

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan suatu kesatuan yang terdiri atas berbagai komponen seperti perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), sumber daya manusia (brainware), prosedur, serta basis data yang saling terintegrasi untuk mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat. Sistem ini dirancang untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan data sehingga dapat digunakan oleh pengguna sesuai kebutuhan. Dengan adanya integrasi antar komponen tersebut, sistem informasi mampu menghasilkan informasi yang relevan, akurat, dan tepat waktu dalam mendukung aktivitas organisasi [13].

Keberadaan sistem informasi memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung kegiatan operasional maupun manajerial dalam suatu organisasi. Sistem informasi memungkinkan proses kerja menjadi lebih efisien, terstruktur, dan terotomatisasi sehingga dapat mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh proses manual. Selain itu, sistem informasi juga berfungsi sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan dengan menyediakan informasi yang akurat, sehingga manajemen dapat menentukan strategi yang tepat [13].

Sistem informasi terdiri dari beberapa komponen utama yang saling berinteraksi dan membentuk suatu kesatuan yang utuh. Komponen-komponen tersebut antara lain sebagai berikut [13]:

1. **Komponen Input**

Data yang masuk ke dalam sistem sebagai dasar pengolahan, baik berupa data transaksi maupun dokumen. Ketepatan data input sangat memengaruhi kualitas informasi yang dihasilkan.

2. **Komponen Model**

Prosedur dan logika yang mengolah data menjadi informasi sesuai kebutuhan. Komponen ini mencakup aturan bisnis dan proses perhitungan dalam sistem.

3. **Komponen Output**

Hasil pengolahan data dalam bentuk informasi yang dapat disajikan sebagai laporan atau tampilan sistem. Informasi harus mudah dipahami dan relevan bagi pengguna.

4. **Komponen Teknologi**

Sarana pendukung seperti jaringan dan sistem operasi yang menunjang proses pengolahan dan distribusi informasi. Ketersediaan teknologi memengaruhi kinerja sistem.

5. **Komponen Hardware (Perangkat Keras)**

Perangkat fisik seperti komputer dan server yang menjalankan sistem dan menyimpan data. Kinerja perangkat keras berpengaruh pada kecepatan proses.

6. **Komponen Software (Perangkat Lunak)**

Program yang mengelola dan memproses data menjadi informasi. Kualitas perangkat lunak menentukan stabilitas dan kemudahan penggunaan sistem.

7. **Komponen Basis Data (Database)**

Kumpulan data terstruktur yang saling berhubungan dan dikelola untuk mendukung kebutuhan informasi. Pengelolaan basis data yang baik memudahkan akses dan keamanan data.

8. **Komponen Kontrol**

Mekanisme yang menjaga sistem tetap berjalan sesuai prosedur serta mencegah kesalahan dan penyalahgunaan. Pengendalian meningkatkan keandalan sistem informasi.

2.2 Metode Waterfall

Metode Waterfall merupakan salah satu pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan karena memiliki alur kerja yang terstruktur dan sistematis. Metode ini menerapkan pendekatan linear atau sekuensial, di mana setiap tahapan pengembangan dilakukan secara berurutan dan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Pendekatan ini memungkinkan proses pengembangan menjadi lebih terorganisir, terdokumentasi dengan baik, serta memudahkan pengendalian terhadap waktu, biaya, dan kualitas sistem [14].

Menurut Sommerville, metode Waterfall menggambarkan proses pengembangan perangkat lunak sebagai serangkaian tahapan utama yang saling berkaitan dan mencerminkan alur pembangunan sistem secara bertahap. Adapun tahapan dalam metode Waterfall adalah sebagai berikut [14]:

1. **Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis)**

Tahap ini merupakan tahap awal yang berfokus pada identifikasi dan pemahaman kebutuhan sistem. Tim pengembang melakukan pengumpulan informasi terkait kebutuhan pengguna, baik dari segi fungsi maupun spesifikasi sistem. Hasil dari tahap ini adalah dokumentasi kebutuhan yang menjadi dasar dalam proses pengembangan selanjutnya.

2. Perancangan (Design)

Setelah kebutuhan sistem dipahami, tahap berikutnya adalah perancangan. Pada tahap ini dilakukan perancangan arsitektur sistem, desain database, serta desain antarmuka pengguna. Selain itu, dibuat pula diagram alir dan spesifikasi teknis sebagai panduan dalam proses implementasi.

3. Implementasi (Implementation)

Tahap implementasi merupakan proses penerjemahan desain ke dalam bentuk kode program. Pada tahap ini, pengembang mulai membangun sistem sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Selain itu, dilakukan pengujian awal untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

4. Pengujian (Testing)

Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan proses pengujian untuk memastikan bahwa perangkat lunak berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahap ini bertujuan untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan (bug) sebelum sistem digunakan secara operasional.

5. Pemeliharaan (Maintenance)

Tahap terakhir adalah pemeliharaan, yang dilakukan setelah sistem diimplementasikan dan digunakan oleh pengguna. Pada tahap ini, dilakukan perbaikan masalah yang muncul setelah implementasi serta melakukan pembaruan sistem jika diperlukan.

Keuntungan dari Metode Waterfall meliputi alur kerja yang jelas dan terstruktur, dokumentasi yang lengkap, serta kemudahan dalam pengendalian proyek, sehingga mendukung pembagian tugas yang terorganisir dan efisiensi biaya melalui proses pengembangan yang terencana. Namun, metode ini memiliki keterbatasan berupa rendahnya fleksibilitas terhadap perubahan kebutuhan selama proses pengembangan, sehingga lebih sesuai digunakan pada proyek dengan kebutuhan yang jelas dan stabil sejak awal [14].

2.3 Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence (AI) merupakan cabang ilmu komputer yang bertujuan untuk menciptakan sistem yang mampu melakukan tugas-tugas yang membutuhkan kecerdasan manusia. Sistem AI dirancang untuk dapat memahami data, memproses informasi, serta mengambil keputusan secara efisien dalam berbagai kondisi. Dengan kemampuan tersebut, AI dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan berbagai permasalahan secara lebih efektif [15]. Konsep dasar AI mencakup beberapa kemampuan utama yang saling berkaitan, yaitu [15]:

1. Representasi pengetahuan: Kemampuan sistem dalam menyimpan dan merepresentasikan pengetahuan dalam bentuk yang dapat dipahami dan diproses oleh komputer, seperti aturan logika maupun jaringan saraf tiruan.
2. Pemrosesan informasi: Kemampuan sistem dalam mengolah data secara cepat dan efisien, termasuk dalam proses pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah.
3. Pembelajaran dan adaptasi: Kemampuan sistem untuk belajar dari pengalaman serta meningkatkan kinerja seiring dengan bertambahnya data yang digunakan sebagai bahan pembelajaran.
4. Interaksi dengan lingkungan: Kemampuan sistem untuk berinteraksi dengan lingkungan melalui sensor atau antarmuka pengguna, sehingga dapat merespons kondisi yang berubah.

Kemampuan-kemampuan tersebut menunjukkan bahwa AI tidak hanya berfokus pada pemrosesan data, tetapi juga mencakup kemampuan sistem untuk belajar dan beradaptasi terhadap perubahan lingkungan. Dengan dukungan algoritma dan data yang memadai, AI mampu memberikan solusi yang efektif dalam berbagai bidang penerapan [15].

2.3.1 Machine Learning

Machine Learning merupakan salah satu pendekatan dalam *Artificial Intelligence* yang memungkinkan sistem untuk belajar dari data tanpa harus diprogram secara eksplisit. Pendekatan ini digunakan untuk mengenali pola dalam data serta menghasilkan model yang dapat digunakan untuk proses prediksi maupun pengambilan keputusan. Dengan memanfaatkan data sebagai sumber pembelajaran, sistem dapat meningkatkan kinerjanya secara bertahap seiring dengan bertambahnya data yang digunakan [15]. Dalam penerapannya, *Machine Learning* memiliki beberapa jenis pendekatan utama, yaitu [15]:

1. *Supervised Learning*

Metode pembelajaran yang menggunakan data berlabel, di mana sistem belajar dari pasangan *input* dan *output* yang telah diketahui sebelumnya.

2. *Unsupervised Learning*

Metode pembelajaran yang digunakan untuk menemukan pola atau struktur dalam data tanpa adanya label.

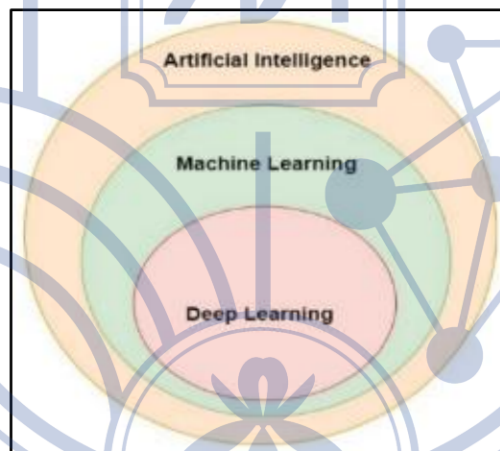
3. *Reinforcement Learning*

Metode pembelajaran yang berbasis pada interaksi dengan lingkungan, di mana sistem belajar melalui mekanisme *reward* dan *punishment*.

Salah satu teknik yang banyak digunakan dalam *Machine Learning* adalah jaringan saraf tiruan (*artificial neural networks*), yang meniru cara kerja otak manusia melalui neuron dan koneksi antar neuron. Struktur jaringan ini terdiri atas lapisan *input*, lapisan tersembunyi, dan lapisan *output* yang bekerja secara bertahap dalam memproses data. Teknik ini menjadi dasar dalam pengembangan metode yang lebih kompleks, yaitu *Deep Learning* [15].

