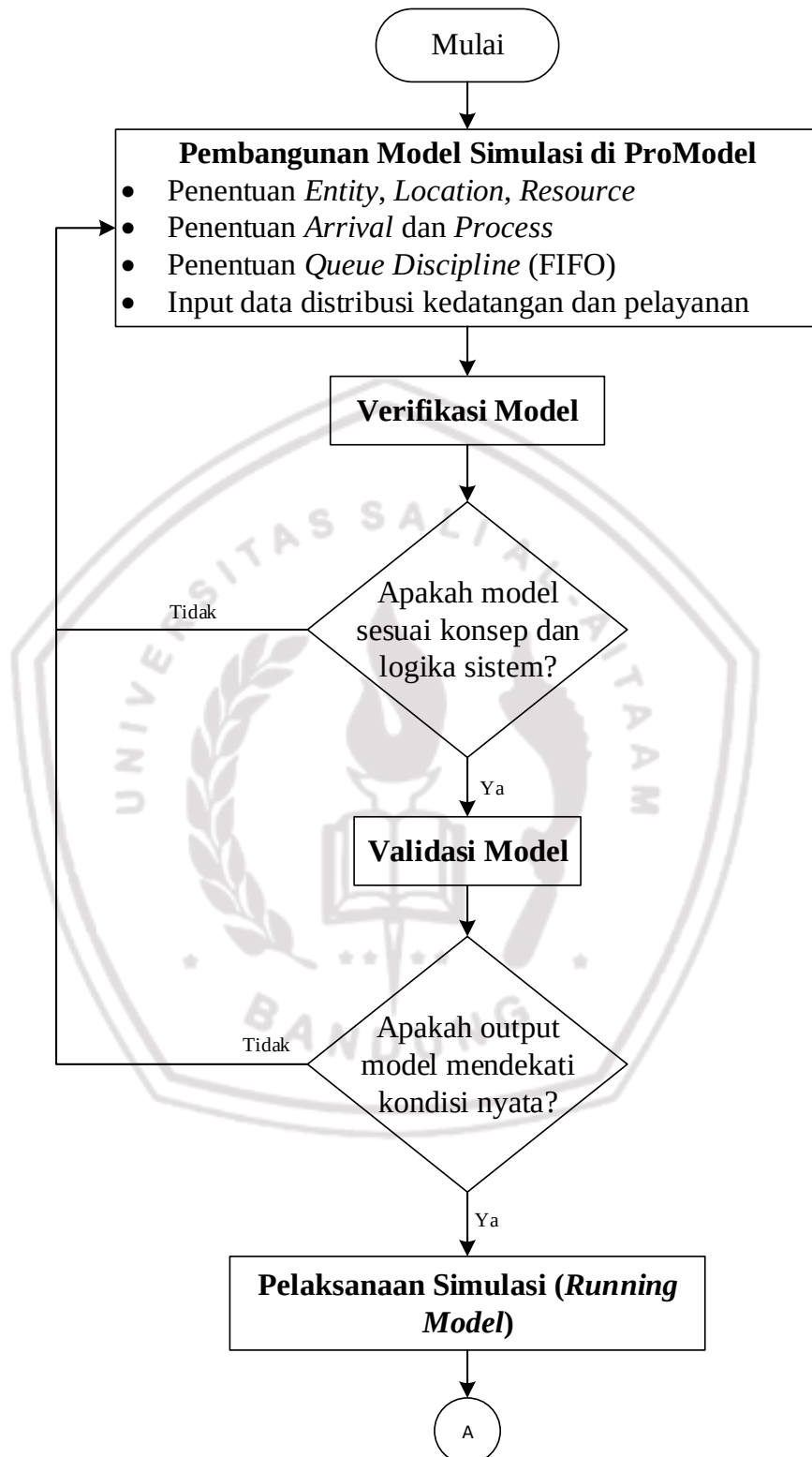
Sumber: Operasionalisasi Variabel (diolah 2026)

3.3. Skenario Pemodelan/ Skenario Simulasi

Skenario pemodelan atau skenario simulasi merupakan tahapan penting dalam penelitian ini yang digunakan untuk menggambarkan kondisi nyata sistem antrian kasir ke dalam model simulasi berbasis komputer menggunakan *software ProModel*. Model simulasi dibangun berdasarkan kondisi aktual di Mahkota Swalayan Banjarsari dengan tujuan untuk menganalisis performansi sistem pelayanan kasir, mengidentifikasi hambatan (*bottleneck*), serta menguji beberapa alternatif perbaikan sistem.

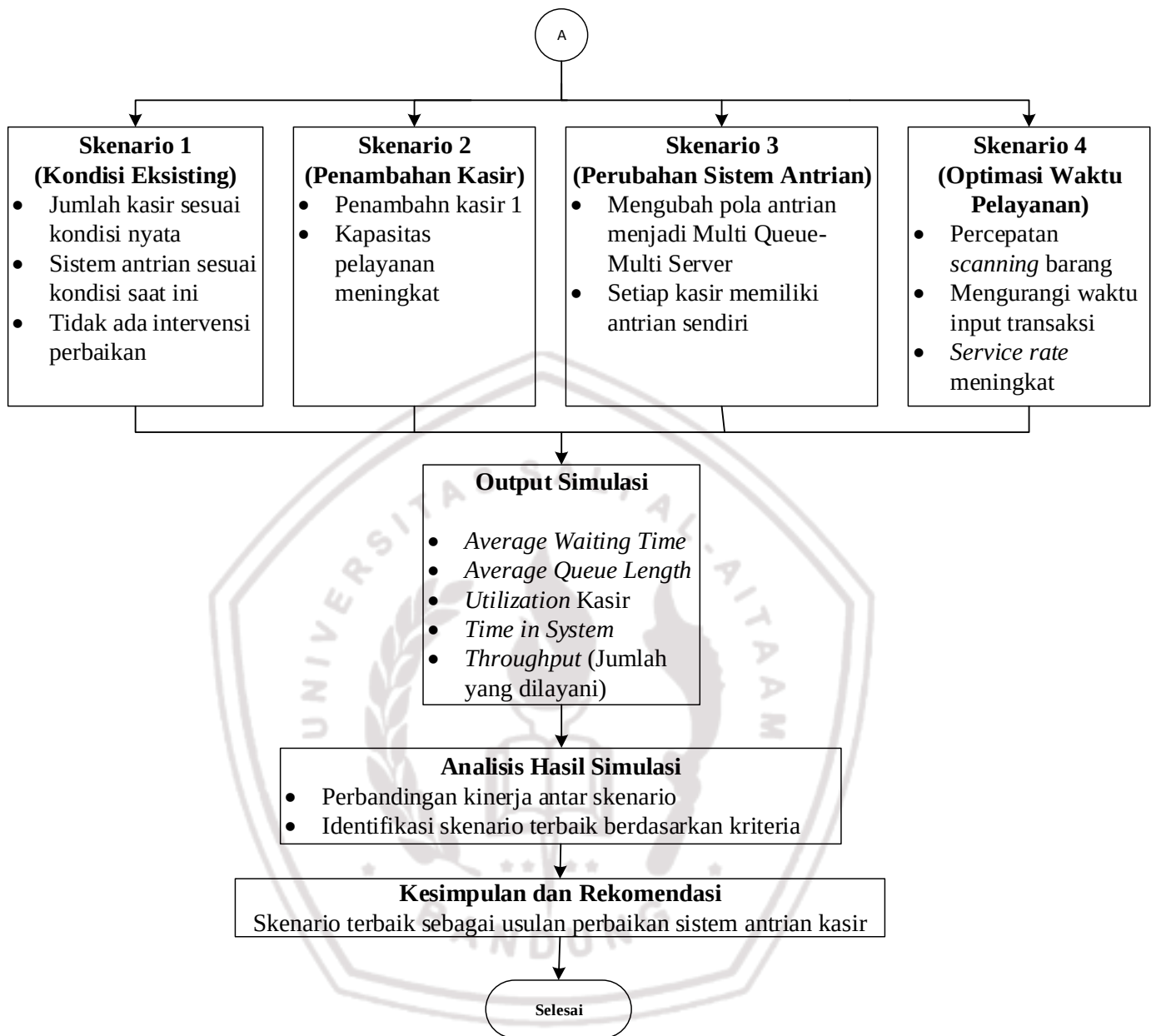
Melalui simulasi, peneliti dapat melakukan percobaan terhadap sistem tanpa harus mengubah kondisi nyata secara langsung, sehingga lebih efisien dari segi waktu, biaya, dan risiko operasional. Model simulasi juga digunakan untuk memprediksi dampak perubahan sistem terhadap waktu tunggu pelanggan dan tingkat kepuasan pelanggan.





