

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah masalah keterlambatan pengiriman barang oleh pemilik usaha akibat lamanya perhitungan nota pada bagian kasir. Tinjauan pustaka dibuat untuk membantu penulis mendapatkan informasi, mengenai solusi, metode, dan *tools* yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang serupa. Informasi didapatkan dari mencari jurnal-jurnal dari penelitian terdahulu.

2.1.1. Pelayanan terhadap Kepuasan Pelanggan

Penelitian yang dilakukan oleh Handayani & Yulianthini (2022) dan Anggara dkk. (2024) membahas mengenai pengaruh pelayanan yang diberikan terhadap kepuasan pelanggan. Objek dari kedua penelitian tersebut adalah objek yang bergerak di bidang industri ritel. Permasalahan yang dihadapi oleh objek pada kedua penelitian tersebut adalah masalah keluhan pelanggan mengenai kualitas pelayanan. Beberapa pelanggan merasa bahwa pelayanan yang diberikan tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Penelitian lain yang membahas mengenai pelayanan adalah penelitian dari Alang (2020) dan Subandi & Hidayat (2021). Penelitian yang dilakukan oleh Alang (2020) membahas mengenai persaingan ritel di mall Tangerang Banten yang menyebabkan objek penelitian (Superindo Banten) ingin meningkatkan pelayanannya agar dapat mempertahankan pelanggannya, sedangkan dalam penelitian Subandi & Hidayat (2021), hal yang dibahas adalah mengenai tidak adanya persepsi pelanggan terhadap pelayanan pada Toko XYZ (ritel).

Peneliti-peneliti di atas ingin mengetahui apakah ada hubungan antara pelayanan terhadap kepuasan pelanggan, oleh karena itu metode-metode yang digunakan harus disesuaikan dengan permasalahan yang dihadapi. Handayani & Yulianthini (2022) dan Anggara dkk. (2024) menggunakan metode uji statistik dan didapatkan bahwa kualitas pelayanan memiliki pengaruh positif terhadap kepuasan pelanggan. Alang (2020) menggunakan metode observasi, sedangkan Subandi & Hidayat (2021) menggunakan metode SERVQUAL dan IPA. Dari penelitian Alang (2020) dan Subandi & Hidayat (2021) didapatkan hasil bahwa kualitas pelayanan memiliki pengaruh positif terhadap pelayanan, akan tetapi kedua peneliti ini juga

menentukan kriteria yang harus diperbaiki dan memberikan saran atau solusi untuk memperbaiki kriteria tersebut.

2.1.2. Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi (*Point Of Sales*)

Proses transaksi yang masih dilakukan secara manual dapat mempengaruhi kualitas pelayanan yang diberikan kepada pelanggan. Proses transaksi yang masih manual cenderung membutuhkan waktu yang lebih lama untuk diselesaikan, terutama untuk pelanggan yang membeli barang dengan jumlah dan variasi yang banyak. Masalah terkait hal ini juga ditemukan pada penelitian-penelitian yang dilakukan oleh Pangestu & Astutik (2024) dengan objek toko ritel, Chori & Septanto (2023) dengan objek toko apotek, Maridaningsih dkk. (2025) dengan objek toko ritel, dan Rao dkk. (2024) dengan objek distributor sembako.

Keempat penelitian memberikan solusi yang serupa, yaitu merancang dan mengimplementasikan sistem informasi (*Point Of Sales*), akan tetapi oleh Pangestu & Astutik (2024) dan Chori & Septanto (2023) merancang sistem POS berbasis *website*, sedangkan Maridaningsih dkk. (2025) dan Rao dkk. (2024) merancang sistem POS berbasis android. Sistem POS berbasis *website* dan android memiliki fungsi yang sama, perbedaannya hanyalah *tools* yang digunakan untuk merancang sistem informasinya. Keempat penelitian yang dilakukan juga menggunakan metode yang serupa, yaitu metode *waterfall*.

Hasil yang didapatkan dari perancangan dan implementasi sistem POS ini juga telah menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi oleh masing-masing objek penelitian. Pada penelitian Chori & Septanto (2023), efektivitas dan efisiensi pelayanan menjadi meningkat, selain itu informasi mengenai stok obat yang ada pada apotek juga dapat diakses secara *real-time*. Selain itu, pada penelitian Maridaningsih dkk. (2025), penggunaan sistem POS dapat mengurangi kehilangan pelanggan hingga 77% dalam tiga bulan terakhir. Penggunaan sistem POS ini juga mempersingkat waktu transaksi antara bagian kasir dan pelanggan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa perancangan dan implementasi sistem informasi (*Point Of Sales*) dapat menyelesaikan masalah mengenai lamanya waktu transaksi akibat proses transaksi yang masih manual.