2.3.2 Deep Learning

Deep Learning merupakan salah satu cabang dari pembelajaran mesin (*machine learning*) yang berfokus pada penggunaan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan (*deep layers*) untuk memproses dan memahami data yang kompleks. *Deep Learning* dirancang untuk meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola dan menganalisis hubungan antar data. Sistem akan mengolah data melalui beberapa lapisan sehingga menghasilkan fitur yang semakin kompleks pada setiap tahap pemrosesan. Hal ini memungkinkan model untuk menghasilkan keputusan yang lebih akurat berdasarkan data yang tersedia [16]. Hierarki antara *Artificial Intelligence*, *Machine Learning*, dan *Deep Learning* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Hierarki AI, Machine Learning, dan *Deep Learning* [16]

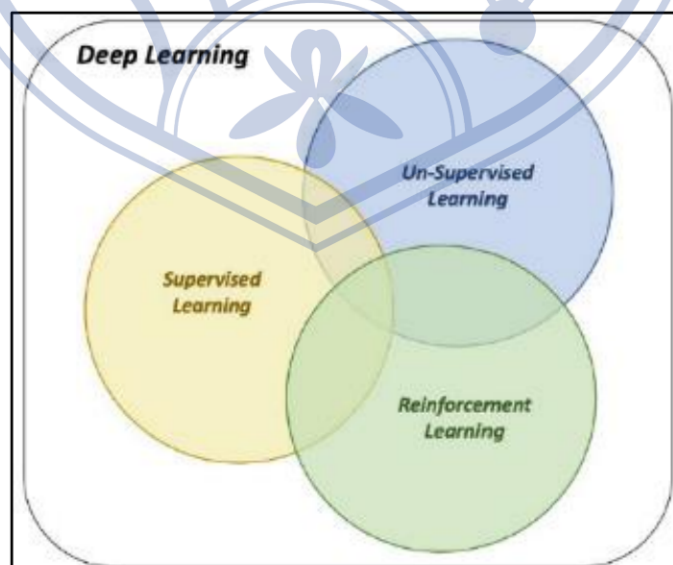
Salah satu keunggulan utama *Deep Learning* adalah kemampuannya dalam menangani data yang tidak terstruktur, seperti gambar, suara, dan teks. Selain itu, metode ini mampu melakukan ekstraksi fitur secara otomatis tanpa memerlukan proses rekayasa fitur secara manual. Kemampuan tersebut menjadikan *Deep Learning* lebih efektif dalam mengolah data dengan kompleksitas tinggi [16].

Dalam implementasinya, *Deep Learning* menggunakan jaringan saraf tiruan yang terdiri atas beberapa lapisan yang saling terhubung. Setiap lapisan memiliki neuron yang bekerja dengan bobot tertentu untuk memproses informasi dan menghasilkan keluaran.

Proses pembelajaran dilakukan melalui mekanisme *forward propagation* dan *backpropagation* untuk menyesuaikan bobot berdasarkan kesalahan prediksi [16]

Berdasarkan pendekatan pembelajarannya, Deep Learning terbagi ke dalam beberapa kategori. Ilustrasi pembagian tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.2, dengan penjelasan sebagai berikut [17]:

1. *Deep Supervised Learning*: Teknik pembelajaran yang menggunakan data yang telah diberi label (*labeled data*) sebagai dasar proses pelatihan model. Beberapa metode yang termasuk dalam kategori ini antara lain *Deep Neural Network*, *Convolutional Neural Network*, *Recurrent Neural Network*, serta turunannya seperti *Long Short-Term Memory* dan *Gated Recurrent Unit*.
2. *Deep Unsupervised Learning*: Teknik pembelajaran yang menggunakan data tanpa label (*unlabeled data*). Tujuan utama metode ini adalah menemukan pola atau struktur tersembunyi dalam data tanpa adanya informasi target yang telah ditentukan. Beberapa metode yang termasuk dalam kategori ini antara lain *Autoencoder* dan *Restricted Boltzmann Machine*, serta beberapa varian dari *Generative Adversarial Network*.
3. *Deep Reinforcement Learning*: Teknik pembelajaran yang digunakan dalam lingkungan yang tidak sepenuhnya diketahui (*unknown environments*). Pada pendekatan ini, model belajar melalui interaksi dengan lingkungan untuk memperoleh reward atau umpan balik yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan tindakan berikutnya. Perkembangan metode ini semakin pesat sejak penelitian yang dilakukan oleh *Google DeepMind* sekitar tahun 2013 yang mendorong kemajuan dalam bidang kecerdasan buatan.



Gambar 2.2 Kategori dalam *Deep Learning* [17]

2.4 Demand Forecasting

Demand Forecasting merupakan proses memperkirakan jumlah kebutuhan suatu produk atau layanan pada periode tertentu di masa mendatang dengan memanfaatkan data historis, pola permintaan, tren musiman, serta faktor-faktor lain yang relevan. Tujuan utama dari *Demand Forecasting* adalah menyediakan estimasi permintaan yang akurat sebagai dasar dalam perencanaan operasional dan pengambilan keputusan bisnis, khususnya yang berkaitan dengan pengadaan barang dan pengelolaan stok [18].

Secara umum, *Demand Forecasting* dapat diklasifikasikan ke dalam dua teknik pendekatan utama, Ilustrasi pembagian tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.3, dengan penjelasan sebagai berikut [19]:

1. Pendekatan Kualitatif

Pendekatan kualitatif digunakan ketika data historis tidak tersedia atau tidak dapat digunakan. Dalam kondisi tersebut, peramalan dilakukan berdasarkan pengalaman dan penilaian pengambil keputusan. Selain itu, pendekatan ini juga mempertimbangkan faktor yang sulit diukur secara numerik, seperti kebijakan perusahaan, strategi pesaing, dan preferensi pelanggan.

2. Pendekatan Kuantitatif

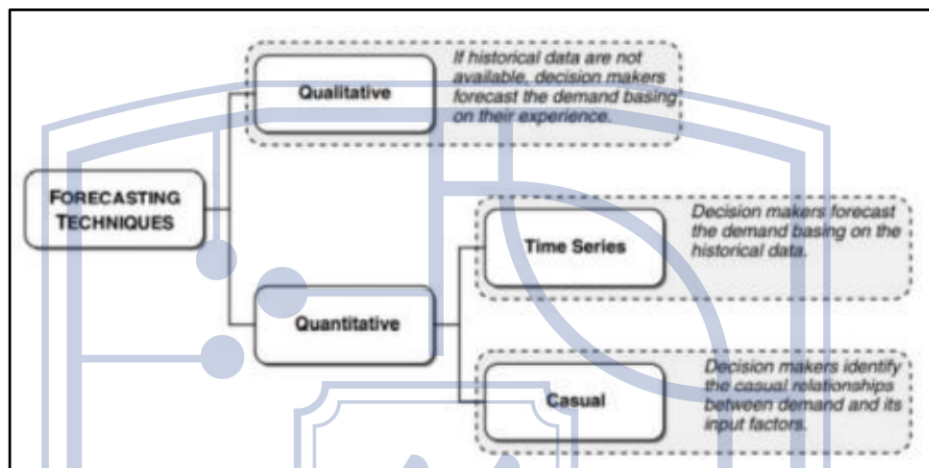
Pendekatan kuantitatif digunakan ketika data historis tersedia, dengan asumsi pola masa lalu dapat digunakan untuk memperkirakan permintaan. Seiring perkembangan teknologi, pendekatan ini dikombinasikan dengan Machine Learning dan Deep Learning untuk memodelkan hubungan data yang kompleks dan nonlinier, sehingga dapat meningkatkan akurasi prediksi serta efisiensi perencanaan operasional. Metode yang umum digunakan adalah time series dan kausal, yang menganalisis pola seperti tren, musiman, siklus, dan komponen acak.

a. Metode *Time Series*

Metode *time series* merupakan metode peramalan yang dilakukan dengan menganalisis pola hubungan antara variabel yang diprediksi terhadap dimensi waktu. Dalam melakukan peramalan menggunakan data *time series*, perlu diperhatikan pola dari data tersebut agar hasil prediksi lebih akurat. Secara umum, pola data *time series* dibedakan menjadi empat jenis, yaitu pola horizontal, tren, musiman, dan siklus. Data time series sendiri merupakan data yang disusun berdasarkan urutan waktu tertentu, seperti data harian, mingguan, bulanan, maupun periode waktu lainnya.

b. Metode Kausal

Metode kausal merupakan teknik peramalan yang mempertimbangkan hubungan sebab-akibat antara variabel permintaan dengan faktor lain yang memengaruhinya. Pada metode ini, permintaan diprediksi berdasarkan variabel independen seperti harga produk, promosi, kondisi ekonomi, jumlah pelanggan, atau faktor lingkungan lainnya. Metode kausal umumnya digunakan ketika perusahaan ingin mengetahui pengaruh faktor eksternal terhadap perubahan permintaan.



Gambar 2.3 Klasifikasi Teknik *Demand Forecasting* [19]

Penerapan metode *demand forecasting* yang tepat dapat memberikan berbagai manfaat bagi perusahaan dalam mendukung perencanaan operasional dan pengambilan keputusan bisnis. Beberapa manfaat utama dari penerapan *demand forecasting* antara lain sebagai berikut [20].

1. Meningkatkan keseimbangan persediaan sehingga dapat menghindari kelebihan maupun kekurangan stok.
2. Mengurangi biaya operasional, khususnya biaya penyimpanan dan pengelolaan persediaan.
3. Meningkatkan kualitas layanan pelanggan, terutama dalam hal ketepatan waktu dan kelengkapan pengiriman (*on-time-in-full*).
4. Mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dalam perencanaan operasional.
5. Membantu perusahaan merespons perubahan permintaan secara lebih cepat dan efektif.

Meskipun memberikan berbagai manfaat, penerapan *demand forecasting* juga menghadapi beberapa tantangan yang dapat memengaruhi tingkat akurasi hasil peramalan. Beberapa tantangan yang umum dihadapi antara lain sebagai berikut [20].