Gambar 3. 1 Skenario Pemodelan/ Skenario Simulasi

Sumber: Skenario Pemodelan/ Skenario Simulasi (diolah 2026)



Gambar 3.1 Skenario Pemodelan/ Skenario Simulasi (Lanjutan)

Sumber: Skenario Pemodelan/ Skenario Simulasi (diolah 2026)

3.3.1. Tujuan Skenario Simulasi

Penyusunan skenario simulasi dalam penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merepresentasikan Sistem Nyata ke Dalam Model Simulasi

Model simulasi dibuat untuk menggambarkan kondisi aktual sistem antrian kasir yang terjadi di Mahkota Swalayan Banjarsari.

Sistem nyata tersebut meliputi:

- a. Kedatangan pelanggan
- b. Proses menunggu dalam antrian
- c. Proses pelayanan kasir
- d. Pelanggan meninggalkan sistem

Representasi sistem dilakukan agar kondisi simulasi memiliki karakteristik yang mendekati keadaan sebenarnya sehingga hasil simulasi dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan.

2. Mengukur Kinerja Sistem Antrian

Simulasi digunakan untuk mengetahui tingkat performansi sistem pelayanan kasir berdasarkan beberapa indikator, seperti:

- a. Rata-rata waktu tunggu pelanggan
- b. Panjang antrian
- c. Tingkat kesibukan kasir
- d. Jumlah pelanggan yang dilayani
- e. Waktu pelanggan dalam sistem

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem pelayanan yang berjalan sudah efektif atau masih memerlukan perbaikan.

3. Mengidentifikasi Bottleneck Sistem

Bottleneck merupakan titik hambatan yang menyebabkan terjadinya penumpukan antrian dan keterlambatan pelayanan. Dalam penelitian ini, simulasi digunakan untuk mengidentifikasi:

- a. Kasir yang *overload*
- b. Waktu pelayanan yang terlalu lama
- c. Ketidakseimbangan jumlah pelanggan dengan kapasitas pelayanan
- d. Jam operasional dengan tingkat kepadatan tertinggi

Dengan mengetahui titik hambatan sistem, maka solusi perbaikan dapat ditentukan secara lebih tepat.

4. Menguji Alternatif Perbaikan Sistem

Model simulasi memungkinkan peneliti melakukan eksperimen terhadap berbagai kondisi sistem tanpa mengganggu operasional nyata swalayan. Alternatif perbaikan yang diuji antara lain:

- a. Penambahan jumlah kasir
- b. Perubahan pola antrian
- c. Percepatan proses pelayanan
- d. Pengaturan ulang alur pelanggan

Setiap alternatif akan dibandingkan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap performansi sistem.

5. Menentukan Skenario Terbaik

Hasil simulasi dari beberapa skenario kemudian dibandingkan untuk menentukan skenario terbaik berdasarkan:

- a. Waktu tunggu paling rendah
- b. Panjang antrian paling pendek
- c. Utilisasi kasir optimal

d. Efisiensi pelayanan tertinggi

Skenario terbaik nantinya akan dijadikan rekomendasi perbaikan bagi pihak swalayan.

3.3.2. Komponen Model Simulasi

Dalam pembangunan model simulasi menggunakan *ProModel*, terdapat beberapa komponen utama yang digunakan agar sistem dapat berjalan sesuai kondisi nyata.

1. *Entity* (Entitas)

Entity atau entitas merupakan objek utama yang bergerak di dalam sistem simulasi. Pada penelitian ini, entitas yang digunakan adalah pelanggan swalayan.

Pelanggan memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Datang ke sistem pada waktu tertentu
- b. Masuk ke area antrian
- c. Menunggu giliran pelayanan
- d. Dilayani oleh kasir
- e. Keluar dari sistem setelah transaksi selesai

Dalam simulasi, setiap pelanggan dianggap sebagai satu unit entitas yang memiliki waktu kedatangan dan waktu pelayanan berbeda-beda.

2. *Location* (Lokasi)

Location merupakan tempat terjadinya aktivitas dalam sistem simulasi. Lokasi yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

a. Area Kedatangan Pelanggan

Merupakan titik awal masuknya pelanggan ke sistem antrian.

b. Area Antrian

Tempat pelanggan menunggu sebelum memperoleh pelayanan kasir.

c. Kasir

Lokasi utama proses pelayanan transaksi berlangsung.

d. Exit System

Lokasi keluarnya pelanggan setelah transaksi selesai.

Setiap lokasi dihubungkan menggunakan alur perpindahan pelanggan sesuai proses nyata di lapangan.