2.1.3. Penentuan Jumlah Kasir yang Optimal

Panjangnya antrean dapat dipengaruhi oleh banyak hal, salah satunya adalah jumlah kasir yang tidak optimal. Penelitian-penelitian yang membahas mengenai tidak optimalnya jumlah kasir adalah penelitian yang dilakukan oleh Bataona dkk. (2020) pada objek ritel (*Supermarket Hyperstore*), Pardede & Marbun (2022) pada objek ritel (*Supermarket Deco 100 Indrapura*), Baihaqi dkk. (2023) pada objek ritel (*Alfamidi GBK*), dan Prakoso dkk. (2023) pada objek ritel (*Supermarket Rita Pasaraya*). Masalah-masalah umum yang dihadapi oleh objek-objek penelitian di atas adalah masalah panjangnya antrean di jam-jam tertentu atau jam-jam sibuk.

Keempat penelitian tersebut memiliki solusi yang sama yaitu menentukan sistem antrian yang ideal dan menentukan jumlah kasir yang optimal, akan tetapi metode yang digunakan berbeda untuk setiap penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh Bataona dkk. (2020) dan Pardede & Marbun (2022) adalah metode kuantitatif, Baihaqi dkk. (2023) menggunakan metode simulasi dan uji statistik, dan Prakoso dkk. (2023) menggunakan metode *First In First Out* (FIFO) serta *Multi Channel-Single Phase*.

Penelitian yang dilakukan oleh Bataona dkk. (2020) mendapatkan hasil bahwa jumlah kasir yang optimal adalah 3 kasir, yang awalnya berjumlah 6 kasir. Hal ini berarti bahwa terdapat pengurangan jumlah kasir sebanyak 3 jalur. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Prakoso dkk. (2023) juga mendapatkan hasil yang sama, yaitu pengurangan jumlah kasir sebanyak 1 jalur. Jumlah awalnya adalah 4 kasir dan berkurang menjadi 3 kasir. Jumlah kasir dapat berkurang karena objek pada penelitian yang dilakukan oleh Bataona dkk. (2020) dan Prakoso dkk. (2023) menerapkan sistem *shift*, sehingga jalur kasir yang tersedia berbeda pada waktu-waktu tertentu. Hal ini juga menyebabkan antrean yang panjang pada jam-jam tertentu. Oleh karena itu, pengurangan kasir dilakukan agar jumlah kasir lebih optimal, dengan catatan bahwa jalur kasir selalu tersedia selama supermarket masih beroperasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Pardede & Marbun (2022) mendapatkan hasil untuk menambah jumlah kasir sebanyak 1 jalur untuk mengurangi panjang antrean pelanggan dan meminimumkan biaya. Penelitian dari Baihaqi dkk. (2023) juga mendapatkan hasil yang serupa, yaitu penambahan jumlah kasir.

2.1.4. Penerapan Sistem Self-Checkout

Penelitian yang membahas mengenai masalah panjangnya antrean adalah penelitian dari Tungadi dkk. (2019) dan ANHAR & PUTRA (2023). Penelitian dari Tungadi dkk. (2019) dilakukan pada objek ritel (Swalayan Gelael Signature Makassar) dan penelitian dari ANHAR & PUTRA (2023) dilakukan pada objek ritel. Kedua penelitian ini mengalami masalah yang sama, yaitu panjangnya antrean pada toko yang dapat mempengaruhi kualitas pelayanan kepada pelanggan.

Solusi yang diterapkan adalah merancang sebuah sistem *self cashier*. Tungadi dkk. (2019) menerapkan sistem *Point Of Sale* (POS) yang dapat diakses oleh pelanggan berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID), sedangkan ANHAR & PUTRA (2023) menerapkan sistem *self checkout* atau *self cashier* dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Pada penelitian Tungadi dkk. (2019), Sistem POS yang dibuat sudah berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan, akan tetapi masih terdapat permasalahan ketika mengidentifikasi barang yang jumlahnya lebih dari satu secara bersamaan. Oleh karena itu, peneliti menyarankan menggunakan *RFID Reader* dan *RFID Tag* dengan frekuensi yang lebih tinggi, serta menggunakan *Active RFID*. Akan tetapi, pada penelitian ANHAR & PUTRA (2023) hasil yang didapatkan sudah sangat baik. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk mengidentifikasi dan memroses produk adalah satu detik, hal ini sudah memenuhi tujuan yang diinginkan yaitu kurang dari lima detik.

Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka

Penulis	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Bataona dkk. (2020)	Ritel (Supermarket hyperstore)	Tidak optimalnya jumlah kasir sehingga dapat menyebabkan antrian panjang dan kerugian bagi supermarket hyperstore	Menentukan jumlah kasir optimal yang dapat diterapkan oleh supermarket hyperstore	Kuantitatif	Software POM-QM	Terdapat pengurangan jumlah jalur kasir, jumlah awalnya adalah 6 jalur dan berkurang menjadi 3 jalur
Pardede & Marbun (2022)	Ritel (Supermarket Deco 100 Indrapura)	Banyaknya jumlah konsumen yang mengantre pada jam sibuk, sehingga menyebabkan beberapa konsumen memilih untuk belanja di supermarket lain yang memiliki waktu pelayanan cepat walaupun memiliki harga yang relatif lebih mahal	Menentukan jumlah kasir yang optimal dengan menggunakan sistem antrean Multichannel-Single Phase	Observasi dan Kuantitatif	-	Terdapat penambahan sebanyak 1 kasir agar dapat mengurangi waktu antrean konsumen dan meminimumkan biaya yang dikeluarkan oleh supermarket Deco 100 Indrapura
Baihaqi dkk. (2023)	Ritel (Alfamidi GBK)	Penumpukan antrean pada jam-jam tertentu	Menentukan skenario perbaikan yang terbaik dengan bantuan software Arena	Simulasi dan uji statistik	Software Arena dan Input Analyzer	Terdapat 2 sistem perbaikan, yaitu menambah jumlah kasir dan menambah modul assign, route, serta station

Tabel 2.1. Lanjutan

Penulis	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Prakoso dkk. (2023)	Ritel (Supermarket Rita Pasaraya)	Panjangnya antrean, terutama pada hari sabtu dan minggu	Menentukan sistem antrean yang ideal dan jumlah kasir yang optimal	FIFO dan Multi Channel- Single Phase	-	Pengurangan jumlah kasir menjadi 3 kasir saja, yang awalnya berjumlah 4 kasir
Handayani & Yulianthini (2022)	Ritel (Minimarket Cahaya Baru Singaraja)	Terdapat beberapa keluhan dari pelanggan mengenai kualitas pelayanan	Menganalisis apakah ada hubungan antara kualitas pelayanan dan nilai pelanggan terhadap kepuasan pelanggan	Uji statistik	Analisis linier berganda	Kualitas pelayanan dan nilai pelanggan berpengaruh positif terhadap kepuasan pelanggan
Alang (2020)	Ritel (Supermarket Superindo Banten)	Banyaknya ritel pada Mall Tangerang Banten membuat Superindo Banten ingin meningkatkan kualitas pelayanan agar dapat mempertahankan pelanggan	Membandingkan antara ekspektasi pelanggan dengan realita yang sebenarnya untuk meningkatkan kualitas pelayanan yang dirasa perlu untuk dikembangkan	Observasi dan Kuantitatif	Kuesioner	Terdapat 3 kriteria yang perlu dikembangkan oleh Supermarket Superindo Bante

Tabel 2.1. Lanjutan

Penulis	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Anggara dkk. (2024)	Ritel (Swalayan Ada Bogor)	Hasil survey menunjukkan bahwa terdapat beberapa pelanggan yang merasa pelayanan yang diberikan tidak sesuai yang diharapkan	Menentukan strategi untuk meningkatkan kualitas pelayanan serta membandingkan hubungan antara kualitas pelayanan terhadap kepuasan konsumen	Observasi dan Uji statistik	Kuesioner	Hasil menunjukkan bahwa kualitas pelayanan sudah sangat baik dan penilaian konsumen sudah sangat puas. Selain itu, terdapat juga pengaruh antara kualitas pelayanan dengan kepuasan konsumen
Subandi & Hidayat (2021)	Ritel (Toko XYZ)	Tidak ada persepsi pelanggan terhadap kualitas pelayanan yang diberikan oleh Toko XYZ	Mencari tahu tingkat kepuasan pelanggan terhadap toko XYZ	SERVQUAL dan IPA	Kuesioner, Matriks Importance Performance Analysis, Software SPSS	kualitas kinerja Toko XYZ masih kurang baik atau belum memenuhi harapan pelanggan. Prioritas utama yang harus dilakukan adalah menata ulang toko