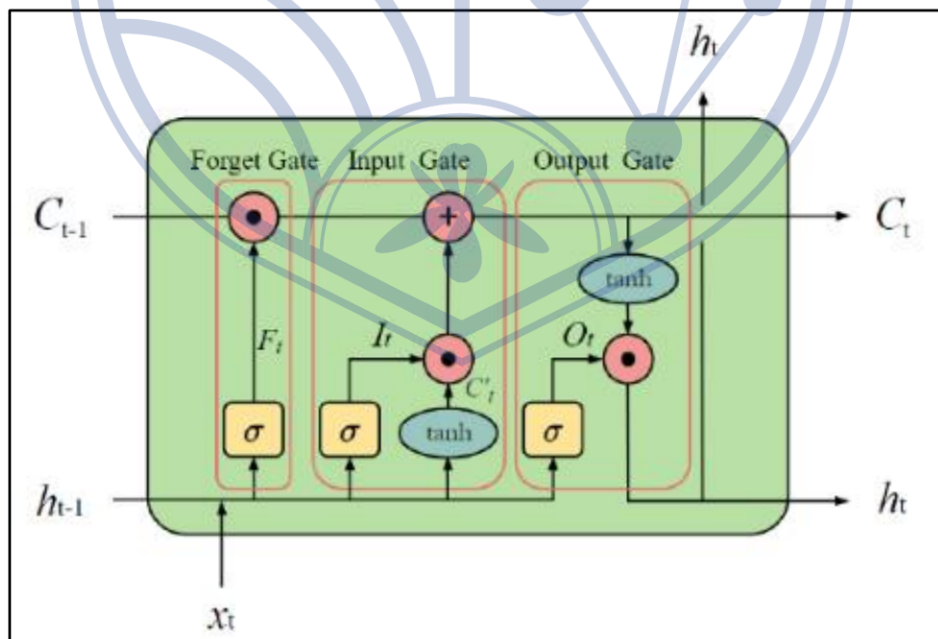
1. Perubahan pola data (*data drift*) yang dapat menurunkan akurasi model seiring waktu.
2. Permasalahan kualitas data, seperti data yang tidak lengkap (*missing values*) dan adanya *noise*.

3. Rendahnya interpretabilitas model berbasis kecerdasan buatan, terutama pada metode *Deep Learning*.
4. Kesulitan dalam mengintegrasikan model prediksi ke dalam sistem dan proses bisnis yang sudah berjalan.

2.5 Algoritme Long Short-Term Memory (LSTM)

Long Short-Term Memory (LSTM) merupakan salah satu arsitektur jaringan saraf tiruan yang termasuk dalam keluarga *Recurrent Neural Network* (RNN) dan dirancang khusus untuk memproses data yang bersifat berurutan (*sequential data*). LSTM dikembangkan untuk mengatasi permasalahan *vanishing gradient* yang sering terjadi pada RNN konvensional, terutama ketika digunakan untuk mempelajari pola data jangka panjang. Dengan mekanisme memori internal yang dimilikinya, LSTM mampu menyimpan informasi penting dalam periode waktu yang lebih lama serta mengabaikan informasi yang tidak relevan [21].

Arsitektur *Long Short-Term Memory* (LSTM) terdiri dari beberapa komponen utama yang berfungsi untuk mengatur aliran informasi dalam jaringan, yaitu *cell state*, *forget gate*, *input gate*, dan *output gate*. Komponen-komponen ini bekerja bersama untuk menentukan informasi yang dipertahankan, diperbarui, maupun dikeluarkan dari memori jaringan. Dalam prosesnya, LSTM menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid* dan *tanh* untuk mengontrol nilai yang dihasilkan [22]. Ilustrasi arsitektur LSTM dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Arsitektur LSTM [22]

Penjelasan untuk masing-masing komponen dalam arsitektur LSTM adalah sebagai berikut [21].

1. *Cell State*

Cell state merupakan jalur memori utama pada LSTM yang berfungsi menyimpan informasi sepanjang rangkaian waktu. Nilai *cell state* diperbarui dengan mempertimbangkan informasi lama yang dipertahankan oleh *forget gate* dan informasi baru dari *input gate*. Rumus dari C_t adalah:

$$C_t = f_t * C_{t-1} + i_t * \tilde{C}_t \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

C_t = *cell state* pada waktu ke- t

C_{t-1} = *cell state* sebelumnya

f_t = nilai *forget gate*

i_t = nilai *input gate*

$\tilde{C}_t$ = kandidat nilai *cell state* baru.

2. *Forget Gate*

Forget gate berfungsi menentukan informasi dari *cell state* sebelumnya yang perlu dipertahankan atau dihapus. Perhitungan dilakukan dengan fungsi aktivasi sigmoid, yang menghasilkan output dalam rentang 0 hingga 1 sebagai representasi proporsi informasi yang dipertahankan. Rumus dari f_t adalah:

$$f_t = \sigma(W_f (h_{t-1}, X_t) + b_f) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

W_f = bobot dari *forget gate*

h_{t-1} = *state* sebelumnya atau *state* pada waktu $t-1$

x_t = *Input* pada waktu t

b_f = nilai bias *forget gate*.

3. *Input Gate*

Input gate berfungsi untuk menentukan informasi baru yang akan ditambahkan ke dalam *cell state*. Proses ini dilakukan dengan menghitung nilai pada gerbang *input* serta membentuk kandidat memori baru. Kandidat tersebut dihasilkan menggunakan fungsi aktivasi tanh yang menghasilkan nilai dalam rentang -1 hingga 1 , sehingga dapat merepresentasikan informasi yang akan ditambahkan ke dalam memori. Rumus dari i_t adalah:

$$i_t = \sigma(W_i [h_{t-1}, X_t] + b_i) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

W_i = bobot dari *input gate*

h_{t-1} = *state* sebelumnya atau *state* pada waktu t-1

X_t = *Input* pada waktu t

b_i = nilai bias *input gate*.

Nilai gerbang *input* dikalikan dengan output dari lapisan kandidat ($\tilde{C}$). Rumus dari $\tilde{C}_t$ adalah:

$$\tilde{C}_t = \tanh(W_c [h_{t-1}, x_t] + b_c) \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

W_c = bobot dari *cell state*

h_{t-1} = *state* sebelumnya atau *state* pada waktu t-1

X_t = *Input* pada waktu t

b_c = nilai bias *cell state*.

4. *Output Gate*

Output gate berfungsi menentukan bagian dari *cell state* yang akan dikeluarkan sebagai *hidden state*. Nilai ini menjadi keluaran dari unit LSTM pada waktu ke-t. Rumus dari o_t dan h_t adalah:

$$o_t = \sigma(W_o [h_{t-1}, X_t] + b_o) \dots\dots\dots (5)$$

$$h_t = o_t * \tanh(C_t) \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

W_o = bobot dari *output gate*

h_{t-1} = nilai *output* dari *state* sebelumnya atau *state* pada waktu t-1

h_t = nilai *output* dari *state* pada waktu t

X_t = *Input* pada waktu t

b_o = nilai bias *output gate*.

Langkah kerja proses training metode LSTM setelah mendapatkan *output* dari arsitektur LSTM terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut [23]:

1. Sebelum dilakukan proses perhitungan lebih lanjut, data terlebih dahulu melalui tahap normalisasi menggunakan metode *Min-Max Scaling*

$$X' = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \dots\dots\dots (7)$$

2. Menghitung prediksi *output model* dari *hidden state* menggunakan persamaan

$$y_t = W_y h_t + b_y \dots\dots\dots (8)$$

3. Untuk mengembalikan hasil prediksi ke skala data asli, digunakan proses *Inverse Min-Max Scaling*, yang merupakan kebalikan dari persamaan normalisasi *Min-Max Scaling*

$$\hat{X} = \hat{X}' \times (X_{\max} - X_{\min}) + X_{\min} \dots \dots \dots (9)$$

4. Menghitung nilai *error* (selisih) antara hasil prediksi dengan nilai target

$$e_t = y_t - y_{\text{true}} \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan:

e_t = error pada waktu ke- t

5. Selanjutnya, seluruh nilai *error* yang dihasilkan digunakan untuk menghitung nilai *loss*

$$L = \frac{1}{N} \sum (e_t)^2 \dots \dots \dots (11)$$

Nilai *loss* ini merepresentasikan tingkat kesalahan model dalam melakukan prediksi. Semakin kecil nilai *loss*, maka semakin baik performa model.

6. Setelah diperoleh nilai *loss*, proses dilanjutkan ke tahap *backpropagation through time* (BPTT), yaitu proses perhitungan gradien secara mundur dari waktu terakhir ke waktu sebelumnya. Pada tahap ini, gradien *error* terhadap *hidden state* dihitung menggunakan persamaan

$$\frac{\partial L}{\partial h_t} = \frac{\partial L}{\partial h_t} \cdot W_y^T + \frac{\partial L}{\partial h_{t+1}} \dots \dots \dots (12)$$

Gradien tersebut kemudian diteruskan ke setiap komponen dalam LSTM, termasuk *output gate*, *cell state*, *forget gate*, dan *input gate*. Sebagai contoh, gradien pada *output gate* dihitung sebagai:

$$\frac{dE}{do_t} = \frac{dE}{dh_t} \cdot \tanh(C_t) \dots \dots \dots (13)$$

Sementara itu, gradien terhadap *cell state* dihitung dengan mempertimbangkan kontribusi dari waktu berikutnya:

$$\frac{dE}{dc_t} = \frac{dE}{dh_t} \cdot o_t \cdot (1 - \tanh^2(C_t)) \dots \dots \dots (14)$$

Gradien ini kemudian digunakan untuk menghitung kontribusi pada masing-masing gerbang, seperti *forget gate* dan *input gate*, yang secara berturut-turut dapat dinyatakan sebagai:

$$\frac{dE}{df_t} = \frac{dE}{dc_t} \cdot C_t - I \dots \dots \dots (15)$$

$$\frac{dE}{di_t} = \frac{dE}{dc_t} \cdot g_t \dots \dots \dots (16)$$

$$\frac{dE}{dg_t} = \frac{dE}{dc_t} \cdot i_t \dots \dots \dots (17)$$

Seluruh gradien yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung gradien terhadap bobot jaringan dengan menjumlahkan kontribusi dari setiap langkah waktu:

$$\frac{dE}{dc_{t-1}} = \frac{dE}{dc_t} \cdot f_t \dots\dots\dots (18)$$

Bobot kemudian diperbarui menggunakan metode *gradient descent* sebagai berikut:

$$\frac{dE}{dW_{xo}} = \frac{dE}{do_t} \cdot o_t(1 - o_t) \cdot x_t \dots\dots\dots (19)$$

$$\frac{dE}{dW_{ho}} = \frac{dE}{do_t} \cdot o_t(1 - o_t) \cdot h_{t-1} \dots\dots\dots (20)$$

$$\frac{dE}{db_o} = \frac{dE}{do_t} \cdot o_t(1 - o_t) \dots\dots\dots (21)$$

Langkah-langkah tersebut dilakukan secara berulang untuk seluruh data pelatihan dalam beberapa *epoch* hingga nilai loss mencapai kondisi konvergen atau tidak mengalami perubahan yang signifikan. Dengan demikian, model LSTM akan memperoleh parameter bobot dan bias yang optimal, sehingga mampu mempelajari pola data sekuensial dan menghasilkan prediksi yang lebih akurat.