3. Resources (Sumber Daya)

Resources merupakan fasilitas yang digunakan untuk melayani entitas dalam sistem. Pada penelitian ini, sumber daya utama adalah kasir.

Kasir bertugas melakukan:

- a. Pemindaian barang
- b. Input transaksi
- c. Proses pembayaran
- d. Pencetakan struk

Jumlah kasir menjadi faktor penting yang mempengaruhi panjang antrian dan waktu tunggu pelanggan.

4. Arrival (Kedatangan Pelanggan)

Arrival menunjukkan pola kedatangan pelanggan ke dalam sistem. Data kedatangan diperoleh melalui observasi langsung menggunakan metode *time study*.

Data yang diamati meliputi:

- a. Interval kedatangan pelanggan
- b. Jumlah pelanggan per jam
- c. Jam sibuk (*peak hour*)

Pola kedatangan pelanggan kemudian dianalisis untuk menentukan distribusi probabilitas yang digunakan dalam simulasi.

5. **Process (Proses Pelayanan)**

Process merupakan aktivitas pelayanan yang dilakukan kasir terhadap pelanggan.

Tahapan proses pelayanan meliputi:

- a. Pelanggan menyerahkan barang
- b. Kasir memindai barcode barang
- c. Sistem menghitung total pembayaran
- d. Pelanggan melakukan pembayaran
- e. Kasir memberikan struk
- f. Pelanggan meninggalkan sistem

Waktu pelayanan setiap pelanggan dapat berbeda tergantung:

- a. Jumlah barang
- b. Metode pembayaran
- c. Kecepatan kasir

6. **Queue Discipline (Aturan Antrian)**

Aturan antrian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. **FIFO (*First In First Out*)**

Sistem FIFO berarti pelanggan yang datang lebih dahulu akan dilayani lebih dahulu. Sistem ini dipilih karena merupakan sistem yang umum digunakan pada swalayan.

3.3.3. **Asumsi Model Simulasi**

Dalam pembangunan model simulasi diperlukan sejumlah asumsi untuk menyederhanakan sistem tanpa menghilangkan karakteristik utama sistem aktual. Asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pelanggan mengikuti disiplin antrian *First Come First Served* (FCFS), yaitu pelanggan yang datang lebih dahulu memperoleh pelayanan lebih dahulu. Asumsi ini digunakan karena sesuai dengan pola pelayanan umum yang diamati pada area kasir.

2. Pelanggan diasumsikan tidak melakukan balking maupun reneging selama periode simulasi. Asumsi ini digunakan karena perilaku meninggalkan antrian tidak menjadi variabel yang diamati secara khusus dalam penelitian.
3. Pola kedatangan pelanggan mengikuti distribusi probabilitas yang diperoleh berdasarkan data observasi aktual dan hasil pengujian distribusi menggunakan *Stat::Fit*.
4. Waktu pelayanan masing-masing kasir mengikuti distribusi probabilitas yang diperoleh dari data pengamatan aktual.
5. Variasi jumlah barang dan metode pembayaran pelanggan dianggap telah tercermin dalam variasi waktu pelayanan yang diperoleh selama observasi.
6. Peralatan transaksi, seperti komputer kasir, barcode scanner, dan perangkat pembayaran, dianggap beroperasi normal dan tidak mengalami breakdown selama periode simulasi.
7. Jumlah kasir pada kondisi eksisting disesuaikan dengan jumlah kasir yang benar-benar beroperasi selama periode pengamatan.
8. Periode peak hour yang digunakan dalam simulasi dianggap representatif untuk menggambarkan kondisi dengan beban pelayanan tinggi dan menjadi fokus evaluasi perbaikan sistem.
9. Tidak terjadi perubahan ekstrem pada pola kedatangan pelanggan selama periode simulasi di luar pola yang telah direpresentasikan oleh distribusi input.

3.3.4. Skenario Simulasi yang Diuji

Penelitian ini menggunakan beberapa skenario simulasi untuk mengetahui pengaruh perubahan sistem terhadap performansi pelayanan kasir.

1. Skenario 1: Kondisi Eksisting

Skenario pertama merupakan kondisi aktual sistem yang sedang berjalan di swalayan tanpa adanya perubahan sistem.

Karakteristik:

- a. Jumlah kasir sesuai kondisi nyata
- b. Sistem antrian standar swalayan
- c. Kecepatan pelayanan normal
- d. Tidak ada intervensi perbaikan

Tujuan:

- a. Menjadi dasar pembandingan (*baseline*)
- b. Mengetahui performansi awal sistem

Output yang dianalisis:

- a. Waktu tunggu rata-rata
- b. Panjang antrian
- c. Utilisasi kasir

2. Skenario 2: Penambahan Jumlah Kasir

Pada skenario ini dilakukan penambahan jumlah fasilitas pelayanan untuk mengurangi penumpukan antrian.

Perubahan sistem:

- a. Penambahan 1 kasir tambahan
- b. Kapasitas pelayanan meningkat

Tujuan:

- a. Mengurangi waktu tunggu pelanggan
- b. Mengurangi panjang antrian
- c. Mengetahui pengaruh jumlah server terhadap performansi sistem

Indikator keberhasilan:

- a. *Waiting time* menurun
- b. *Queue length* berkurang

- c. Pelanggan lebih cepat dilayani

3. Skenario 3: Perubahan Sistem Antrian

Skenario ini mengubah pola antrian yang digunakan.

Kondisi awal: *Multi channel multi phase*

Perubahan: *Multi channel single phase*

Tujuan:

- a. Mengurangi penumpukan pada satu jalur antrian
- b. Menyeimbangkan distribusi pelanggan pada setiap kasir

Analisis difokuskan pada:

- a. Efektivitas alur antrian
- b. Distribusi pelanggan
- c. Waktu tunggu per kasir

4. Skenario 4: Optimasi Waktu Pelayanan

Pada skenario ini dilakukan peningkatan efisiensi pelayanan kasir.

Bentuk optimasi:

- a. Mempercepat *scanning* barang
- b. Penggunaan barcode *scanner* yang lebih cepat
- c. Mengurangi waktu input transaksi

Tujuan:

- a. Meningkatkan *service rate*
- b. Mengurangi *service time*
- c. Meningkatkan kapasitas pelayanan

3.3.5. Parameter Kinerja Simulasi

Parameter yang digunakan untuk mengevaluasi hasil simulasi meliputi:

1. ***Average Waiting Time***

Rata-rata waktu tunggu pelanggan sebelum memperoleh pelayanan.

2. ***Queue Length***

Jumlah pelanggan yang berada dalam antrian.

3. ***Utilization***

Persentase tingkat kesibukan kasir selama sistem berjalan.

