

## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Teori

Tinjauan teori dalam penelitian ini berfungsi sebagai landasan konseptual yang mendukung perancangan dan pengembangan sistem yang diusulkan. Berbagai konsep dan metode yang relevan dikaji secara komprehensif untuk memberikan pemahaman yang terstruktur terhadap permasalahan yang diteliti. Dalam konteks penelitian ini, teori yang digunakan mencakup konsep antrean dengan pendekatan *First-In First-Out (FIFO)* untuk mengatur urutan pemrosesan pesanan, manajemen persediaan sebagai dasar pengelolaan stok bahan, serta metode *Multi-Criteria Decision Making (MCDM)* khususnya *Simple Additive Weighting (SAW)* untuk mendukung pengambilan keputusan restock. Selain itu, digunakan pula metode *System Usability Scale (SUS)* untuk mengevaluasi tingkat kegunaan sistem yang dikembangkan dari perspektif pengguna. Dengan adanya tinjauan teori ini, diharapkan penelitian memiliki dasar ilmiah yang kuat serta mampu menjelaskan keterkaitan antar konsep yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan.

##### 2.1.1 Konsep Antrean

Antrean adalah kumpulan objek yang proses penambahan dan penghapusannya mengikuti prinsip *First-In, First-Out (FIFO)*, yaitu elemen yang pertama kali masuk akan menjadi elemen pertama yang keluar. Dalam konsep ini, elemen dapat ditambahkan kapan saja, tetapi hanya elemen yang berada paling lama di dalam antrean yang dapat diproses terlebih dahulu. Konsep ini dapat dianalogikan seperti barisan orang yang sedang menunggu, misalnya pada antrean di halte bus atau wahana permainan, yang dalam penerapannya orang yang datang lebih dahulu akan dilayani terlebih dahulu. Dalam implementasinya, *queue* dapat direalisasikan dengan berbagai cara, seperti menggunakan struktur berbasis *array* maupun *linked list*, tergantung pada kebutuhan sistem yang dikembangkan [14].

##### 2.1.2 First-In First-Out (FIFO)

Metode *First-In-First-Out (FIFO)* merupakan prinsip dasar dalam struktur data antrean, yang menyatakan bahwa elemen yang pertama kali masuk akan

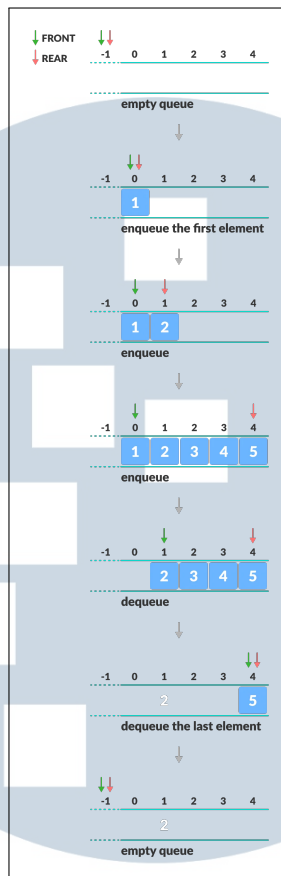
menjadi elemen pertama yang diproses dan keluar [15]. Prinsip ini mencerminkan mekanisme pelayanan yang adil berdasarkan urutan kedatangan. Penerapan konsep *FIFO* banyak ditemukan dalam berbagai situasi nyata, seperti sistem antrian pada layanan pelanggan, proses transaksi di kasir, serta pengelolaan permintaan layanan dalam sistem berbasis komputer. Selain itu, metode ini juga digunakan dalam lingkungan komputasi, seperti pada penjadwalan CPU, yang setiap prosesnya dieksekusi berdasarkan urutan kedatangannya [6]. Dalam penelitian ini, metode *FIFO* digunakan untuk mengatur urutan pemrosesan pesanan makanan sehingga pesanan diproses sesuai dengan waktu masuknya.

### A Operasi Dasar dan Mekanisme Queue

Struktur data *queue* sebagai implementasi dari metode *FIFO* memiliki beberapa operasi dasar yang digunakan untuk mengelola elemen di dalam antrian. Operasi utama tersebut meliputi *enqueue*, *dequeue*, *peek*, serta pengecekan kondisi antrian seperti *isEmpty* dan *isFull*. Operasi *enqueue* digunakan untuk menambahkan elemen ke bagian belakang antrian, sedangkan *dequeue* digunakan untuk mengambil dan menghapus elemen dari bagian depan antrian. Operasi *peek* berfungsi untuk melihat elemen terdepan tanpa menghapusnya, sementara *isEmpty* dan *isFull* digunakan untuk mengetahui kondisi antrian [16].