2.6 Mean Absolute Error (MAE)

Mean Absolute Error (MAE) merupakan salah satu metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan dengan menghitung rata-rata selisih absolut antara nilai hasil prediksi dengan nilai aktual dari suatu data. Penggunaan nilai absolut bertujuan agar seluruh kesalahan dihitung dalam bentuk positif tanpa dipengaruhi oleh arah selisih [24].

Secara matematis, MAE dirumuskan sebagai berikut:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i| \dots\dots\dots (22)$$

Keterangan:

n = Jumlah data

y_i = Nilai Aktual

$\hat{y}_i$ = Nilai Prediksi

Perhitungan MAE dilakukan dengan menjumlahkan seluruh selisih absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi pada setiap data. Selisih tersebut diubah menjadi nilai absolut agar tidak dipengaruhi oleh tanda positif maupun negatif. Hasil penjumlahan kemudian dibagi dengan jumlah data pengamatan untuk memperoleh nilai rata-rata kesalahan. Semakin kecil nilai MAE yang dihasilkan, maka semakin baik kemampuan model dalam melakukan prediksi karena menunjukkan bahwa hasil prediksi mendekati nilai aktual [24].

2.7 Pembelian

Pembelian merupakan proses dalam kegiatan operasional perusahaan yang mencakup pencarian sumber, pemesanan, serta pengadaan barang, jasa, maupun perlengkapan yang dibutuhkan untuk mendukung kelangsungan operasional. Proses ini tidak hanya berfokus pada pemenuhan kebutuhan, tetapi juga memastikan efisiensi dari segi biaya, waktu, kualitas, dan pemilihan pemasok. Selain itu, terdapat istilah permintaan pembelian (*purchase requisition*), yaitu dokumen yang digunakan oleh suatu bagian atau departemen untuk menginformasikan kebutuhan barang kepada bagian pembelian agar dapat segera diproses [25]. Prinsip-prinsip dasar dalam kegiatan pembelian meliputi [25]:

1. *The Right Price*

Harga barang harus sesuai dengan nilai yang wajar dan berlaku pada saat transaksi dilakukan.

2. *The Right Quantity*

Jumlah barang yang dibeli harus sesuai dengan kebutuhan perusahaan agar tidak terjadi kelebihan maupun kekurangan persediaan.

3. *The Right Time*

Pembelian harus dilakukan pada waktu yang tepat sehingga barang tersedia saat dibutuhkan, dengan tetap mempertimbangkan biaya penyimpanan.

4. *The Right Place*

Barang yang dibeli harus dikirimkan atau diterima di lokasi yang sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan.

5. *The Right Quality*

Barang yang diperoleh harus memiliki kualitas yang sesuai dengan standar atau spesifikasi yang telah ditetapkan.

6. *The Right Source*

Pemilihan pemasok harus tepat, yaitu yang mampu memenuhi seluruh kriteria seperti harga, kualitas, jumlah, waktu, dan tempat yang sesuai.

Proses pembelian sendiri merupakan rangkaian tahapan yang dilakukan organisasi untuk memperoleh barang atau jasa yang diperlukan dalam kegiatan operasional. Proses ini berfokus pada transaksi antara pembeli dan pemasok, dengan tujuan memastikan kebutuhan perusahaan dapat terpenuhi secara efektif tanpa melampaui anggaran yang tersedia. Secara umum, proses pembelian meliputi beberapa tahapan berikut [26]:

1. Identifikasi kebutuhan barang oleh perusahaan
2. Pembuatan permintaan pembelian sebagai informasi kebutuhan barang

3. Penentuan spesifikasi barang seperti jenis, jumlah, dan anggaran
4. Pemilihan pemasok yang mampu menyediakan barang sesuai kebutuhan
5. Pembuatan *purchase order* (PO) sebagai dokumen pemesanan
6. Penerimaan dan pemeriksaan barang dari pemasok
7. Pembayaran kepada pemasok berdasarkan *invoice*
8. Evaluasi proses pembelian untuk memastikan efektivitas pengadaan

2.8 Penjualan

Penjualan merupakan salah satu aktivitas utama dalam kegiatan bisnis yang berperan sebagai penghubung antara penjual dan pembeli dalam proses pertukaran barang atau jasa. Kegiatan ini mencakup perpindahan kepemilikan barang atau jasa dari penjual kepada pembeli dengan imbalan berupa uang atau janji pembayaran. Dalam konteks ini, penjualan tidak hanya berkaitan dengan transaksi fisik, tetapi juga melibatkan aspek ekonomi serta kesepakatan antara kedua belah pihak [27].

Secara umum, penjualan dapat diartikan sebagai proses penyerahan barang atau jasa dari perusahaan kepada pelanggan, baik dalam bentuk aset berwujud maupun tidak berwujud. Proses ini melibatkan kesepakatan mengenai harga, jumlah, serta kondisi transaksi yang telah ditentukan. Dengan demikian, penjualan merupakan bentuk pertukaran nilai yang memberikan manfaat ekonomi bagi perusahaan [27].

Dalam pelaksanaannya, penjualan terdiri atas beberapa tahapan yang saling berkaitan untuk memastikan transaksi berjalan dengan baik, yaitu [27]:

1. Identifikasi kebutuhan pelanggan
Menentukan kebutuhan atau keinginan pelanggan terhadap barang atau jasa yang ditawarkan.
2. Penetapan harga
Menentukan harga produk atau jasa berdasarkan nilai, biaya, serta kondisi pasar.
3. Proses pembayaran
Melakukan transaksi pembayaran sesuai dengan metode yang disepakati, baik secara tunai maupun non-tunai.
4. Penyerahan barang atau jasa
Melakukan distribusi atau penyerahan produk kepada pelanggan sesuai dengan kesepakatan.

2.9 Harga Pokok Penjualan

Harga Pokok Penjualan (HPP) merupakan total biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memperoleh barang yang dijual dalam suatu periode tertentu. Nilai HPP memiliki peranan penting dalam menentukan laba bersih perusahaan karena merupakan komponen utama dalam laporan laba rugi. Semakin besar HPP yang dihasilkan, maka laba bersih akan semakin kecil, dan sebaliknya [28]. Secara umum, HPP dapat dihitung menggunakan rumus dasar sebagai berikut [29]:

$$HPP = \text{Pembelian Bersih} + \text{Persediaan Awal} - \text{Persediaan Akhir} \dots\dots\dots (23)$$

Keterangan:

Pembelian Bersih = total nilai pembelian barang dagang dalam satu periode dalam rupiah, termasuk biaya angkut, setelah dikurangi potongan pembelian dan retur pembelian.

Persediaan Awal = nilai barang dagang dalam rupiah yang tersedia pada awal periode akuntansi, yang berasal dari sisa stok pada akhir periode sebelumnya.

Persediaan Akhir = nilai barang dagang dalam rupiah yang masih tersisa pada akhir periode akuntansi setelah seluruh aktivitas pembelian dan penjualan dilakukan, yang diperoleh melalui perhitungan stok.

Dalam menentukan nilai HPP, terdapat beberapa metode penilaian persediaan yang dapat digunakan. Pemilihan metode ini akan memengaruhi hasil perhitungan laba dan nilai aset perusahaan. Adapun beberapa metode yang umum digunakan adalah sebagai berikut [28]:

1. Metode *Average* (Rata-rata)

Metode rata-rata tertimbang menghitung nilai persediaan dan HPP berdasarkan rata-rata biaya per unit dari seluruh pembelian yang terjadi selama periode tertentu. Metode ini memberikan hasil yang lebih stabil karena mengurangi pengaruh fluktuasi harga dari waktu ke waktu. Rumus yang digunakan dalam metode ini adalah sebagai berikut:

$$\text{Harga Rata - rata} = \text{Total Nilai Persediaan} / \text{Total Unit Persediaan} \dots\dots (24)$$

Sebagai contoh, apabila total pembelian terdiri atas 100 unit seharga Rp10.000, 150 unit seharga Rp12.000, dan 100 unit seharga Rp13.000, maka total unit adalah 350 dan total nilai persediaan sebesar Rp4.000.000. Harga rata-rata per unit dihitung dengan membagi total nilai persediaan dengan total unit, yaitu $\text{Rp4.000.000} \div 350 = \text{Rp11.429}$ per unit. Jika 200 unit terjual, maka nilai HPP yang dihasilkan adalah $200 \times \text{Rp11.429} = \text{Rp2.285.800}$. Sementara itu, persediaan akhir sebesar 150 unit dihitung dengan $150 \times \text{Rp11.429} = \text{Rp1.714.350}$. Metode rata-rata tertimbang memiliki beberapa kelebihan, di

antaranya mampu menghasilkan nilai HPP yang lebih stabil karena tidak terlalu dipengaruhi oleh perubahan harga yang terjadi pada setiap pembelian barang. Selain itu, metode ini relatif sederhana dalam proses perhitungannya karena menggunakan satu nilai rata-rata untuk seluruh unit barang. Namun demikian, metode ini juga memiliki beberapa kekurangan. Nilai persediaan akhir yang dihasilkan tidak sepenuhnya mencerminkan harga pembelian terbaru karena merupakan hasil perhitungan rata-rata dari seluruh transaksi pembelian. Selain itu, metode ini juga kurang menggambarkan alur pergerakan barang secara nyata karena seluruh unit barang dinilai menggunakan harga rata-rata yang sama.