Tabel 2.1. Lanjutan

Penulis	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Pangestu & Astutik (2024)	Ritel (Toko Bu Lastri)	Checkout di Toko Bu Lastri masih menggunakan metode manual sehingga menyebabkan antrian pelanggan yang panjang. Selain itu, transaksi manual juga membutuhkan waktu yang lama untuk pencatatan dan pencarian data	Membuat sebuah sistem penjualan kasir berbasis website untuk mempermudah mengolah data dan informasi	Waterfall dan System Development Life Cycle (SDLC)	- Tahap Perencanaan : Use Case Diagram, Entity Relationship Diagram, Activity Diagram, Rancangan Konseptual Data Model - Tahap Pembuatan : PHP (Bahasa pemrograman),MySQL (Manajemen database), Framework Laravel - Tahap Validasi : Black Box	Saat pengecekan dengan black box, didapatkan bahwa hasil pengujian pada setiap tahapan mendapat hasil yang sesuai
Chori & Septanto (2023)	Apotek di Klinik Indosehat	Kurangnya informasi stok obat, waktu tunggu pasien yang lama sehingga menyebabkan panjangnya antrian, serta penggunaan kertas yang berlebihan	Mengembangkan sistem informasi berbasis website yang dapat diakses secara online	Waterfall	Use Case Diagram, Activity Diagram	Efektivitas dan efisiensi pelayanan meningkat. Selain itu, informasi mengenai stok obat juga dapat diakses secara real-time

Tabel 2.1. Lanjutan

Penulis	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Maridaningsih dkk. (2025)	Ritel (Toko Multi Ban Secang)	Transaksi masih dilakukan secara konvensional yang menyebabkan potensi kesalahan pencatatan, ketidakakuratan data serta lamanya proses transaksi	Merancang sebuah sistem <i>Point Of Sales</i> (POS)	Waterfall	Flowchart, Use Case Diagram, Activity Diagram, User Acceptance Test	Sistem POS yang dibuat dan digunakan telah mengurangi kehilangan pelanggan hingga 77% dalam tiga bulan terakhir
Rao dkk. (2024)	Distributor Sembako (Toko Salah Duga)	Pencatatan dan transaksi masih konvensional sehingga sering mengalami kekeliruan dan menyebabkan pelayanan kepada pelanggan menjadi tidak maksimal	Merancang sistem <i>Point Of Sales</i> (POS) berbasis Android	Waterfal	Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram, Unified Modelling Language	Sistem POS yang dibuat telah berjalan sesuai dengan kebutuhan dari Toko Salah Duga, yaitu untuk mempermudah transaksi jual beli

Tabel 2.1. Lanjutan

Penulis	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil/Temuan
Tungadi dkk. (2019)	Ritel (Swalayan Gelael Signature Makassar)	Panjangnya antrean walaupun sudah menggunakan teknologi barcode	Merancang sistem <i>Point Of Sales (POS)</i> berbasis Radio Frequency Identification (RFID)	Waterfall	Activity Diagram, Use Case Diagram, RFID Tag	Sistem POS dengan RFID telah berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan, akan tetapi masih terdapat masalah ketika pengidentifikasian barang yang berjumlah lebih dari satu dilakukan secara bersamaan
ANHAR & PUTRA (2023)	Ritel	Panjangnya antrean pada toko ritel yang dapat mempengaruhi persepsi pelanggan dan mengurangi minat untuk kembali berbelanja	Merancang dan mengimplementasikan <i>self checkout system</i>	Convolutional Neural Network (CNN)	-	Rata- rata waktu yang dibutuhkan untuk memroses dan mendeteksi produk adalah satu detik. Hal ini berarti bahwa hasil yang didapat sudah baik karena sesuai dengan yang diinginkan, yaitu kurang dari lima detik

2.2. Dasar Teori

Pada tugas akhir ini, teori yang digunakan untuk merancang solusi merujuk pada mata kuliah Proses Bisnis dan Sistem Informasi (TIND27402) dan mata kuliah Dasar Pemrograman (TIND14202). Teori didapatkan melalui buku yang disediakan oleh berbagai sumber dan lembaga. Mata Kuliah Proses Bisnis dan Sistem Informasi menjadi rujukan untuk teori Sistem Informasi, AHP, metode *waterfall* dan *prototype*, ERD, serta *relational schema*, sedangkan mata kuliah Dasar Pemrograman menjadi rujukan untuk teori logika pemrograman dan *flowchart*.

2.2.1. Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sebuah sistem yang merupakan koordinasi antara manusia, perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan jaringan komunikasi. Sistem informasi dirancang untuk mendapatkan, menyimpan, menganalisis, serta menyebarkan informasi untuk mencapai tujuan tertentu (Laudon & Laudon, 2021). Komponen-komponen yang terdapat pada sistem informasi ada lima, antara lain adalah sebagai berikut.