4. ***Time in System***

Total waktu pelanggan berada di dalam sistem.

5. ***Throughput***

Jumlah pelanggan yang berhasil dilayani dalam periode tertentu.

3.3.6. Prosedur Pelaksanaan Simulasi

Tahapan pelaksanaan simulasi dilakukan sebagai berikut:

1. Pengumpulan data lapangan
2. Pengolahan data statistik
3. Penentuan distribusi probabilitas
4. Pembuatan model simulasi di *ProModel*
5. Verifikasi model
6. Validasi model
7. Running simulasi
8. Analisis *output* simulasi
9. Perbandingan hasil antar skenario
10. Penentuan skenario terbaik

3.3.7. Kriteria Pemilihan Skenario Terbaik

Skenario terbaik dipilih berdasarkan hasil performansi sistem dengan kriteria:

1. Waktu tunggu pelanggan paling kecil
2. Panjang antrian paling pendek
3. Tingkat utilisasi kasir optimal
4. Pelayanan lebih cepat dan efisien
5. Sistem mampu melayani pelanggan lebih banyak

Skenario terbaik selanjutnya akan direkomendasikan sebagai usulan perbaikan sistem antrian kasir di Mahkota Swalayan Banjarsari.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

3.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pelanggan yang melakukan transaksi di kasir Mahkota Swalayan Banjarsari selama periode penelitian berlangsung.

Populasi bersifat:

1. Tidak terbatas (*infinite population*) karena jumlah pelanggan berubah setiap waktu
2. Heterogen, terdiri dari berbagai karakteristik pelanggan

3.4.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang dianggap mampu mewakili karakteristik populasi.

Kriteria responden:

1. Pernah melakukan transaksi di kasir
2. Berusia ≥ 12 tahun
3. Bersedia mengisi kuesioner

3.4.3 Teknik Sampling

Penelitian ini menggunakan:

1. *Non-Probability Sampling*
2. Metode: *Accidental Sampling*

Karakteristik:

1. Responden dipilih berdasarkan kemudahan akses
2. Cocok untuk penelitian lapangan (swalayan)

3.4.4 Penentuan Ukuran Sampel

Menggunakan rumus *Slovin*:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan:

n : Ukuran sampel / Jumlah responden

N : Ukuran populasi

e : *Margin of error* / Tingkat kesalahan (contoh: 0,05 atau 5%)

Jika populasi tidak diketahui:

Mengacu pada *Hair et al.* → minimal 5–10 kali jumlah indikator

Misal indikator = 12 → minimal 60–120 responden

3.4.5 Observasi (*Time Study*)

Observasi dilakukan secara langsung untuk memperoleh data kuantitatif sistem antrian.

Teknik:

1. *Stopwatch timing*
2. *Continuous observation*

Data yang dikumpulkan:

1. *Interarrival time*
2. *Service time*
3. *Queue length*
4. *Idle time* kasir

3.4.6 Kuesioner

Pengukuran kepuasan pelanggan dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan terhadap pelayanan kasir yang diterima setelah menyelesaikan proses transaksi di Mahkota Swalayan Banjarsari. Pengukuran ini dilakukan karena kepuasan pelanggan merupakan variabel dependen (Y) yang dipengaruhi oleh waktu tunggu pelanggan sebagai variabel independen (X). Oleh karena itu, data kepuasan pelanggan diperlukan untuk menguji apakah lamanya waktu tunggu yang dialami pelanggan memiliki pengaruh terhadap tingkat kepuasan mereka.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa kuesioner tertutup (closed-ended questionnaire) yang disusun berdasarkan indikator operasional variabel yang telah dijelaskan pada Tabel Operasionalisasi Variabel. Penyusunan butir pertanyaan mengacu pada teori kepuasan pelanggan dari Kotler dan Keller (2016), teori persepsi waktu tunggu dari Pruyn dan Smidts (1998), serta teori sistem pelayanan dari Heizer, Render, dan Munson (2020). Seluruh indikator kemudian disesuaikan dengan karakteristik pelayanan kasir di Mahkota Swalayan Banjarsari.

Kuesioner menggunakan skala Likert lima tingkat, yaitu:

Tabel 3. 4 Skala Likert

Skor	Kategori
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Netral
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Sumber: Data olahan 2026

Kuesioner diberikan kepada pelanggan yang telah selesai melakukan pembayaran sehingga responden dapat memberikan penilaian berdasarkan pengalaman pelayanan yang baru saja diterima. Pengisian dilakukan secara langsung (on-site survey) dengan didampingi peneliti apabila terdapat pertanyaan yang kurang dipahami oleh responden.

Variabel kepuasan pelanggan diukur melalui beberapa dimensi utama, yaitu:

1. Persepsi terhadap waktu tunggu.
2. Kualitas pelayanan kasir.
3. Efisiensi sistem pelayanan.
4. Kesesuaian pelayanan dengan harapan pelanggan.
5. Loyalitas pelanggan setelah menerima pelayanan.

Data hasil kuesioner selanjutnya diberi kode (coding), dilakukan proses editing, tabulasi, kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS. Sebelum digunakan dalam pengujian hipotesis, seluruh item pernyataan diuji validitas dan reliabilitas agar instrumen benar-benar mampu mengukur tingkat kepuasan pelanggan secara akurat dan konsisten.

3.4.7 Wawancara Semi-Terstruktur

Digunakan untuk menggali informasi mendalam terkait:

1. Kebijakan operasional
2. Permasalahan pelayanan

3.4.8 Dokumentasi

Digunakan sebagai data pendukung:

1. Layout sistem
2. Jumlah kasir
3. Data transaksi

3.5. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Teknik pengolahan dan analisis data merupakan tahapan yang dilakukan setelah seluruh data penelitian berhasil dikumpulkan. Tahapan ini bertujuan untuk mengubah data mentah hasil observasi, kuesioner, wawancara, dan simulasi menjadi informasi yang sistematis sehingga dapat digunakan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Pada penelitian ini, pengolahan data dilakukan menggunakan bantuan *software Microsoft Excel, IBM SPSS Statistics, dan ProModel*. Teknik pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

3.5.1. Pengumpulan dan Pengelompokan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berasal dari beberapa sumber, yaitu observasi lapangan (*time study*), penyebaran kuesioner, wawancara, dan dokumentasi. Setelah data diperoleh, data kemudian dikelompokkan berdasarkan jenis dan kebutuhan analisis penelitian.

Adapun data yang dikumpulkan meliputi:

1. Data Sistem Antrian

Data sistem antrian diperoleh melalui observasi langsung pada area kasir Mahkota Swalayan Banjarsari menggunakan metode *time study*.