2. Metode FIFO (*First In, First Out*)

Metode FIFO mengasumsikan bahwa barang yang pertama kali dibeli akan menjadi barang yang pertama kali dijual. Dengan kata lain, barang yang masih tersisa pada akhir periode adalah barang yang terakhir dibeli. Sebagai contoh, suatu toko melakukan pembelian sebanyak 100 unit barang dengan harga Rp10.000 per unit, kemudian membeli lagi 150 unit seharga Rp12.000 per unit, dan terakhir membeli 100 unit dengan harga Rp13.000 per unit. Jika pada akhir periode toko tersebut menjual 200 unit barang, maka perhitungan HPP menggunakan metode FIFO dilakukan dengan menjumlahkan 100 unit pertama senilai Rp10.000 dan 100 unit berikutnya senilai Rp12.000, sehingga total HPP sebesar Rp2.200.000. Sisa 150 unit yang belum terjual terdiri dari 50 unit dengan harga Rp12.000 dan 100 unit dengan harga Rp13.000, sehingga nilai persediaan akhirnya sebesar Rp1.900.000. Metode FIFO memiliki beberapa kelebihan, di antaranya nilai persediaan akhir yang dihasilkan cenderung lebih mendekati harga pasar karena berasal dari pembelian terbaru. Selain itu, metode ini relatif mudah dipahami karena alur pencatatan persediaan mengikuti urutan kronologis masuknya barang. Namun demikian, metode FIFO juga memiliki beberapa kekurangan. Pada kondisi inflasi, metode ini dapat menghasilkan nilai HPP yang lebih rendah sehingga laba yang dilaporkan menjadi lebih tinggi. Laba yang lebih tinggi tersebut dapat berdampak pada meningkatnya beban pajak yang harus dibayarkan oleh perusahaan.

3. Metode LIFO (*Last In, First Out*)

Metode LIFO berasumsi bahwa barang yang terakhir dibeli akan dijual terlebih dahulu, sedangkan barang yang dibeli lebih awal akan tersisa sebagai persediaan akhir. Metode ini sering digunakan pada kondisi inflasi karena menghasilkan nilai HPP yang lebih tinggi dan laba yang lebih rendah, sehingga berdampak pada efisiensi pajak. Sebagai ilustrasi, apabila data pembelian sama seperti pada metode sebelumnya, yaitu 100 unit

seharga Rp10.000, 150 unit seharga Rp12.000, dan 100 unit seharga Rp13.000, serta jumlah unit yang terjual sebanyak 200 unit, maka perhitungan HPP dilakukan dengan mengambil pembelian terakhir terlebih dahulu. Dari pembelian terakhir ($100 \text{ unit} \times \text{Rp}13.000$) dan pembelian kedua ($100 \text{ unit} \times \text{Rp}12.000$), diperoleh total HPP sebesar Rp2.500.000. Persediaan akhir terdiri dari 100 unit dari pembelian pertama dan 50 unit dari pembelian kedua, dengan total nilai Rp1.600.000. Metode LIFO memiliki beberapa kelebihan, di antaranya mampu menghasilkan nilai HPP yang lebih tinggi pada kondisi inflasi sehingga laba yang dilaporkan menjadi lebih rendah. Hal ini dapat memberikan keuntungan dalam hal efisiensi pajak karena laba yang lebih rendah akan berdampak pada beban pajak yang lebih kecil. Namun demikian, metode LIFO juga memiliki beberapa kekurangan. Nilai persediaan akhir yang dihasilkan cenderung kurang mencerminkan kondisi harga pasar saat ini karena berasal dari pembelian yang lebih lama. Selain itu, asumsi metode ini sering kali tidak sesuai dengan alur pergerakan barang secara fisik dalam praktik operasional perusahaan.

Pemilihan metode perhitungan HPP sangat penting agar laporan keuangan mencerminkan kondisi ekonomi perusahaan secara akurat. Selain itu, metode yang digunakan juga harus diterapkan secara konsisten agar hasil perhitungan HPP dan laba dapat dibandingkan dari satu periode ke periode berikutnya [30].

2.10 Strategi Penetapan Harga

Penetapan harga merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen pemasaran karena berperan langsung dalam menentukan keberhasilan perusahaan dalam memperoleh keuntungan. Harga dapat diartikan sebagai sejumlah uang atau nilai yang harus dibayarkan oleh konsumen untuk memperoleh suatu produk atau jasa. Dalam praktiknya, harga tidak hanya berfungsi sebagai alat tukar, tetapi juga memiliki peranan strategis dalam perekonomian, perilaku konsumen, dan kinerja perusahaan. Bagi konsumen, harga sering menjadi pertimbangan utama dalam pengambilan keputusan pembelian, selain faktor lain seperti kualitas produk, merek, dan layanan. Sementara bagi perusahaan, harga merupakan satu-satunya unsur dalam bauran pemasaran yang menghasilkan pendapatan, sedangkan unsur lainnya seperti produk, distribusi, dan promosi justru menimbulkan biaya [31].

Dalam menetapkan harga, perusahaan perlu mempertimbangkan berbagai faktor agar harga yang ditentukan dapat bersaing dan sesuai dengan kondisi pasar. Faktor-faktor tersebut meliputi [31]:

1. Biaya produksi
2. Kondisi perekonomian
3. Tingkat permintaan dan penawaran
4. Elastisitas permintaan
5. Tingkat persaingan
6. Kebijakan pemerintah
7. Tujuan perusahaan

Biaya produksi menjadi dasar utama karena menentukan batas minimum harga, sedangkan faktor pasar seperti permintaan dan persaingan menentukan kemampuan harga untuk diterima oleh konsumen. Pengabaian terhadap faktor-faktor ini dapat menyebabkan harga yang ditetapkan tidak optimal, sehingga berdampak pada rendahnya penjualan maupun keuntungan [31].

Selain mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, strategi penetapan harga juga harus memperhatikan prinsip-prinsip dasar agar dapat berjalan efektif. Terdapat tiga prinsip utama dalam strategi penetapan harga, yaitu [31]:

1. *Value-based*

Prinsip *value-based* menekankan bahwa harga harus mencerminkan nilai yang dirasakan oleh konsumen, sehingga konsumen merasa manfaat yang diperoleh sebanding atau bahkan lebih tinggi dari harga yang dibayarkan.

2. *Proactive*

Prinsip *proactive* mengharuskan perusahaan untuk mampu mengantisipasi perubahan lingkungan eksternal seperti persaingan, perkembangan teknologi, dan kondisi ekonomi.

3. *Profit-driven*

Prinsip *profit-driven* berfokus pada pencapaian keuntungan maksimal sebagai indikator keberhasilan perusahaan, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Adapun pendekatan yang umum digunakan dalam strategi penetapan harga adalah *cost-based pricing*. *Cost-based pricing* merupakan metode penetapan harga yang didasarkan pada total biaya produksi yang kemudian ditambahkan dengan margin keuntungan yang diinginkan oleh perusahaan. Pendekatan ini relatif mudah diterapkan karena berfokus pada perhitungan internal perusahaan, terutama terkait dengan biaya bahan baku, tenaga kerja, dan biaya operasional lainnya. Dengan menggunakan metode ini, perusahaan dapat memastikan bahwa setiap produk yang dijual mampu menutup biaya yang dikeluarkan sekaligus memberikan keuntungan. Namun, kelemahan dari *cost-based pricing* adalah

kurang mempertimbangkan faktor eksternal seperti persepsi nilai konsumen dan kondisi pasar, sehingga dalam beberapa kasus harga yang ditetapkan kurang kompetitif [31].

2.11 Utang

Utang merupakan kewajiban perusahaan kepada pihak lain yang timbul akibat transaksi yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam kegiatan operasional, utang biasanya terjadi ketika perusahaan memperoleh barang atau jasa dari pemasok dengan sistem pembayaran yang dilakukan pada waktu tertentu. Oleh karena itu, perusahaan memiliki tanggung jawab untuk melunasi kewajiban tersebut sesuai dengan jangka waktu yang telah disepakati [32].

Berdasarkan jangka waktu pelunasannya, utang dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu [32]:

1. Utang jangka pendek

Utang jangka pendek merupakan kewajiban yang harus diselesaikan dalam jangka waktu relatif singkat, biasanya kurang dari satu tahun. Jenis utang ini sering digunakan perusahaan untuk memenuhi kebutuhan operasional sehari-hari, seperti pembelian persediaan barang atau biaya kegiatan usaha lainnya. Pengelolaan utang jangka pendek perlu dilakukan secara baik agar perusahaan dapat memenuhi kewajiban pembayaran tepat waktu.

2. Utang jangka panjang

Utang jangka panjang adalah kewajiban yang memiliki jangka waktu pelunasan lebih dari satu tahun. Jenis utang ini biasanya digunakan untuk pembiayaan yang bersifat lebih besar, seperti pengembangan usaha atau investasi tertentu. Karena jangka waktunya lebih lama, pengelolaan utang jangka panjang memerlukan perencanaan keuangan yang baik agar perusahaan mampu memenuhi kewajiban pembayaran sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan.

2.12 Piutang

Piutang merupakan hak perusahaan untuk menerima pembayaran dari pelanggan atas transaksi yang telah dilakukan sebelumnya. Piutang biasanya muncul ketika perusahaan menjual barang atau jasa kepada pelanggan namun pembayaran tidak dilakukan secara langsung pada saat transaksi berlangsung. Dalam kondisi ini pelanggan memiliki kewajiban untuk melunasi pembayaran sesuai dengan jangka waktu yang telah disepakati [33].

Dalam kegiatan usaha, piutang sering muncul pada transaksi penjualan dengan pembayaran tempo. Setelah transaksi terjadi, perusahaan akan mencatat nilai penjualan tersebut sebagai piutang yang harus ditagih kepada pelanggan. Informasi mengenai jumlah tagihan dan batas waktu pembayaran biasanya tercantum dalam dokumen transaksi seperti faktur atau nota penjualan [33].

Keberadaan piutang memiliki dampak terhadap kondisi keuangan perusahaan. Piutang yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan risiko keterlambatan pembayaran atau bahkan tidak tertagih. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi arus kas perusahaan karena dana yang seharusnya diterima tidak dapat digunakan secara langsung untuk mendukung kegiatan operasional [33].