- a. Manusia (*Man*) yang merupakan pengguna atau *user* dari sistem informasi.
- b. Perangkat keras (*Hardware*) yang merupakan komponen-komponen berbentuk fisik, contohnya seperti komputer, laptop, server, dll.
- c. Perangkat lunak (*Software*) yang merupakan program digunakan untuk memproses, mengolah, dan menganalisis informasi yang diterima.
- d. Data yang merupakan sebuah kumpulan fakta yang digunakan oleh sistem informasi sebagai bahan utama untuk menghasilkan informasi yang akurat.
- e. Proses yang merupakan langkah-langkah untuk mengolah dan menganalisis data menjadi sebuah informasi yang akurat.

Menurut Rainer & Prince (2021), terdapat delapan jenis sistem informasi yang biasanya digunakan oleh sebuah organisasi, antara lain adalah sebagai berikut.

- a. *Transaction Processing System* (TPS)

Transaction Processing System (TPS) merupakan jenis sistem informasi yang biasanya digunakan untuk menjalankan transaksi harian. TPS memiliki fungsi untuk mencatat, menyimpan, serta memproses data-data transaksi. Contoh dari TPS adalah sistem informasi kasir (*point of sales*)

- b. *Enterprise Resource Planning* (ERP)

Enterprise Resource Planning (ERP) merupakan sebuah jenis sistem informasi terintegrasi yang dapat mengelola proses bisnis inti sebuah organisasi.

Contohnya seperti mengelola produksi, sumber daya manusia, distribusi, dll. Contoh dari ERP adalah SAP, Oracle ERP, dll.

c. *Functional Area Information System*

Functional Area Information System merupakan sebuah sistem informasi yang memiliki kegunaan dan tujuan dalam proses sebuah organisasi, seperti keuangan, pemasaran, operasi, dll. Contohnya adalah seperti sistem akuntansi, sistem manajemen sumber daya manusia, dll.

d. *Decision Support System (DSS)*

Decision Support System (DSS) merupakan jenis sistem informasi yang dibuat untuk membantu sebuah organisasi dalam mengambil keputusan. DSS ini juga dapat membantu memberikan alternatif-alternatif solusi. Contoh dari DSS adalah sistem perencanaan produksi, sistem memilih lokasi, sistem prediksi penjualan, dll.

e. *Expert System (ES)*

Expert System (ES) merupakan jenis sistem informasi yang dapat meniru pemikiran seorang pakar atau ahli dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Contoh dari ES adalah sistem penjadwalan, sistem diagnostik medis, dll.

f. *Dashboards*

Dashboards merupakan jenis sistem informasi yang berfungsi untuk menampilkan *key performance indicators (KPI)* agar dapat membantu mengambil keputusan secara cepat. Contoh dari *dashboards* adalah *dashboard* jadwal keberangkatan pesawat, *dashboard* hasil penjualan harian, dll.

g. *Supply Chain Management System*

Supply Chain Management System merupakan sebuah sistem yang memiliki fungsi untuk mengelola aliran barang, uang, serta informasi dari *supplier* hingga *end-customer*. Contoh dari *supply chain management system* adalah SAP SCM, Oracle SCM, dll.

h. *Electronic Commerce System (E-Commerce System)*

Electronic Commerce System (E-Commerce System) merupakan jenis sistem informasi yang dapat membantu kegiatan transaksi melalui internet. Contoh dari *e-commerce system* adalah Amazon, Shoppe, Tokopedia, dll

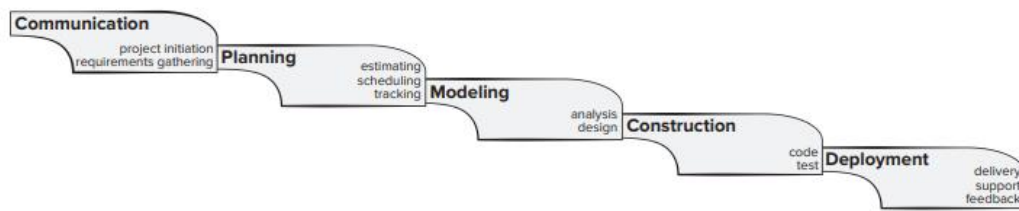
2.2.2. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah suatu metode pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1980. AHP dirancang untuk membantu para pengambil keputusan dalam menyusun kompleksitas suatu permasalahan ke dalam struktur hierarki yang terdiri atas tujuan, kriteria, sub-kriteria (jika ada), dan alternatif solusi. Kelebihan utama AHP terletak pada kemampuannya menggabungkan pertimbangan kuantitatif maupun kualitatif, serta mengakomodasi preferensi subjektif pengambil keputusan secara logis dan terstruktur (Mu & Pereyra-Rojas, 2017).