Data yang dikumpulkan meliputi:

- a. Waktu kedatangan pelanggan (*interarrival time*)
- b. Waktu pelayanan pelanggan (*service time*)
- c. Jumlah pelanggan dalam antrian
- d. Jumlah kasir aktif
- e. Waktu sibuk (*peak hour*)
- f. Waktu menganggur kasir (*idle time*)
- g. Panjang antrian pelanggan

2. Data Kepuasan Pelanggan

Data kepuasan pelanggan diperoleh melalui penyebaran kuesioner menggunakan skala *Likert* 1–5.

Indikator yang diukur meliputi:

- a. Kepuasan terhadap kecepatan pelayanan
- b. Kepuasan terhadap waktu tunggu
- c. Kepuasan terhadap pelayanan kasir
- d. Kesesuaian harapan pelanggan
- e. Niat pelanggan untuk kembali berbelanja

3. Data Pendukung

Data pendukung diperoleh melalui dokumentasi dan wawancara.

Data tersebut meliputi:

- a. Layout area kasir
- b. Jumlah fasilitas pelayanan
- c. Jam operasional swalayan
- d. Kebijakan operasional kasir
- e. Data transaksi harian

3.5.2. *Editing Data*

Editing data merupakan proses pemeriksaan data yang telah diperoleh dari lapangan sebelum dilakukan proses pengolahan lebih lanjut. Tahapan editing bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan benar-benar lengkap, jelas, konsisten, dan layak dianalisis.

Proses editing dilakukan terhadap:

1. Data hasil observasi
2. Data hasil kuesioner
3. Data hasil dokumentasi

Tahapan *editing* meliputi:

1. Pemeriksaan Kelengkapan Data

Dilakukan pengecekan terhadap:

- a. Kelengkapan jawaban responden
- b. Kelengkapan pencatatan waktu observasi

c. Kelengkapan data simulasi

Kuesioner yang tidak lengkap tidak digunakan dalam analisis.

2. Pemeriksaan Konsistensi Data

Dilakukan untuk mengetahui adanya ketidaksesuaian jawaban responden atau kesalahan pencatatan waktu observasi.

3. Pemeriksaan Kejelasan Data

Data yang kurang jelas atau sulit dibaca akan diperiksa ulang berdasarkan catatan lapangan.

3.5.3. Coding Data

Coding merupakan proses pemberian kode angka terhadap setiap variabel dan jawaban responden agar mempermudah proses *input* data ke *software* statistik.

a. Coding Variabel Penelitian

Tabel 3. 5 Coding Variabel Penelitian

Variabel	Kode
Waktu Tunggu	X
Kepuasan Pelanggan	Y

Sumber: Data olahan Coding Variabel Penelitian (2026)

b. Coding Skala Likert

Skala pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala *Likert* 1–4.

Tabel 3. 6 Coding Skala Likert

Kategori Jawaban	Skor
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Netral	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Sumber: Data Olahan Coding Skala *Likert* (2026)

c. Coding Item Kuesioner

Tabel 3. 7 Coding Item Kuesioner

Indikator	Kode
Kepuasan pelayanan	Y1
Kepuasan waktu tunggu	Y2
Kesesuaian harapan	Y3
Loyalitas pelanggan	Y4

Sumber: Data Olahan *Coding Item Kuesioner* (2026)

3.5.4. Tabulasi Data

Tabulasi data merupakan proses penyusunan data ke dalam bentuk tabel agar memudahkan proses analisis statistik dan simulasi. Tabulasi dilakukan menggunakan bantuan *software Microsoft Excel dan IBM SPSS Statistics*.

Data yang ditabulasi meliputi:

1. Data waktu kedatangan pelanggan
2. Data waktu pelayanan kasir
3. Data panjang antrian
4. Data tingkat utilisasi kasir
5. Data hasil kuesioner
6. Data output simulasi

Tujuan tabulasi data adalah:

1. Mempermudah pembacaan data
2. Mempermudah analisis statistik
3. Mengurangi kesalahan analisis
4. Mempermudah proses input simulasi

3.5.5. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi sistem antrian dan karakteristik data penelitian secara umum.

Analisis ini dilakukan terhadap:

1. Waktu tunggu pelanggan
2. Waktu pelayanan kasir
3. Panjang antrian
4. Tingkat utilisasi kasir
5. Kepuasan pelanggan

Parameter statistik yang digunakan meliputi:

1. Nilai rata-rata (*mean*)
2. Nilai maksimum
3. Nilai minimum
4. Standar deviasi
5. Persentase

Rumus rata-rata yang digunakan yaitu:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = rata-rata,

$\sum x$ = jumlah seluruh data,

n = jumlah data,

Analisis deskriptif disajikan dalam bentuk:

1. Tabel distribusi data
2. Grafik
3. Diagram
4. Persentase

3.5.6. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana instrumen penelitian mampu mengukur variabel yang seharusnya diukur. Pengujian

validitas dilakukan menggunakan korelasi *Product Moment Pearson* dengan bantuan *software IBM SPSS Statistics*.

Rumus korelasi Product Moment:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Kriteria pengujian:

Jika ($r_{hitung} > r_{tabel}$), maka item dinyatakan valid;

Jika ($r_{hitung} < r_{tabel}$), maka item dinyatakan tidak valid.

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$).

3.5.7. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui konsistensi instrumen penelitian apabila digunakan secara berulang. Pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan metode *Cronbach Alpha*.

Rumus *Cronbach Alpha*:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

α = koefisien reliabilitas

k = jumlah item pertanyaan

S_i^2 = varians tiap item

S_t^2 = varians total

Kriteria reliabilitas:

$\alpha > 0,60 \rightarrow$ reliabel;

$\alpha < 0,60 \rightarrow$ tidak reliabel.

3.5.8. Analisis Sistem Antrian

Analisis sistem antrian dilakukan untuk mengetahui performansi pelayanan kasir berdasarkan data aktual lapangan.

Parameter yang dianalisis meliputi:

1. Tingkat Kedatangan Pelanggan (λ)

Menunjukkan rata-rata jumlah pelanggan yang datang per satuan waktu.

2. Tingkat Pelayanan Kasir (μ)

Menunjukkan kemampuan kasir dalam melayani pelanggan per satuan waktu.

3. Tingkat Utilisasi Kasir (ρ)

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

Keterangan:

ρ = utilisasi sistem

λ = *arrival rate*

μ = *service rate*

Interpretasi:

Jika $\rho < 1$, sistem masih stabil;

Jika $\rho \geq 1$, sistem mengalami overload.

4. Average Waiting Time

Mengukur rata-rata waktu tunggu pelanggan sebelum dilayani.