Untuk mengurangi risiko tersebut, perusahaan perlu melakukan pengelolaan piutang secara efektif. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pencatatan dan pemantauan terhadap seluruh transaksi piutang yang dimiliki perusahaan. Dengan adanya pengawasan yang baik, perusahaan dapat mengetahui status pembayaran pelanggan serta melakukan penagihan apabila telah mendekati jatuh tempo [34]. Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk memperkirakan kemungkinan piutang yang tidak tertagih, yaitu [35]:

1. Metode Berdasarkan Persentase Penjualan

Metode ini memperkirakan kerugian piutang dengan menggunakan persentase dari total penjualan kredit bersih atau total penjualan kredit yang tidak tertagih dalam satu periode. Persentase tersebut biasanya ditentukan berdasarkan pengalaman perusahaan pada periode sebelumnya. Hasil perhitungan ini digunakan untuk menentukan besarnya beban kerugian piutang pada periode berjalan.

2. Metode Berdasarkan Persentase Piutang

Metode persentase piutang digunakan untuk memperkirakan jumlah piutang yang berpotensi tidak tertagih dengan menganalisis umur piutang. Dalam metode ini, piutang dikelompokkan berdasarkan lamanya waktu sejak transaksi terjadi, kemudian setiap kelompok diberikan persentase tertentu untuk memperkirakan kemungkinan tidak tertagih. Persentase tersebut biasanya ditentukan berdasarkan pengalaman serta data historis perusahaan. Hasil perhitungan tersebut digunakan untuk menentukan jumlah cadangan kerugian piutang yang dicatat dalam laporan keuangan.

2.13 Bisnis Ritel

Bisnis ritel merupakan seluruh kegiatan penjualan barang atau jasa secara langsung kepada konsumen akhir untuk memenuhi kebutuhan pribadi, keluarga, atau rumah tangga. Selain melayani konsumen individu, ritel juga dapat melayani pasar bisnis yang membeli produk untuk dijual kembali atau digunakan dalam proses produksi. Secara umum, ritel dibagi menjadi ritel tradisional dan ritel *modern*, serta dapat dilakukan melalui toko (*in-store retail*) maupun tanpa toko (*non-store retail*) seperti penjualan langsung, pemasaran digital, dan *e-commerce*. Dalam praktiknya, ritel memiliki berbagai bentuk seperti toko khusus, *supermarket*, *department store*, hingga organisasi seperti waralaba dan koperasi. Ritel juga memiliki fungsi penting, antara lain menyediakan variasi produk, menjaga ketersediaan stok, serta memberikan kemudahan layanan bagi konsumen sehingga mendukung distribusi barang dari produsen ke konsumen [36].

Lingkungan bisnis ritel merupakan segala faktor di dalam maupun diluar perusahaan yang dapat memengaruhi kinerja usaha. Lingkungan internal meliputi aspek manajemen, sumber daya manusia, keuangan, pemasaran, serta budaya perusahaan yang dapat dikendalikan oleh perusahaan. Sementara itu, lingkungan eksternal terdiri dari lingkungan mikro seperti pelanggan, pemasok, pesaing, dan pemerintah, serta lingkungan makro seperti faktor ekonomi, teknologi, sosial, dan politik. Pemahaman terhadap lingkungan bisnis sangat penting karena dapat membantu perusahaan menentukan strategi, mengenali peluang, serta mengantisipasi risiko yang dapat memengaruhi keberhasilan dan profitabilitas usaha [36].

Ritel tradisional merupakan konsep pengelolaan usaha yang masih menggunakan pendekatan konvensional dengan fokus pada kemampuan penjual, namun seringkali kurang memperhatikan kebutuhan konsumen. Ciri-cirinya antara lain pemilihan lokasi yang kurang strategis, tidak memperhitungkan potensi pembeli, pengelolaan barang yang tidak terarah, minimnya seleksi merek dan pemasok, pencatatan penjualan yang sederhana, serta tidak adanya evaluasi keuntungan per produk dan pengelolaan arus kas yang baik. Kondisi ini menyebabkan pengembangan usaha menjadi kurang terencana dan sulit berkembang secara optimal [36].

Sebaliknya, ritel *modern* menekankan pengelolaan usaha berdasarkan kebutuhan dan kepuasan konsumen sebagai target utama. Ritel *modern* ditandai dengan pemilihan lokasi yang strategis, analisis potensi pasar yang akurat, pengelolaan produk yang terarah sesuai segmen pasar, seleksi merek dan pemasok secara ketat, serta penggunaan sistem pencatatan penjualan yang terkomputerisasi. Selain itu, ritel *modern* juga melakukan evaluasi keuntungan per produk dan mengelola arus kas secara terencana untuk menjaga stabilitas

operasional. Dengan pendekatan ini, ritel *modern* mampu memberikan nilai tambah bagi konsumen serta meningkatkan daya saing dan keberlanjutan bisnis [36].

2.14 Stok

Stok merupakan barang yang tersedia dan disimpan oleh perusahaan untuk mendukung kegiatan operasional, baik untuk dijual kembali maupun digunakan dalam proses produksi. Dalam konteks akuntansi, stok dikenal sebagai persediaan, yaitu aset yang dimiliki untuk dijual dalam kegiatan usaha normal, berada dalam proses produksi, atau berupa bahan maupun perlengkapan yang digunakan dalam proses produksi atau pemberian jasa. Keberadaan stok sangat penting karena berfungsi menjaga kelancaran operasional serta memastikan ketersediaan barang sesuai dengan kebutuhan [37].

Dalam sistem pencatatan stok, terdapat dua metode yang umum digunakan, yaitu metode fisik (periodik) dan metode *perpetual*. Kedua metode ini memiliki perbedaan dalam cara pembaruan data serta waktu pengakuan jumlah stok, sehingga pemilihan metode yang tepat akan mempengaruhi keakuratan informasi stok dan harga pokok penjualan [37]. Penjelasan masing-masing metode tersebut adalah sebagai berikut [37]:

1. Metode Fisik (Periodik), yaitu pembaruan data stok dilakukan secara berkala melalui perhitungan fisik di akhir periode untuk menentukan jumlah stok akhir.
2. Metode *Perpetual*, yaitu pencatatan stok dilakukan secara terus-menerus setiap terjadi transaksi, sehingga jumlah dan nilai stok dapat diketahui secara *real-time*.

Dalam bisnis ritel, pengelompokan stok didasarkan pada fungsi dan tujuan penyimpanan barang dagang yang siap dijual kepada konsumen. Klasifikasi jenis stok ini bertujuan untuk memudahkan pengelolaan stok serta membantu pelaku usaha dalam menjaga ketersediaan barang sesuai dengan kebutuhan pasar. Dengan pengelompokan yang tepat, perusahaan ritel dapat mengelola stok secara lebih efisien dan mengurangi risiko gangguan operasional [38]. Klasifikasi jenis-jenis stok berdasarkan fungsinya adalah sebagai berikut [39]:

1. *Cycle Stock*

Persediaan siklus yang timbul karena adanya aktivitas pembelian atau produksi dalam jumlah tertentu yang dilakukan secara berkala. Keberadaan persediaan ini berkaitan dengan upaya perusahaan dalam mencapai efisiensi biaya melalui skala ekonomi dalam pembelian maupun produksi.

2. *Safety Stock*

Persediaan pengaman disediakan sebagai langkah antisipatif terhadap ketidakpastian permintaan dan kemungkinan terjadinya keterlambatan pasokan. Jenis persediaan ini berperan penting dalam mencegah terjadinya kekurangan stok yang dapat mengganggu aktivitas operasional.

3. *Anticipation Inventory*

Persediaan antisipasi disiapkan untuk menghadapi peningkatan permintaan yang telah diperkirakan sebelumnya, seperti pada periode tertentu yang memiliki tingkat penjualan tinggi atau kegiatan promosi. Dengan adanya persediaan ini, perusahaan dapat memenuhi kebutuhan pasar secara optimal.

4. *Pipeline Inventory*

Persediaan dalam perjalanan merupakan barang yang sedang berada dalam proses distribusi dari satu lokasi ke lokasi lainnya dalam rantai pasok. Contohnya adalah barang yang dikirim dari pemasok ke gudang atau dari gudang menuju pelanggan, yang belum tersedia secara fisik di lokasi tujuan.

2.14.1 Manajemen Stok

Manajemen stok merupakan kegiatan pengelolaan persediaan dalam organisasi untuk memenuhi kebutuhan operasional dan permintaan konsumen. Persediaan mencakup sumber daya yang disimpan untuk digunakan pada periode tertentu, baik berupa bahan baku maupun produk jadi. Pengelolaan stok yang baik memastikan ketersediaan barang dalam jumlah yang memadai sesuai kebutuhan [40].

Tujuan manajemen stok adalah mencapai keseimbangan antara tingkat pelayanan pelanggan dan biaya persediaan. Perusahaan dituntut menyediakan barang dengan jumlah, kualitas, waktu, dan tempat yang tepat, sekaligus menekan biaya penyimpanan dan pemesanan. Selain itu, manajemen stok juga berperan dalam mengantisipasi perubahan permintaan dan menjaga efisiensi investasi persediaan [40].

Pengelolaan stok yang tidak optimal dapat menimbulkan permasalahan seperti kelebihan stok (*overstock*) dan kekurangan stok (*understock*). Kelebihan stok meningkatkan biaya penyimpanan dan kebutuhan ruang, sedangkan kekurangan stok dapat menyebabkan keterlambatan pemenuhan pesanan dan menurunkan kepuasan pelanggan. Kondisi tersebut berdampak pada kinerja operasional dan kepercayaan konsumen [40].

Aspek utama dalam manajemen stok meliputi beberapa kegiatan berikut [40]:

1. Perencanaan kebutuhan persediaan

Menentukan jumlah dan jenis barang yang diperlukan dalam periode tertentu.

2. Pengendalian jumlah stok

Menjaga keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan agar tidak terjadi kelebihan atau kekurangan.