Dalam proses AHP, penilaian dilakukan melalui perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), yang kemudian digunakan untuk menghitung bobot prioritas relatif dan menguji konsistensi keputusan. Prosedur ini menghasilkan nilai-nilai preferensi lokal dan global terhadap masing-masing alternatif. AHP juga memungkinkan dilakukannya *sensitivity analysis* untuk mengevaluasi bagaimana perubahan bobot kriteria memengaruhi hasil akhir. Dengan pendekatan yang intuitif dan dukungan perangkat lunak seperti *Super Decisions*, AHP menjadi salah satu metode paling banyak digunakan dalam pengambilan keputusan di berbagai sektor, termasuk pemerintahan, bisnis, dan pendidikan.

2.2.3. Metode Waterfall

Metode *waterfall* merupakan sebuah metode pengembangan perangkat lunak (*software*) yang memiliki proses yang terstruktur dan berurutan. Metode *waterfall* sering juga disebut sebagai metode *linear sequential* karena setiap tahap harus selesai sebelum lanjut ke tahapan berikutnya (Pressman & Maxim, 2020). Tahapan dari metode *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Metode Waterfall

(Pressman & Maxim, 2020)

Pada Gambar 2.1, dapat dilihat bahwa terdapat lima tahapan untuk metode *waterfall*. Tahapan tersebut antara lain adalah sebagai berikut.

a. *Communication* (Komunikasi)

Tahap *communication* atau komunikasi merupakan tahapan pengumpulan kebutuhan dari sistem yang akan dibuat. Data-data yang dibutuhkan didapatkan dari *stakeholder*. Cara yang dapat dilakukan untuk mendapatkan data-data tersebut adalah dengan wawancara, survei, ataupun mengambil data dari organisasi atau perusahaan.

b. *Planning* (Perencanaan)

Tahap *planning* atau perencanaan merupakan tahapan untuk mengetahui dan menentukan proyek yang akan dikerjakan, jadwal pengerjaan, serta anggaran. Pada tahapan ini, *developer* akan membuat rencana proyek, estimasi biaya, serta alat atau teknologi yang akan digunakan.

c. *Modeling* (Pemodelan)

Tahap *modeling* atau pemodelan adalah tahapan untuk merancang sistem dan menggambarkan cara kerja dan fungsi dari perangkat lunak (*software*). Kegiatan yang dilakukan pada tahap *modeling* ini adalah merancang struktur basis data, membuat antar muka pengguna (*user interface*), dll.

d. *Construction* (Konstruksi)

Tahap *construction* atau konstruksi merupakan tahap untuk mengembangkan perangkat lunak (*software*) berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada tahap *modeling*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah pengkodean (*coding*) dan pengujian hasil (*testing*).

e. *Deployment* (Penerapan)

Tahap *deployment* atau penerapan merupakan tahap akhir dari pembuatan sistem informasi. Pada tahap ini, sistem informasi yang telah dibuat akan

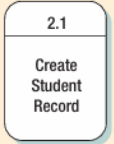
diserahkan kepada *stakeholder*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah instalasi sistem, pelatihan penggunaan sistem, dan pemeliharaan (*maintenance*).

2.2.4. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat bantu grafis yang digunakan oleh analis sistem untuk menggambarkan alur data dalam suatu sistem informasi. DFD membantu dalam memvisualisasikan bagaimana data berpindah dari satu entitas ke proses lainnya, serta bagaimana data disimpan. DFD terbagi ke dalam beberapa level, yaitu diagram konteks (level 0), diagram level 1, dan seterusnya, hingga mencapai level paling tinggi. Penyusunan DFD dilakukan secara top-down, dari gambaran umum ke detail yang lebih spesifik (Kendall & Kendall, 2019). Simbol-simbol utama yang digunakan dalam DFD ada empat, yaitu:

1. Persegi (*square*), mewakili entitas eksternal (misalnya pengguna, sistem lain).
2. Panah (*arrow*), menunjukkan arus data.
3. Persegi panjang dengan sudut membulat (*rounded rectangle*), melambangkan proses transformasi data.
4. Persegi panjang terbuka (*open-ended rectangle*), menunjukkan tempat penyimpanan data (*data store*).