5. Queue Length

Mengukur rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian.

6. Time in System

Mengukur total waktu pelanggan berada dalam sistem.

3.5.9. Analisis Simulasi Menggunakan *ProModel*

Simulasi dilakukan menggunakan *software ProModel* untuk merepresentasikan sistem antrian nyata ke dalam model komputer.

Tahapan simulasi meliputi:

1. Input Data

Data yang dimasukkan ke dalam model simulasi meliputi:

- a. Data kedatangan pelanggan
- b. Data waktu pelayanan
- c. Jumlah kasir
- d. Aturan antrian FIFO
- e. Layout sistem pelayanan

2. Penentuan Distribusi Probabilitas

Data kedatangan dan pelayanan dianalisis untuk menentukan distribusi probabilitas yang paling sesuai.

3. Pembuatan Model Simulasi

Model simulasi dibangun sesuai kondisi nyata sistem kasir.

Komponen simulasi:

- a. *Entity* → pelanggan
- b. *Location* → area antrian dan kasir
- c. *Resource* → kasir
- d. *Queue* → antrian pelanggan

4. Verifikasi Model

Dilakukan untuk memastikan model berjalan sesuai logika sistem nyata.

5. Validasi Model

Dilakukan dengan membandingkan output simulasi dengan kondisi aktual lapangan.

6. Running Simulasi

Model dijalankan untuk menghasilkan output performansi sistem.

7. Analisis Output

Output simulasi yang dianalisis meliputi:

- a. *Waiting time*

- b. *Queue length*
- c. *Utilization*
- d. *Throughput*
- e. *Idle time* kasir

3.5.10. Uji Asumsi Regresi

Sebelum dilakukan analisis regresi linear sederhana, terlebih dahulu dilakukan pengujian asumsi untuk memastikan model regresi layak digunakan. Pengujian asumsi yang digunakan terdiri atas uji linearitas, uji normalitas residual, dan uji heteroskedastisitas.

Uji linearitas digunakan untuk mengetahui apakah hubungan antara waktu tunggu dan kepuasan pelanggan dapat direpresentasikan secara linear. Hubungan dinyatakan memenuhi asumsi linearitas apabila hasil pengujian menunjukkan hubungan linear yang signifikan dan tidak terdapat penyimpangan linearitas yang signifikan.

Uji normalitas residual digunakan untuk mengetahui apakah nilai residual model regresi mengikuti distribusi normal. Pengujian dapat dilakukan menggunakan grafik Normal P-P Plot serta pengujian statistik. Apabila nilai signifikansi pengujian normalitas residual lebih besar dari 0,05, maka residual dinyatakan tidak berbeda secara signifikan dari distribusi normal.

Uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat ketidaksamaan varians residual pada berbagai nilai prediksi. Pengujian dapat dilakukan menggunakan metode Glejser dan/atau scatterplot. Apabila nilai signifikansi variabel independen pada uji Glejser lebih besar dari 0,05 dan tidak ditemukan pola tertentu pada scatterplot, maka model dinyatakan tidak mengalami masalah heteroskedastisitas.

3.5.11. Analisis Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi linear sederhana digunakan karena penelitian menguji satu variabel independen, yaitu Waktu Tunggu Pelanggan (X), terhadap satu variabel dependen, yaitu Kepuasan Pelanggan (Y). Persamaan regresi yang digunakan:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y = Kepuasan pelanggan

X = Waktu tunggu pelanggan

a = Konstanta

b = Koefisien Regresi

Koefisien regresi b digunakan untuk menunjukkan arah dan besarnya hubungan antara waktu tunggu dan kepuasan pelanggan. Nilai koefisien positif menunjukkan hubungan searah, sedangkan koefisien negatif menunjukkan hubungan berlawanan arah. Interpretasi arah hubungan harus disesuaikan dengan cara pemberian skor pada variabel waktu tunggu.

Selain koefisien regresi, nilai koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengetahui seberapa besar variasi kepuasan pelanggan dapat dijelaskan oleh waktu tunggu.

Interpretasi:

Jika nilai koefisien regresi bernilai negatif, maka semakin lama waktu tunggu akan menurunkan kepuasan pelanggan;

Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka terdapat pengaruh signifikan.

3.5.12. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji t untuk mengetahui pengaruh parsial variabel waktu tunggu terhadap kepuasan pelanggan.

$H_0: \beta = 0$, waktu tunggu tidak berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pelanggan.

$H_1: \beta \neq 0$, waktu tunggu berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pelanggan.

Kriteria Keputusan:

$\text{Sig.} < 0,05 \rightarrow H_0$ ditolak.

$\text{Sig.} \geq 0,05 \rightarrow H_0$ tidak ditolak.