3. Pengawasan arus barang

Memantau pergerakan barang masuk dari pemasok dan barang keluar akibat transaksi.

2.14.2 Metode Pengelolaan Stok

Dalam kegiatan penyimpanan barang di gudang, terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mengatur aliran keluar masuk barang secara sistematis. Penerapan metode yang tepat bertujuan untuk menjaga kualitas barang, menghindari kerusakan, serta memastikan ketersediaan stok sesuai kebutuhan. Selain itu, pengelolaan stok yang baik juga berperan dalam mencegah terjadinya kelebihan stok (*overstock*), barang kedaluwarsa, maupun kekurangan stok (*understock*) yang dapat mengganggu operasional [41]. Ada beberapa metode yang umum digunakan dalam pengelolaan stok antara lain [41]:

1. Metode *First In First Out* (FIFO): metode pengelolaan stok yang menerapkan prinsip bahwa barang yang pertama kali masuk ke dalam gudang akan menjadi barang yang pertama kali dikeluarkan. Metode ini banyak digunakan pada produk yang memiliki masa simpan terbatas seperti makanan, minuman, dan obat-obatan, karena dapat membantu mencegah terjadinya penumpukan barang lama di gudang. Kelebihan metode FIFO adalah mampu menjaga kualitas produk karena barang yang lebih lama disimpan akan digunakan terlebih dahulu, sehingga mengurangi risiko kerusakan atau kedaluwarsa. Selain itu, metode ini juga mempermudah pengelolaan stok karena alur pergerakan barang mengikuti urutan waktu kedatangan. Namun demikian, metode FIFO memiliki kekurangan yaitu memerlukan pengaturan tata letak gudang yang baik agar barang yang lebih lama masuk dapat diakses terlebih dahulu. Jika pengelolaan gudang tidak teratur, penerapan metode ini dapat menjadi kurang efektif.
2. Metode *Last In First Out* (LIFO): metode pengelolaan stok yang menerapkan prinsip bahwa barang yang terakhir masuk ke dalam gudang akan menjadi barang yang pertama kali dikeluarkan. Metode ini biasanya digunakan untuk produk yang tidak memiliki risiko kerusakan atau kadaluarsa dalam waktu singkat, seperti bahan bangunan atau barang non-perishable lainnya. Kelebihan metode LIFO adalah lebih praktis diterapkan pada sistem penyimpanan tertentu, terutama pada gudang dengan sistem penumpukan barang. Selain itu, metode ini dapat membantu perusahaan menyesuaikan penggunaan

stok dengan kondisi harga pasar yang terbaru. Namun, kekurangan metode LIFO adalah berpotensi menyebabkan barang yang lebih lama tersimpan terlalu lama di gudang sehingga meningkatkan risiko kerusakan atau penurunan kualitas, terutama jika diterapkan pada produk yang memiliki masa simpan terbatas.

3. Metode *First Expired First Out* (FEFO): metode pengelolaan stok yang mengatur pengeluaran barang berdasarkan tanggal kedaluwarsa. Dalam metode ini, barang yang memiliki masa kadaluarsa paling dekat akan diprioritaskan untuk dikeluarkan terlebih dahulu. Metode ini banyak diterapkan pada industri farmasi, makanan, dan produk kesehatan yang memiliki batas masa konsumsi tertentu. Kelebihan metode FEFO adalah mampu meminimalkan risiko kerugian akibat produk kadaluarsa serta membantu menjaga keamanan dan kualitas produk yang beredar di pasar. Selain itu, metode ini juga mendukung penerapan standar keamanan produk dalam industri yang sensitif terhadap masa simpan. Namun, kekurangan metode FEFO adalah memerlukan sistem pencatatan dan pemantauan tanggal kedaluwarsa yang lebih teliti, sehingga membutuhkan pengelolaan data yang lebih kompleks dibandingkan metode FIFO atau LIFO.

2.15 Black Box Testing

Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada evaluasi fungsionalitas sistem berdasarkan spesifikasi tanpa memperhatikan implementasi kode sumber. Pengujian dilakukan dengan memberikan berbagai kondisi *input* dan membandingkan hasil keluaran dengan spesifikasi yang telah ditentukan, sehingga kesalahan pada fungsi sistem dapat diidentifikasi tanpa mengetahui proses internalnya. Pendekatan ini efektif untuk memastikan bahwa perangkat lunak telah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta tujuan yang dirancang, sekaligus memvalidasi kesesuaian antara *input*, proses, dan *output* sistem [42].

Dalam penerapannya, *Black Box Testing* memiliki beberapa teknik pengujian yang umum digunakan antara lain [43]:

2. *Equivalence Partitioning*: Teknik ini membagi data *input* ke dalam beberapa kelompok yang memiliki karakteristik serupa. Setiap kelompok diwakili oleh satu nilai uji sehingga jumlah kasus uji dapat diminimalkan tanpa mengurangi efektivitas pengujian.
3. *Boundary Value Analysis*: Teknik ini berfokus pada pengujian nilai batas dari suatu rentang data. Pendekatan ini didasarkan pada asumsi bahwa kesalahan sering terjadi pada nilai minimum, maksimum, serta nilai di sekitar batas tersebut.

4. *Decision Table*: Teknik ini digunakan untuk menguji kombinasi berbagai kondisi dan aksi dalam sistem. Dengan menggunakan tabel keputusan, seluruh kemungkinan aturan bisnis dapat diuji secara sistematis sehingga membantu mengidentifikasi kesalahan logika.
5. *State Transition*: Teknik ini diterapkan pada sistem yang memiliki sejumlah kondisi atau status tertentu. Pengujian difokuskan pada perpindahan antar kondisi untuk memastikan bahwa setiap transisi berjalan sesuai dengan aturan yang ditetapkan.
6. *Use Case Testing*: Teknik ini dilakukan berdasarkan skenario interaksi antara pengguna dan sistem. Pengujian dilakukan dengan mengikuti alur utama (*main flow*) serta skenario alternatif atau kondisi kegagalan yang mungkin terjadi. Setiap *use case* memiliki kondisi awal (*precondition*) dan kondisi akhir (*postcondition*) yang harus dipenuhi agar fungsi sistem dapat berjalan dengan baik. Selain itu, pendekatan ini bersifat berorientasi pada pengguna (*user-oriented*), sehingga mampu menggambarkan penggunaan sistem dalam kondisi nyata serta efektif dalam mengidentifikasi kesalahan dari sudut pandang pengguna. Tahapan dalam use-case testing dapat dijelaskan sebagai berikut [42]:
 - a. *Identifikasi Use Case*

Tahap ini dilakukan dengan menentukan fungsi-fungsi utama yang dapat diakses oleh pengguna. Setiap fungsi kemudian diuraikan menjadi *use case* yang menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem secara rinci.
 - b. *Penyusunan Skenario Uji*

Untuk setiap *use case*, disusun skenario pengujian yang mencakup alur utama (*main flow*) sebagai proses normal, serta alur alternatif yang menggambarkan kondisi di luar skenario ideal, seperti kesalahan input atau kegagalan sistem.
 - c. *Pelaksanaan Pengujian*

Skenario yang telah disusun kemudian dijalankan dengan menggunakan data dan kondisi yang mendekati situasi nyata. Tahap ini bertujuan untuk memverifikasi apakah sistem mampu menghasilkan keluaran sesuai dengan kebutuhan pengguna.
 - d. *Analisis Hasil*

Hasil pengujian dibandingkan dengan hasil yang diharapkan untuk mengidentifikasi kesalahan atau ketidaksesuaian pada alur penggunaan sistem. Proses ini membantu dalam menemukan masalah yang mungkin terjadi selama interaksi pengguna dengan sistem.

2.16 User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) merupakan metode pengujian yang melibatkan pengguna akhir untuk menilai apakah sistem yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan dan dapat diterima sebelum diimplementasikan secara penuh. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana sistem mampu memenuhi kebutuhan pengguna serta memastikan bahwa sistem dapat digunakan secara optimal dalam mendukung aktivitas pengguna. Pengujian ini dilakukan berdasarkan pengalaman langsung pengguna dalam menggunakan sistem pada kondisi nyata [44].

Pelaksanaan pengujian UAT dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis untuk memastikan bahwa setiap aspek dapat dievaluasi secara menyeluruh. Tahapan dalam pelaksanaan User Acceptance Testing (UAT) meliputi [44]:

1. Perencanaan Pengujian

Tahap ini mencakup penyusunan rencana pengujian yang meliputi tujuan, waktu pelaksanaan, prosedur, serta aspek yang akan diuji melalui kuesioner.

2. Pelaksanaan Pengujian oleh Pengguna

Pengguna menjalankan sistem sesuai prosedur yang telah ditentukan, kemudian memberikan penilaian melalui kuesioner berdasarkan pengalaman penggunaan.

3. Analisis Hasil Pengujian

Data hasil kuesioner diolah untuk mengetahui tingkat penerimaan sistem berdasarkan nilai yang diperoleh.

Dalam pelaksanaannya, UAT dilakukan dengan melibatkan pengguna sebagai responden yang telah menggunakan sistem. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner yang disusun untuk mengevaluasi beberapa aspek utama, yaitu fungsionalitas sistem, kinerja sistem, tampilan antarmuka, serta efisiensi dan produktivitas penggunaan. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert untuk memperoleh persepsi pengguna terhadap kualitas sistem yang diuji [44]. Kategori aspek yang dinilai dalam kuesioner UAT meliputi [44]:

1. Fungsionalitas Sistem

Aspek ini menilai apakah sistem telah menyediakan fitur yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta apakah setiap fungsi yang tersedia dapat berjalan dengan benar. Penilaian mencakup kelengkapan fitur, kesesuaian dengan proses bisnis, serta kemampuan sistem dalam menjalankan fungsi tanpa kesalahan.

2. Kinerja Sistem

Aspek ini menilai performa sistem dalam menjalankan proses operasional. Penilaian meliputi kecepatan sistem dalam merespons perintah, kestabilan sistem saat digunakan, serta kemampuan sistem dalam menangani aktivitas pengguna tanpa mengalami gangguan.

