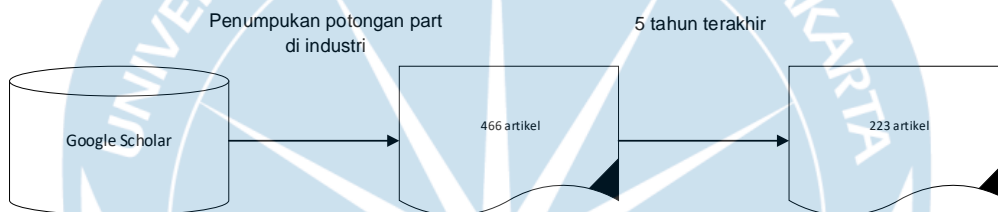


## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

### 2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan kegiatan untuk mencari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya berkaitan dengan penelitian yang sekarang. Pencarian permasalahan penelitian tersebut mengenai penumpukan hasil potongan part di industri manufaktur. Pencarian tinjauan pustaka menggunakan *database* penelitian di Google Scholar. Kata kunci yang digunakan adalah “Penumpukan Potongan *Part* di Industri”. Hasil penelusuran ini diperoleh 466 artikel dan dilakukan penyeleksian berdasarkan tahun. Artikel yang akan digunakan memiliki jangka waktu 5 tahun terakhir sehingga diperoleh 223 artikel.

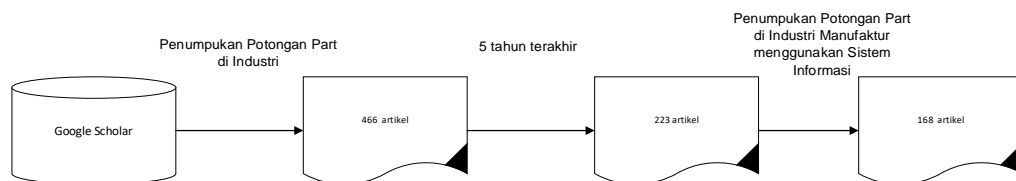


**Gambar 2.1. Tahapan Penelusuran Tinjauan Pustaka**

Penyeleksian artikel berdasarkan 5 tahun terakhir masih memerlukan seleksi agar referensi artikel relevan dengan penelitian sekarang. Ringkasan penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.1.

#### 2.1.1. Penumpukan Potongan *Part* Menggunakan Teknologi Informasi

Penelusuran tinjauan pustaka mengenai penyelesaian masalah penumpukan potongan *part* menggunakan sistem informasi didapatkan sebanyak 168 artikel. Hasil penyeleksian Google Scholar ini kemudian dicari lagi artikel yang membahas perancangan sistem informasi karena seringkali hasil penelusurannya kurang sesuai.



**Gambar 2.2. Tahapan Penelusuran Tinjauan Pustaka dengan Sistem Informasi**

Pembuatan sistem informasi akibat penumpukan potongan *part* sudah banyak dilakukan sebelumnya. Tujuan pembuatan sistem informasi untuk memberikan kemudahan dalam mengontrol stok barang, meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas, dan pendataan stok. Penelitian terdahulu oleh Nasih (2023) melakukan pembuatan sistem informasi dengan metode RAD dilakukan karena penyajian data dan informasi tidak akurat, tidak *real-time*, dan tidak valid. Sistem informasi dirancang menggunakan metode ini karena mampu memberikan kemudahan dalam pengolahan data dan penyajian laporannya yang akurat.

Penelitian oleh Charlitos & Adam (2022) membuat aplikasi sistem informasi penyesuaian stok dengan menggunakan metode RAD. Permasalahan yang dialami oleh objek penelitian ini mengenai ketidakakuratan stok fisik dan digital. Permasalahan ini diselesaikan dengan pengembangan sistem informasi dengan siklus pengembangan dan implementasi yang singkat. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi berhasil digunakan untuk mempercepat proses ketidakakuratan stok.

Penelitian terdahulu oleh Maulidya dkk (2021) menggunakan sistem informasi berupa aplikasi serta peramalan dengan metode *least square*. Permasalahan yang dialami adalah penumpukan persediaan barang yang diakibatkan karena adanya kelebihan persediaan sembako. Penyelesaian penelitian ini menggunakan sistem informasi dan peramalan karena dapat membantu menentukan persediaan sembako.

Penelitian Azzahra (2022) melakukan pembuatan sistem prediksi pengadaan stok barang menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Implementasi yang dilakukan dengan menggunakan sistem ini mampu meminimalisir kesalahan kelebihan atau kekurangan barang. Penggunaan sistem ini memerlukan data aktual dalam proses perhitungannya dan desain sistem yang lebih efisien.

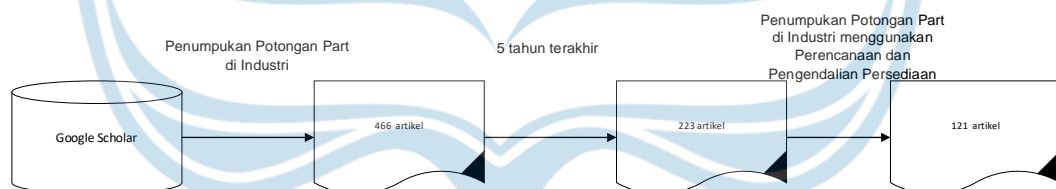
Penelitian Syaputra, dkk (2020) melakukan penelitian terkait prediksi stok barang di PT Siantar Top menggunakan *tools* data mining. Penggunaan data mining dilakukan sebagai *database* dalam memprediksi. Proses memprediksi ini menggunakan metode regresi linear.