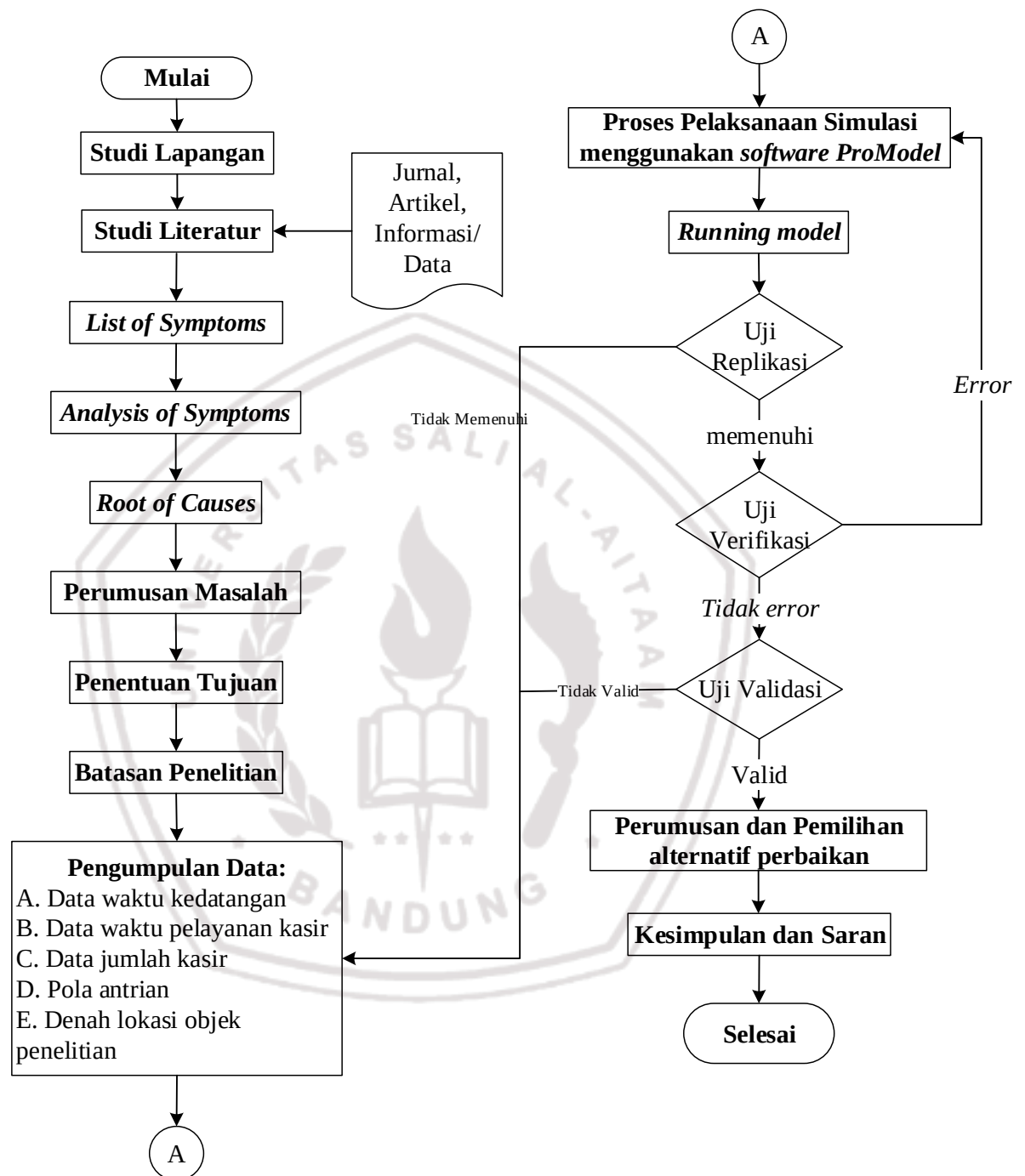
3.5.13. Penarikan Kesimpulan

Tahap terakhir merupakan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis statistik dan simulasi yang telah dilakukan.

Kesimpulan penelitian digunakan untuk:

1. Menjawab rumusan masalah penelitian
2. Mengetahui performansi sistem antrian kasir
3. Mengetahui pengaruh waktu tunggu terhadap kepuasan pelanggan
4. Menentukan skenario simulasi terbaik
5. Memberikan rekomendasi perbaikan sistem pelayanan kasir di Mahkota Swalayan Banjarsari.

3.6. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

Sumber: Diagram Alir Penelitian Diolah 2026

1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan melalui observasi langsung pada objek penelitian untuk memperoleh gambaran kondisi aktual sistem. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- a. Mengamati alur proses operasional
- b. Mengidentifikasi aktivitas yang berpotensi menimbulkan masalah
- c. Melakukan wawancara dengan pihak terkait (operator, karyawan, atau manajemen)
- d. Mendokumentasikan kondisi lapangan

Hasil dari tahap ini berupa data kualitatif awal yang menggambarkan kondisi nyata di lapangan.

2. Studi Literatur

Tahap ini bertujuan untuk memperoleh landasan teori dan metode yang relevan. Sumber yang digunakan meliputi:

- a. Jurnal ilmiah (5 tahun terakhir)
- b. Buku referensi
- c. Artikel ilmiah
- d. Data sekunder terkait

Fokus studi literatur biasanya mencakup:

- a. Konsep sistem antrian
- b. Simulasi sistem (misalnya *Monte Carlo* atau *Discrete Event Simulation*)
- c. Metode analisis permasalahan (*Root Cause Analysis*)

3. List of Symptoms (Identifikasi Gejala)

Pada tahap ini dilakukan pencatatan seluruh gejala permasalahan yang muncul di sistem. Gejala ini bersifat permukaan (*symptom*), bukan penyebab utama.

Tujuannya adalah menginventarisasi semua indikasi masalah secara sistematis.

4. *Analysis of Symptoms* (Analisis Gejala)

Gejala yang telah diidentifikasi kemudian dianalisis untuk mengetahui:

- a. Frekuensi kejadian
- b. Pola kemunculan
- c. Dampak terhadap kinerja sistem

5. *Root of Causes* (Analisis Akar Penyebab)

Tahap ini bertujuan untuk menemukan penyebab utama dari gejala yang muncul.

Analisis difokuskan pada beberapa aspek seperti:

- a. Manusia (SDM)
- b. Metode kerja
- c. Mesin/peralatan
- d. Lingkungan kerja

Output dari tahap ini adalah penyebab utama yang menjadi dasar perbaikan.

6. Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya, masalah dirumuskan secara spesifik, terukur, dan berbasis data. Rumusan masalah sebaiknya mengarah pada pendekatan kuantitatif.

7. Penentuan Tujuan

Tujuan penelitian disusun sebagai jawaban dari rumusan masalah. Tujuan harus:

- a. Spesifik
- b. Terukur
- c. Relevan

8. Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan pengumpulan data kuantitatif yang akan digunakan dalam analisis dan simulasi. Data yang dikumpulkan meliputi:

a. Data waktu kedatangan

Data interval kedatangan pelanggan atau entitas ke dalam sistem.

b. Data waktu pelayanan

Durasi waktu yang dibutuhkan untuk melayani setiap pelanggan.

c. Data jumlah kasir

Jumlah fasilitas pelayanan yang tersedia dalam sistem.

d. Pola antrian

Jenis antrian yang digunakan, seperti:

- 1) FIFO (*First In First Out*)
- 2) *Multi-channel Multi phase*
- 3) *Multi-phase system*

e. Denah lokasi

Layout atau tata letak fasilitas yang mempengaruhi aliran sistem.

9. Proses Pelaksanaan Simulasi

Data yang telah dikumpulkan kemudian digunakan untuk membuat model simulasi sistem. Tahapan ini meliputi:

- a. Menentukan distribusi probabilitas (kedatangan & pelayanan)
- b. Membangun model simulasi
- c. Menjalankan simulasi (*running model*)
- d. Validasi model dengan kondisi nyata

Output dari simulasi berupa:

- a. Waktu tunggu rata-rata
- b. Panjang antrian
- c. Utilisasi fasilitas

10. Perumusan dan Pemilihan Alternatif Perbaikan

Berdasarkan hasil simulasi, dibuat beberapa skenario perbaikan, seperti:

- a. Penambahan jumlah kasir
- b. Perubahan sistem antrian
- c. Penyesuaian layout

Setiap alternatif diuji melalui simulasi, kemudian dibandingkan berdasarkan kinerja sistem untuk menentukan solusi terbaik.