3. Tampilan Antarmuka dan Pengalaman Pengguna

Aspek ini menilai kualitas interaksi antara pengguna dan sistem. Penilaian mencakup kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan, konsistensi desain, serta kenyamanan pengguna dalam memahami dan mengoperasikan sistem.

4. Efisiensi dan Produktivitas

Aspek ini menilai sejauh mana sistem membantu pengguna dalam menyelesaikan pekerjaan secara lebih cepat dan mudah. Penilaian mencakup pengurangan waktu kerja, kemudahan dalam menyelesaikan tugas, serta kontribusi sistem dalam meningkatkan efektivitas aktivitas pengguna.

Berdasarkan aspek tersebut, disusun butir pertanyaan kuesioner untuk mengukur persepsi pengguna terhadap sistem. Contoh daftar pertanyaan kuesioner UAT dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.1 Contoh Pertanyaan Kuesioner UAT [45]

No.	Variabel	Pertanyaan	(P)
1	Evaluasi fungsionalitas sistem	Saya dapat menambahkan dan memperbarui data tanpa masalah.	A1
2		Apakah laporan yang dihasilkan oleh sistem ini akurat dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.	A2
3		Sistem ini dapat menghasilkan informasi yang lengkap dan dapat diandalkan.	A3
4		Saya dapat mencari dan menemukan data tertentu dalam sistem ini dengan mudah dan sesuai kebutuhan.	A4
5		Fitur pencarian atau filter pada sistem ini berfungsi dengan baik dan sangat membantu.	A5
6		Sistem ini dapat memproses masukan dengan benar.	A6
7	Evaluasi kinerja sistem	Sistem ini selalu tersedia ketika saya membutuhkannya.	B1
8		Kecepatan respon sistem ini sangat baik.	B2
9		Data yang saya masukkan ke dalam sistem selalu tersimpan dengan benar.	B3
10		Sistem ini menyediakan fitur yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pekerjaan.	B4
11	Evaluasi pengalaman & tampilan	Sistem ini tidak mengalami gangguan saat digunakan.	C1
12		Informasi yang disajikan dalam antarmuka sistem ini mudah dibaca dan dimengerti.	C2

13	antarmuka sistem	Tampilan sistem ini telah memiliki komposisi warna yang sesuai.	C3
14		Informasi yang disajikan sesuai dengan apa yang diharapkan pengguna.	C4
15		Antarmuka pengguna (tampilan) dari sistem ini mudah dipahami.	C5
16		Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini dalam aktivitas sehari-hari.	C6
17		Sistem ini membantu meningkatkan efisiensi kinerja saya.	C7
18		Sistem ini mudah di kendalikan (Navigasi) dan sangat responsif (klik, input data, dll.).	C8
19		Tata letak menu dan <i>button</i> pada sistem sudah sesuai.	C9
20		Apakah sistem ini membantu mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas.	D1
21		Saya merasa puas dengan fitur otomatisasi yang disediakan oleh sistem ini.	D2
22	Evaluasi Efisiensi & Produktivitas	Sistem ini membantu dalam mengurangi beban kerja manual.	D3
23		Penggunaan sistem ini mengurangi kesalahan atau yang sering terjadi dalam proses kerja.	D4
24		Sistem ini mempermudah dalam meningkatkan kolaborasi antar rekan kerja tim.	D5
25		Dengan sistem ini, proses pengambilan keputusan menjadi lebih cepat dan akurat.	D6

Penilaian terhadap setiap pertanyaan dilakukan menggunakan skala Likert dengan lima tingkat penilaian, yaitu Tidak Setuju, Kurang Setuju, Cukup Setuju, Setuju, dan Sangat Setuju. Setiap jawaban responden diberikan bobot nilai sesuai dengan tingkat persetujuan sehingga dapat diolah menjadi data kuantitatif. Dalam tahap analisis hasil pengujian, data kuesioner tersebut dihitung untuk memperoleh nilai numerik yang digunakan dalam menentukan tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem serta menilai kualitas dan kelayakan sistem yang diuji. Rentang skala Likert yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 2.3 [44].

Tabel 2.2 Skala Likert

Bobot	Keterangan
1	Tidak Setuju (TS)
2	Kurang Setuju (KS)
3	Cukup Setuju (CS)
4	Setuju (S)
5	Sangat Setuju (SS)

Data hasil kuesioner kemudian diolah dengan menghitung total skor dari seluruh jawaban responden, yaitu dengan menjumlahkan hasil perkalian antara jumlah responden pada setiap pilihan jawaban dengan bobot skala Likert. Rumus perhitungan total skor adalah sebagai berikut [44]:

$$total\ skor = (n_{SS} \times 5) \times (n_S \times 4) \times (n_{CS} \times 3) \times (n_{KS} \times 2) \times (n_{TS} \times 1) \dots\dots\dots(25)$$

Keterangan:

n_{SS} = jumlah responden yang memilih Sangat Setuju

n_S = jumlah responden yang memilih Setuju

n_{CS} = jumlah responden yang memilih Cukup Setuju

n_{KS} = jumlah responden yang memilih Kurang Setuju

n_{TS} = jumlah responden yang memilih Tidak Setuju

Setelah total skor diperoleh, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai rata-rata (mean) dengan membagi total skor dengan jumlah responden. Rumus perhitungan *mean* adalah sebagai berikut [44]:

$$mean = \frac{total\ skor}{total\ responden} \dots\dots\dots (26)$$

total skor = jumlah nilai seluruh jawaban responden

total responden = jumlah responden yang mengisi kuesioner

Selanjutnya, nilai *mean* dikonversi ke dalam bentuk persentase dengan membandingkannya terhadap skor maksimum, yaitu 5. Rumus perhitungan persentase adalah sebagai berikut [44]:

$$persentase = \frac{nilai\ mean}{skor\ maksimum} \times 100\% \dots\dots\dots (27)$$

mean = nilai rata-rata hasil perhitungan

skor maksimum = nilai maksimum pada skala Likert

persentase = hasil konversi nilai mean dalam bentuk persen

Hasil perhitungan nilai yang telah diperoleh kemudian diinterpretasikan untuk mengetahui tingkat penerimaan sistem berdasarkan kategori tertentu. Interpretasi ini dilakukan dengan mengelompokkan nilai persentase ke dalam beberapa kriteria penilaian yang telah ditetapkan. Kriteria tersebut digunakan sebagai acuan dalam menilai kualitas sistem berdasarkan persepsi pengguna [44]. Kriteria interpretasi skor tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.3 Kriteria Interpretasi Skor [44]

Presentase	Keterangan
0% - 20%	Sangat Kurang Baik
21% - 40%	Kurang Baik
41% - 60%	Cukup Baik
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

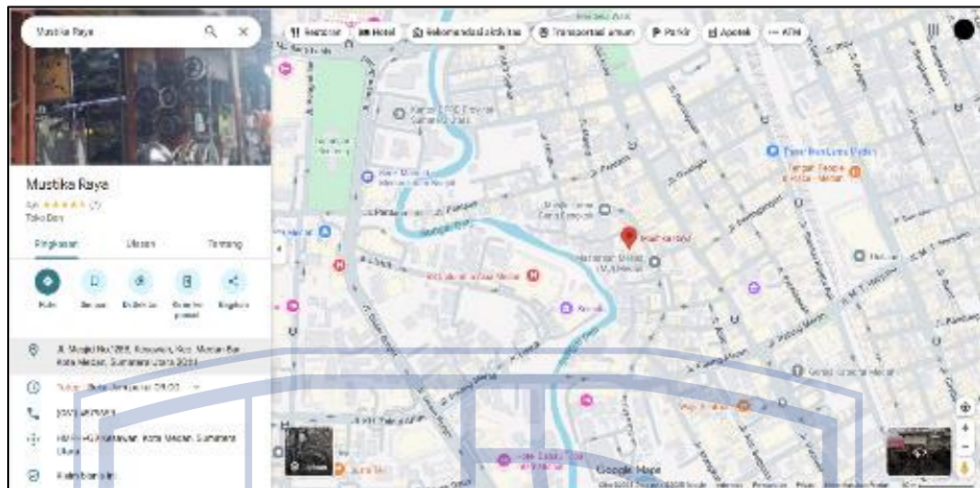
Berdasarkan tabel tersebut, nilai persentase yang diperoleh akan diklasifikasikan ke dalam kategori tertentu, mulai dari sangat kurang baik hingga sangat baik. Semakin tinggi nilai persentase yang dihasilkan, maka semakin tinggi pula tingkat penerimaan sistem oleh pengguna. Dengan adanya kriteria ini, hasil pengujian dapat dianalisis secara lebih terstruktur dan memudahkan dalam penarikan kesimpulan terhadap kualitas sistem yang diuji [44].

2.17 Toko Mustika Raya

Toko Mustika Raya merupakan sebuah usaha dagang yang bergerak di bidang ritel terutama pada aksesoris dan *sparepart* motor. Toko Mustika Raya pertama kali didirikan pada tahun 2002 oleh Bapak Yunus, dan saat ini usaha tersebut dilanjutkan oleh putranya, Bapak Louis. Lokasi Toko Mustika Raya berada di Jl. Mesjid No.124B, Kesawan, Kec. Medan Bar., Kota Medan, Sumatera Utara 20111. Adapun beberapa informasi detail terkait Toko Mustika Raya:

1. Lokasi Google Maps

Lokasi dari Toko Mustika Raya sudah terdapat pada Google Maps dengan kata kunci pencarian “Mustika Raya” yang terletak pada Jl. Mesjid No.124B, Kesawan, Kec. Medan Bar., Kota Medan, Sumatera Utara 20111. Tampilan gambar lokasi Toko Mustika Raya pada Google dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Lokasi Toko Mustika Raya

2. Tampilan Luar Toko Mustika Raya

Tampilan luar Toko Mustika Raya berupa bangunan ruko yang terdiri dari empat lantai dengan pintu utama berwarna coklat. Pada bagian depan terdapat papan nama toko sebagai identitas usaha serta kanopi yang melindungi area depan toko. Toko berada di lingkungan pertokoan yang cukup ramai, sehingga mendukung aktivitas penjualan. Tampilan luar Toko Mustika Raya dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6 Tampilan Luar Toko Mustika Raya