Simbol utama dari data *flow* diagram (DFD) dapat dilihat pada Gambar 2.2.

Symbol	Meaning	Example
	Entity	
	Data Flow	
	Process	
	Data Store	

Gambar 2.2. Simbol Data Flow Diagram (DFD)

(Kendall & Kendall, 2019)

2.2.5. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan sebuah diagram yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara masing-masing entitas di dalam sebuah sistem. ERD biasanya digunakan untuk mengetahui dan memahami struktur data dan hubungan antar data pada sistem (Valacich & George, 2020).

Komponen-komponen pada ERD ada lima yaitu entitas (*entity*), atribut (*attribute*), hubungan (*relationship*), kardinalitas, dan *primary key* serta *foreign key*. Penjelasan dari setiap-setiap komponen adalah sebagai berikut.

a. Entitas (*Entity*)

Entitas atau *entity* merupakan sebuah objek yang memiliki data dan keunikan. Contoh dari entitas adalah pemilik toko, *customer*, karyawan, dll. Jenis entitas ada dua, yaitu entitas kuat (*strong entity*) dan entitas lemah (*weak entity*). Entitas kuat merupakan entitas yang tidak bergantung pada entitas lain, sedangkan entitas lemah merupakan entitas yang bergantung pada entitas lain.

b. Atribut (*Attribute*)

Atribut atau *attribute* merupakan karakteristik atau informasi yang dimiliki oleh entitas. Contoh dari atribut adalah nama, no telepon, alamat, NPM, dll. Jenis dari atribut ada tiga, yaitu atribut sederhana, atribut komposit, dan atribut multi-nilai. Atribut sederhana adalah atribut yang dimiliki oleh entitas dan jumlahnya hanya satu. Atribut komposit adalah atribut yang dapat dipecah menjadi sub-atribut. Atribut multi-nilai yang dimiliki oleh entitas dan jumlah yang dimiliki dapat lebih dari satu.

c. Hubungan (*Relationship*)

Hubungan atau *relationship* merupakan hubungan antara dua entitas atau lebih. Pada ERD terdapat yang namanya derajat hubungan. Terdapat tiga derajat hubungan yang ada pada ERD, yaitu *unary*, *binary*, dan *ternary*. *Unary* merupakan hubungan antar entitas yang sama. *Binary* merupakan hubungan antar dua entitas yang berbeda. *Ternary* merupakan hubungan antar tiga entitas yang berbeda.

d. Kardinalitas

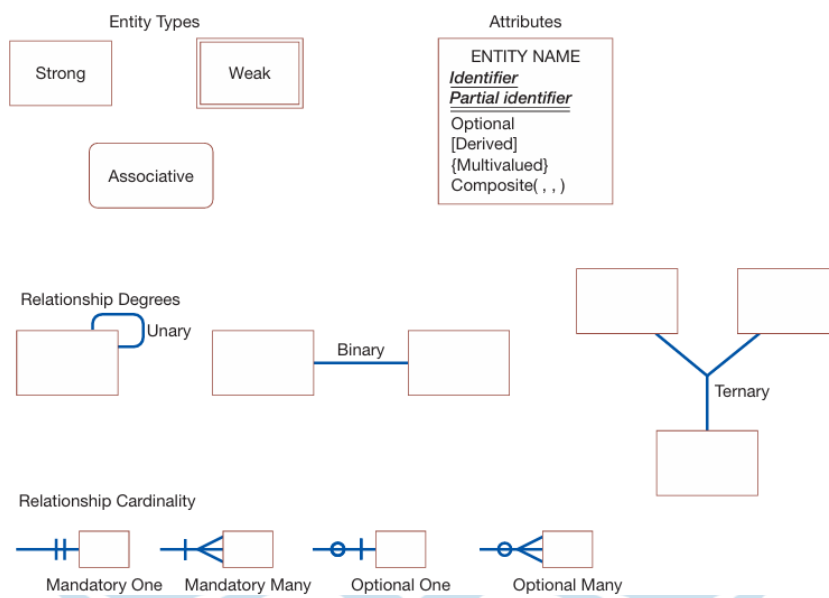
Kardinalitas merupakan komponen yang digunakan untuk menentukan jumlah entitas yang terlibat pada sistem. Jenis kardinalitas ada tiga, yaitu *one-to-one*, *one-to-many*, *many-to-many*. *One-to-one* merupakan hubungan antar satu

entitas dengan satu entitas. *One-to-many* merupakan hubungan antar satu entitas dengan banyak entitas. *Many-to-many* merupakan hubungan antar banyak entitas dengan banyak entitas.

e. *Primary Key* dan *Foreign Key*

Primary key merupakan sebuah atribut unik untuk mengetahui dan mengidentifikasi setiap entitas. *Foreign key* merupakan atribut yang merujuk *primary key* pada entitas lain.