Dalam implementasi berbasis *array*, struktur data *queue* umumnya menggunakan dua penunjuk utama, yaitu *front* dan *rear*. Penunjuk *front* menunjukkan posisi elemen pertama dalam antrian, sedangkan *rear* menunjukkan posisi elemen terakhir. Ketika operasi *enqueue* dilakukan, nilai *rear* akan bertambah dan elemen baru ditempatkan pada posisi tersebut. Sebaliknya, pada operasi *dequeue*, elemen pada posisi *front* akan diambil, kemudian nilai *front* akan bergeser ke elemen berikutnya [16]. Pada implementasi tertentu, *queue* dapat dikembangkan menjadi *circular queue*, yaitu struktur antrian yang menghubungkan posisi akhir dengan posisi awal sehingga ruang kosong yang telah ditinggalkan dapat digunakan kembali secara lebih efisien [6].

Secara mekanisme, proses kerja *queue* dapat dilihat pada Gambar 2.1. Pada kondisi awal, antrian berada dalam keadaan kosong. Ketika operasi *enqueue* dilakukan, elemen akan ditambahkan secara bertahap ke dalam antrian, dimulai dari elemen pertama hingga antrian terisi penuh [16].



Gambar 2.1. Ilustrasi proses *enqueue* dan *dequeue* pada struktur data *queue* berbasis *array*

Sumber: [16]

Selanjutnya, proses *dequeue* dilakukan dengan menghapus elemen dari bagian depan antrean. Elemen yang pertama kali dimasukkan akan menjadi elemen pertama yang dikeluarkan, sehingga nilai pada posisi *front* akan terus bergeser ke elemen berikutnya. Proses ini berlangsung secara berurutan hingga seluruh elemen dalam antrean habis dan kembali ke kondisi kosong [16].

### 2.1.3 Manajemen Persediaan

Manajemen persediaan merupakan bagian penting dalam manajemen operasi yang berfokus pada pengambilan keputusan terkait pengelolaan stok barang di bawah kondisi ketidakpastian permintaan. Perkembangan teknologi dan ketersediaan data dalam jumlah besar (*big data*) memberikan peluang baru dalam meningkatkan kualitas keputusan persediaan. Tujuan utama manajemen persediaan adalah untuk meminimalkan biaya sekaligus memaksimalkan ketersediaan produk. Salah satu tantangan utama dalam manajemen persediaan adalah keterbatasan

kapasitas dan ketidakpastian permintaan. Manajemen persediaan modern menggunakan pendekatan berbasis data dan optimasi untuk menentukan jumlah stok optimal. Penerapan metode berbasis data dalam manajemen persediaan dapat memberikan peningkatan kinerja yang signifikan [17].

#### 2.1.4 Konsep Restock Persediaan

Dalam pengelolaan persediaan, keputusan restock perlu dilakukan pada waktu yang tepat untuk menghindari terjadinya kekurangan maupun kelebihan stok. Salah satu pendekatan yang umum digunakan adalah *reorder point* (ROP), yaitu batas minimum persediaan yang menunjukkan kapan suatu bahan perlu dilakukan pemesanan kembali. Nilai *reorder point* ditentukan berdasarkan kebutuhan bahan selama periode tertentu serta waktu tunggu (*lead time*) pengadaan bahan. Dengan menerapkan *reorder point*, organisasi dapat mengurangi risiko kehabisan stok selama menunggu proses pengadaan berlangsung [18].

Selain memperhatikan jumlah stok, keputusan *restock* juga dapat mempertimbangkan karakteristik masing-masing bahan. Dalam penelitian ini digunakan beberapa kriteria klasifikasi persediaan [19], antara lain:

##### 1. *ABC Classification*

Klasifikasi *ABC* digunakan untuk mengelompokkan bahan berdasarkan nilai penggunaan atau konsumsi tahunan. Prinsip ini memisahkan *vital few* (sedikit tetapi memiliki kontribusi nilai yang besar) dari *trivial many* (jumlah banyak tetapi kontribusi nilainya kecil). Kategori *A* mencakup bahan dengan kontribusi sekitar 70–75% dari total nilai konsumsi, kategori *B* sekitar 10–15%, sedangkan kategori *C* mencakup sisa nilai konsumsi yang relatif rendah.