11. Kesimpulan dan Saran

Tahap ini berisi:

- a. Ringkasan hasil penelitian
- b. Jawaban atas rumusan masalah
- c. Pencapaian tujuan penelitian

Saran diberikan untuk:

- a. Implementasi di lapangan
- b. Penelitian lanjutan

3.6.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode penelitian menjadi pedoman dalam proses pengumpulan, pengolahan, dan analisis data agar hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Menurut Sugiyono (2019), metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Sedangkan menurut John W. Creswell (2014), metode penelitian merupakan pendekatan sistematis dalam mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data untuk memahami suatu fenomena.

Secara metodologis, penelitian ini terdiri atas dua jalur analisis. Jalur pertama merupakan analisis empiris yang menguji hubungan variabel waktu tunggu dengan kepuasan pelanggan. Jalur kedua merupakan analisis

operasional menggunakan simulasi *ProModel* untuk mengevaluasi kinerja sistem antrian dan alternatif perbaikannya. Kedua jalur analisis tidak saling menggantikan, tetapi diintegrasikan pada tahap pembahasan dan penarikan kesimpulan.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode kuantitatif, yaitu metode penelitian yang menekankan pada pengukuran data dalam bentuk angka dan dianalisis menggunakan statistik. Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian ini bertujuan untuk menguji hubungan dan pengaruh antara variabel waktu tunggu pelanggan terhadap kepuasan pelanggan. Menurut Sugiyono (2019), metode kuantitatif digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu dengan teknik pengambilan sampel tertentu serta analisis data bersifat statistik untuk menguji hipotesis.

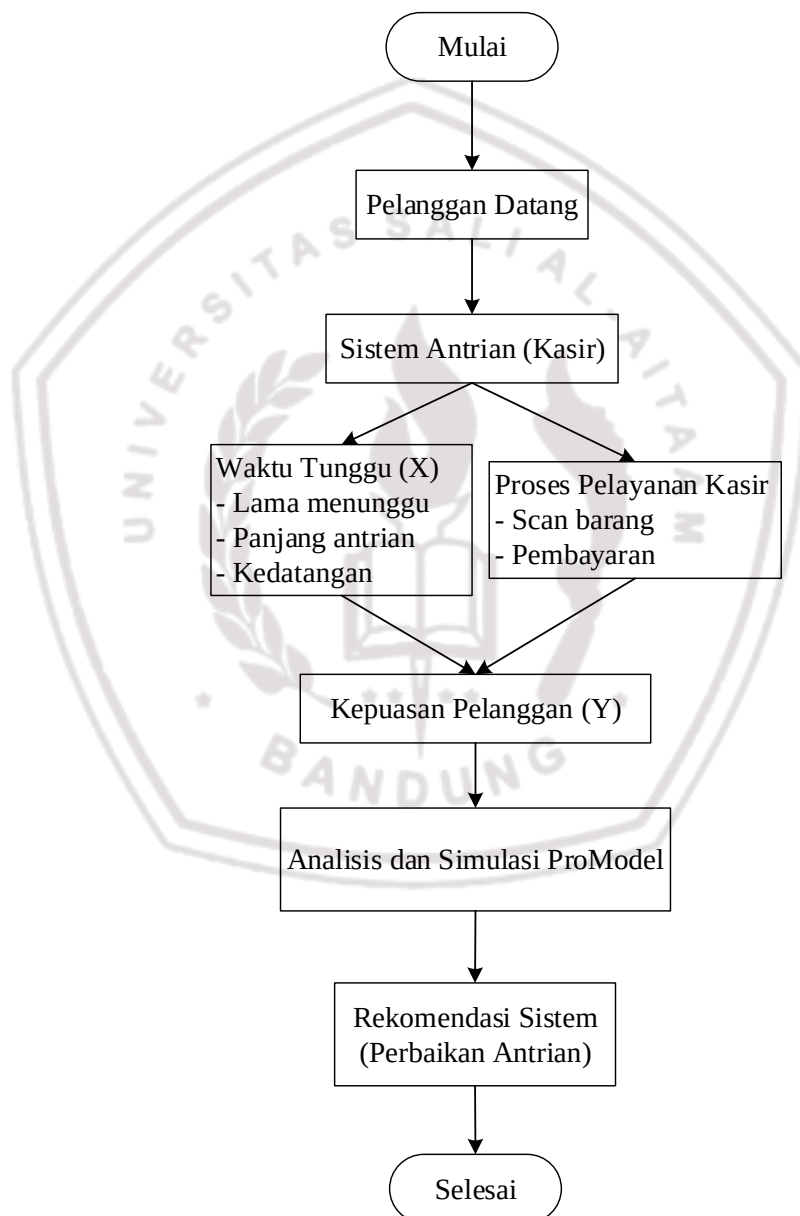
Penelitian ini juga menggunakan pendekatan deskriptif dan eksplanatori. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi sistem antrian kasir secara faktual, seperti waktu kedatangan pelanggan, waktu pelayanan, dan panjang antrian. Menurut Nazir (2014), penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta dan karakteristik populasi tertentu.

Sedangkan pendekatan eksplanatori digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat antara waktu tunggu dengan kepuasan pelanggan. Menurut John W. Creswell (2014), penelitian eksplanatori bertujuan untuk menjelaskan hubungan antar variabel melalui pengujian hipotesis.

Selain itu, penelitian ini menggunakan metode simulasi, yaitu suatu metode untuk meniru atau memodelkan sistem nyata ke dalam model yang dapat dianalisis. Simulasi dilakukan menggunakan *software ProModel* untuk menganalisis sistem antrian kasir, mengidentifikasi hambatan (*bottleneck*), serta menguji alternatif perbaikan sistem. Menurut Jerry Banks et al. (2010), simulasi merupakan teknik untuk meniru operasi suatu sistem nyata melalui model komputer guna mengevaluasi kinerja sistem tersebut.

Dengan menggunakan kombinasi metode kuantitatif, deskriptif, eksplanatori, dan simulasi, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai sistem antrian kasir serta menghasilkan solusi yang efektif dalam mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Adapun alur penelitian pada dapat ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Alur penelitian analisis waktu tunggu pada antrian kasir

Sumber: Data Olahan 2026

Diagram tersebut menggambarkan alur penelitian sebagai berikut:

1. Pelanggan datang dan masuk ke dalam sistem antrian kasir
2. Dalam sistem tersebut terjadi proses pelayanan yang menghasilkan waktu tunggu (variabel X)
3. Waktu tunggu dan kualitas pelayanan mempengaruhi kepuasan pelanggan (variabel Y)
4. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan disimulasikan menggunakan *ProModel*
5. Hasil simulasi digunakan untuk memberikan rekomendasi perbaikan sistem antrian