Simbol-simbol dari *entity relationship diagram* (ERD) dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Simbol *Entity Relationship Diagram* (ERD)

2.2.6. Logika Pemrograman dan *Flowchart*

Logika pemrograman merupakan fondasi dalam pengembangan perangkat lunak, yang mencakup proses berpikir secara sistematis untuk menyelesaikan masalah melalui algoritma. Gaddis (2018) menjelaskan bahwa logika pemrograman melibatkan tiga langkah utama, yaitu menerima input, melakukan pemrosesan terhadap input tersebut, dan menghasilkan output. Untuk membantu merancang program secara sistematis tanpa perlu memikirkan sintaks bahasa pemrograman tertentu, digunakan alat bantu seperti *pseudocode* dan *flowchart*.

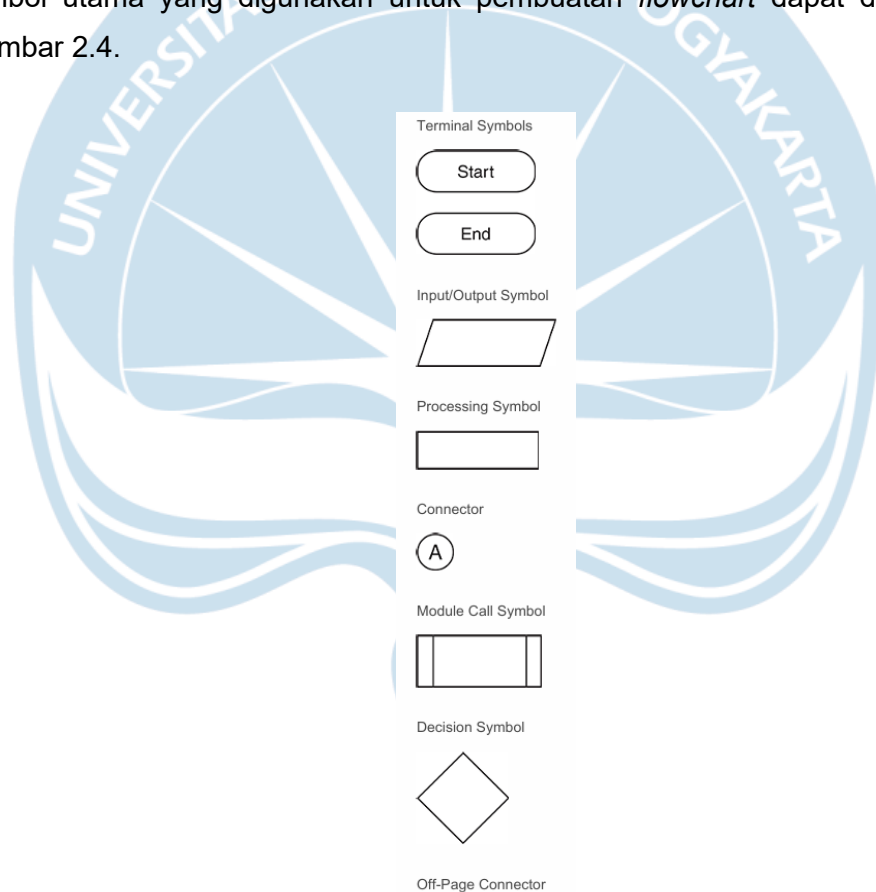
Flowchart adalah diagram yang menggambarkan langkah-langkah dalam sebuah program secara grafis. Setiap langkah direpresentasikan dengan simbol tertentu,

yang terhubung oleh panah untuk menunjukkan alur proses dari awal hingga akhir.

Simbol utama yang digunakan dalam *flowchart* antara lain:

- a. Oval, digunakan sebagai terminal simbol (*Start/End*)
- b. Jajar genjang, digunakan untuk *input/output*,
- c. Persegi Panjang, merepresentasikan *proses*,
- d. Belah ketupat, digunakan untuk pengambilan keputusan (*decision*),
- e. Lingkaran kecil: *connector symbol* yang menghubungkan bagian *flowchart* yang terpisah,
- f. Simbol khusus seperti *off-page connector* digunakan jika *flowchart* terbagi ke halaman berbeda.

Simbol utama yang digunakan untuk pembuatan *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Simbol *Flowchart*