##### 2. *HML Classification (High, Medium, Low)*

Klasifikasi *HML* digunakan untuk mengelompokkan bahan berdasarkan harga atau nilai satuan (*unit value*) dari setiap material. Berbeda dengan klasifikasi *ABC* yang didasarkan pada nilai konsumsi tahunan, klasifikasi *HML* berfokus pada tingkat harga material yang dikategorikan menjadi *High*, *Medium*, dan *Low*.

##### 3. *SDE Classification (Scarce, Difficult, Easy)*

Klasifikasi *SDE* digunakan untuk menilai tingkat kemudahan pengadaan dan ketersediaan bahan. Kategori *Scarce* (*S*) mencakup bahan yang sulit

diperoleh, seperti bahan impor atau bahan khusus dengan *lead time* yang panjang. Kategori *Difficult (D)* mencakup bahan dengan tingkat kesulitan pengadaan sedang, sedangkan kategori *Easy (E)* mencakup bahan yang mudah diperoleh dengan *lead time* yang singkat dan ketersediaan yang tinggi.

#### 4. *FSN Classification (Fast, Slow, Non-moving)*

Klasifikasi *FSN* digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pergerakan atau frekuensi penggunaan bahan. Kategori *Fast (F)* mencakup material yang cepat habis digunakan, misalnya dalam waktu kurang dari satu minggu. Kategori *Slow (S)* mencakup material dengan tingkat penggunaan sedang, yaitu antara satu minggu hingga tiga bulan. Sementara itu, kategori *Non-moving (N)* mencakup material yang jarang digunakan atau tidak mengalami pergerakan dalam jangka waktu lebih dari tiga bulan.

### 2.1.5 Multi-Criteria Decision Making (MCDM)

MCDM merupakan metode yang sangat penting dalam pengambilan keputusan multikriteria karena mampu mengakomodasi berbagai aspek kompleks dalam satu kerangka kerja yang terstruktur. Metode ini memungkinkan pengambil keputusan untuk mempertimbangkan banyak kriteria secara simultan serta menyeimbangkan berbagai tujuan yang seringkali saling bertentangan, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih optimal. Selain itu, MCDM juga memiliki kemampuan dalam menangani ketidakpastian dan subjektivitas sehingga tetap dapat digunakan meskipun data yang tersedia tidak pasti atau tidak lengkap. Keunggulan lainnya adalah fleksibilitas penerapannya di berbagai bidang, mulai dari bisnis, teknik, hingga kesehatan, yang menunjukkan bahwa MCDM merupakan pendekatan yang komprehensif dan adaptif dalam mendukung proses pengambilan keputusan [20].

### 2.1.6 Simple Additive Weighting

Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* merupakan salah satu metode dalam *Multi-Criteria Decision Making (MCDM)* yang digunakan untuk memilih alternatif terbaik berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan. Metode SAW dikenal sebagai salah satu metode yang paling sederhana dan digunakan dalam pengambilan keputusan. Prinsip dasar metode SAW adalah menghitung jumlah terbobot dari nilai kinerja setiap alternatif terhadap seluruh kriteria.

Dalam penerapannya, metode SAW mempertimbangkan bobot dari setiap kriteria yang mencerminkan tingkat kepentingannya dalam proses pengambilan keputusan. Selain itu, metode SAW menggunakan proses normalisasi untuk mengubah nilai kriteria menjadi skala yang dapat dibandingkan antar alternatif, sehingga menghasilkan nilai yang bebas dimensi [12].

#### A Langkah-langkah Metode SAW

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) memiliki beberapa tahapan utama dalam proses pengambilan keputusan, yaitu sebagai berikut [12]:

##### 1. Menyusun Matriks Keputusan Awal

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan matriks keputusan yang berisi nilai setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria. Matriks ini dinyatakan sebagai  $r_{ij}$ , dengan  $i$  menunjukkan kriteria dan  $j$  menunjukkan alternatif. Selain itu, ditentukan pula bobot untuk setiap kriteria ( $w_i$ ) dengan ketentuan yang dapat dilihat pada Rumus 2.1:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (2.1)$$

##### 2. Melakukan Normalisasi Matriks Keputusan

Normalisasi dilakukan untuk mengubah nilai kriteria ke dalam skala yang dapat dibandingkan. Proses ini dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *benefit* dan *cost*.

Rumus 2.2 digunakan untuk kriteria bertipe *benefit*.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (2.2)$$

Rumus 2.3 digunakan untuk kriteria bertipe *cost*.

$$r_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \quad (2.3)$$

### 3. Menghitung Nilai Preferensi

Setelah dilakukan normalisasi, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif dengan menjumlahkan hasil perkalian antara nilai normalisasi dengan bobot kriteria.

Rumus 2.4 menunjukkan perhitungan nilai preferensi.

$$V_j = \sum_{i=1}^n w_i \cdot r_{ij} \quad (2.4)$$

### 4. Melakukan Perankingan Alternatif

Tahap terakhir adalah melakukan perankingan terhadap seluruh alternatif berdasarkan nilai preferensi ( $V_j$ ). Alternatif dengan nilai preferensi tertinggi dipilih sebagai alternatif terbaik.

#### 2.1.7 System Usability Scale (SUS)

*System Usability Scale (SUS)* adalah kuesioner terstandarisasi yang paling banyak digunakan untuk penilaian kegunaan yang dirasakan (*perceived usability*). Alat ini dikembangkan pertama kali oleh John Brooke pada tahun 1984 untuk memberikan pengukuran cepat tentang persepsi orang terhadap kegunaan sistem komputer. Meskipun awalnya disebut sebagai alat yang "cepat dan kotor", SUS terbukti sangat andal dan telah menjadi standar industri yang diakui secara luas [21].

##### A Pernyataan System Usability Scale (SUS)

Dalam format standarnya, SUS memiliki 10 butir pertanyaan dengan nada positif dan negatif yang berselang-seling. Daftar pernyataan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Pernyataan bernomor ganjil memiliki nada positif, sedangkan nomor genap bernada negatif untuk mengontrol bias responden yang cenderung setuju pada semua pernyataan (*acquiescence bias*). Versi modern menggunakan kata "awkward" pada item nomor 8 menggantikan kata asli "cumbersome" untuk memudahkan responden [21].

1. Saya rasa saya akan menggunakan sistem ini sesering mungkin.

2. Saya merasa sistem ini tidak perlu dibuat rumit.
3. Saya rasa sistem ini mudah digunakan.
4. Saya rasa saya akan memerlukan dukungan dari teknisi untuk menggunakan sistem ini.
5. Saya merasa berbagai fungsi dalam sistem ini terintegrasi dengan baik.
6. Saya rasa ada terlalu banyak ketidakkonsistenan dalam sistem ini.
7. Saya membayangkan kebanyakan orang akan belajar menggunakan sistem ini dengan sangat cepat.
8. Saya merasa sistem ini sangat janggal/kaku (*awkward*) saat digunakan.
9. Saya merasa sangat percaya diri saat menggunakan sistem ini.
10. Saya harus belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum saya dapat menggunakan sistem ini.

Untuk mengukur respons dari kesepuluh pernyataan tersebut, SUS secara standar menggunakan Skala Likert 5 titik. Responden diminta untuk memberikan tingkat persetujuan terhadap masing-masing pernyataan menggunakan rentang nilai yang disajikan pada Tabel 2.1 [21].

Tabel 2.1. Skala Likert pada Kuesioner SUS

| Nilai | Keterangan                                       |
|-------|--------------------------------------------------|
| 1     | Sangat Tidak Setuju ( <i>Strongly Disagree</i> ) |
| 2     | Tidak Setuju ( <i>Disagree</i> )                 |
| 3     | Netral                                           |
| 4     | Setuju ( <i>Agree</i> )                          |
| 5     | Sangat Setuju ( <i>Strongly Agree</i> )          |

## B Aturan Perhitungan Skor SUS

Skor Likert (1–5) untuk masing-masing item tidak memiliki makna jika berdiri sendiri [21]. Nilai mentah tersebut harus dikonversi untuk mendapatkan skor komposit tunggal dengan aturan perhitungan sebagai berikut [21]:

1. Untuk setiap pernyataan ganjil (nada positif), skor yang disesuaikan didapatkan dengan cara mengurangi skor mentah (*raw score*) responden dengan 1.
2. Untuk setiap pernyataan genap (nada negatif), skor yang disesuaikan didapatkan dengan cara mengurangi angka 5 dengan skor mentah responden.
3. Seluruh skor yang telah disesuaikan kemudian dijumlahkan, lalu dikalikan dengan 2,5 untuk mendapatkan skor akhir SUS yang berada pada rentang 0 hingga 100.

Secara matematis, perhitungan skor akhir SUS dapat dirumuskan sebagai berikut [21]:

$$SUS = 2.5 \times (20 + \sum(SUS_{ganjil}) - \sum(SUS_{genap})) \quad (2.5)$$

## C Adjective Rating SUS

Skor SUS dapat diinterpretasikan menggunakan *Adjective Rating Scale* yang mengelompokkan skor ke dalam kategori kualitatif [21].

1. *Worst Imaginable* dengan skor SUS sekitar 12.5.
2. *Awful* dengan skor SUS sekitar 20.3.
3. *Poor* dengan skor SUS sekitar 35.7.
4. *OK/Fair* dengan skor SUS sekitar 50.9.
5. *Good* dengan skor SUS sekitar 71.4.
6. *Excellent* dengan skor SUS sekitar 85.5.
7. *Best Imaginable* dengan skor SUS sekitar 90.9.

Kategori tersebut digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih mudah dipahami mengenai tingkat kegunaan suatu sistem berdasarkan skor SUS yang diperoleh [21].

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan untuk mengetahui perkembangan penelitian yang relevan dengan topik yang dibahas serta mengidentifikasi celah penelitian (*research gap*) yang masih dapat dikembangkan. Beberapa penelitian terkait sistem antrean menggunakan metode FIFO dan pengelolaan persediaan menggunakan pendekatan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) telah dilakukan sebelumnya. Ringkasan penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu

| No.                            | Penulis & Tahun                | Judul                                                                                         | Metode Penelitian                                                                                              | Hasil Penelitian                                                                                   |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                              | Tanusaputra et al. (2025) [22] | <i>Design and Development Optimized FIFO Queue System for Food Outlets</i>                    | Menggunakan metode <i>FIFO</i> dan <i>Technology Acceptance Model</i> (TAM) dalam pengembangan sistem antrean. | Sistem berhasil meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pengguna pada gerai makanan.       |
| 2                              | Nazareta et al. (2021) [23]    | Metode antrean <i>First In First Out</i> Berbasis <i>Website</i> Pada Sistem Reservasi Gadget | Menggunakan model <i>Waterfall</i> dan metode <i>FIFO</i> untuk mengelola antrean reservasi.                   | Sistem berhasil mempercepat proses reservasi dari sekitar satu jam menjadi kurang dari satu menit. |
| Lanjut pada halaman berikutnya |                                |                                                                                               |                                                                                                                |                                                                                                    |

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

| No. | Penulisan & Tahun            | Judul                                                                                                                                                | Metode Penelitian                                                                                                                      | Hasil Penelitian                                                                                                            |
|-----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3   | Rodríguez et al. (2023) [24] | <i>Fuzzy AHP TOPSIS Methodology for Multicriteria ABC Inventory Classification</i>                                                                   | Menggunakan <i>Fuzzy AHP</i> untuk pembobotan kriteria dan <i>TOPSIS</i> untuk klasifikasi <i>inventory</i> multikriteria.             | Metode berhasil mengelompokkan <i>inventory</i> berdasarkan tingkat prioritas dan kritikalitas produk secara lebih efektif. |
| 4   | Vidal et al. (2022) [25]     | <i>A Decision Support Framework for Inventory Management Combining Fuzzy Multi-Criteria Methods, Genetic Algorithm and Artificial Neural Network</i> | Menggunakan <i>Fuzzy AHP</i> , <i>VIKOR</i> , <i>ANN</i> , dan <i>Genetic Algorithm</i> untuk mendukung pengelolaan <i>inventory</i> . | Sistem mampu menentukan prioritas SKU kritis dan mendukung keputusan <i>replenishment inventory</i> secara efektif.         |

Berdasarkan penelitian terdahulu, metode *FIFO* telah digunakan untuk mengelola antrean layanan, sedangkan berbagai metode MCDM telah dimanfaatkan untuk mendukung pengelolaan persediaan. Namun, belum ditemukan penelitian yang mengintegrasikan kedua pendekatan tersebut dalam satu sistem. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan aplikasi pemesanan makanan restoran yang menggabungkan metode *FIFO* untuk pengelolaan antrean pesanan dan metode SAW untuk rekomendasi prioritas *restock* bahan baku.