Penelitian Saputra, Alvin Handrianto (2020) melakukan penelitian terkait sistem pengelolaan inventori di PT Cipta Rasa Multindo. Penelitian ini dilakukan perancangan sistem informasi barang dengan menggunakan metode FIFO (*First in First Out*).

Penelitian Dewi & Fadlillah (2021) melakukan penelitian berkaitan dengan manajemen inventori di toko Rutaka. Penelitian ini melakukan perancangan sistem informasi menggunakan metode *Agile Software Development* berjenis Extreme Programming (XP) untuk melakukan pencatatan data dan penggunaan peramalan *moving average* untuk mengetahui jumlah barang yang akan dipesan. Pembelian dan pemesanan bahan baku dilakukan berdasarkan perkiraan saja mengakibatkan kekurangan maupun penumpukan bahan baku. Hal ini terjadi pada penelitian Junaidi dkk (2021) dimana penyelesaian masalah tersebut dilakukan dengan bantuan *data mining* menggunakan metode asosiasi. Metode ini dapat melakukan analisa data pemakaian kertas berguna sebagai acuan kebutuhan stok bulan berikutnya.

### 2.1.2. Penumpukan Potongan Part Menggunakan Perencanaan dan Pengendalian Persediaan

Penelusuran tinjauan pustaka mengenai penyelesaian masalah penumpukan potongan *part* menggunakan pengendalian persediaan didapatkan sebanyak 121 artikel. Hasil penyeleksian ini kemudian dicari lagi artikel yang memang membahas perancangan sistem informasi karena sering kali hasil penelusurannya kurang sesuai.



**Gambar 2.3. Tahapan Penelusuran Tinjauan Pustaka dengan Perencanaan dan Pengendalian Persediaan**

Pengendalian persediaan banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan penumpukan barang. Penumpukan barang mungkin saja terjadi akibat perencanaan dan pengendalian persediaan yang belum optimal. Penelitian Putra dkk (2022) melakukan analisis manajemen persediaan untuk mengetahui persediaan optimal *arm rear brake*. Hasil Penelitian ini dapat menentukan frekuensi pembelian bahan baku, jumlah pembelian, dan persediaan pengaman di mana dapat mengurangi penumpukan barang. Penelitian oleh Basjir & Suhartini (2022) juga menggunakan pengendalian persediaan dengan metode EOQ. Penelitian tersebut membandingkan antara perhitungan kebijakan perusahaan

dengan metode EOQ. Metode EOQ yang digunakan menghasilkan nilai persediaan yang lebih optimal.

Penelitian sebelumnya oleh Chamidah & Auliandri (2019) mengalami permasalahan terkait sulitnya memprediksi stok bahan baku PT Merak Jaya Beton sehingga sering terjadi penumpukan bahan baku dengan biaya yang sangat besar. Pengendalian persediaan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Metode yang digunakan adalah *Material Requirement Planning* (MRP) dengan pendekatan FPR. Penelitian ini menghasilkan biaya persediaan lebih rendah dari pada menggunakan metode EOQ, FOQ, dan metode yang biasa digunakan oleh Perusahaan.

Penelitian Putri dkk (2023) melakukan analisis pengendalian persediaan untuk mengatasi permintaan pelanggan yang tidak pasti untuk menghindari penumpukan barang. Pengendalian persediaan yang dilakukan bertujuan untuk mengoptimalkan jadwal pemesanan beberapa material menggunakan metode MRP. Selain itu, Kusumawati dkk (2023) juga melakukan pengendalian persediaan dan peramalan penjualan untuk mengatasi terjadinya penumpukan barang akibat adanya *bullwhip effect*. Permasalahan tersebut diselesaikan dengan melakukan peramalan permintaan dengan metode ARIMA dan LSTM serta pengendalian persediaan dengan metode CPFR.

Tabel 2.1. Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti dan Tahun	Permasalahan	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Nasih (2023)	Laporan informasi ketersediaan bahan tidak akurat sehingga dapat terjadi kekurangan atau kelebihan stok	Pabrik furnitur	Metode <i>Rapid Application Development</i> (RAD)	Hasil dari pembuatan sistem informasi manajemen persediaan bahan baku dapat membantu mengetahui tingkat persediaan bahan baku di perusahaan.
2	Putri dkk (2023)	Ketidaksesuaian jadwal pemesanan akibat perencanaan ketersediaan bahan baku belum optimal	Pabrik pengeboran minyak kepala sawit	Pengendalian persediaan dengan metode <i>Material Requirement Planning</i>	Hasil penggunaan pengendalian persediaan menggunakan <i>Material Requirement Planning</i> menghasilkan jadwal pemesanan material pengeboran yang terkendali sehingga tidak terjadi penumpukan.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti dan Tahun	Permasalahan	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
3	Kusumawati dkk (2023)	<i>Bullwhip effect</i> mengakibatkan terjadi penumpukan barang di gudang	Toko Ritel	Metode CPFR untuk peramalan dan pengendalian persediaan	Terjadi penurunan <i>bullwhip effect</i> setelah melakukan penerapan metode CPFR.
4	Charlitos & Adam (2022)	Ketidakakuratan data stok asli dengan digital sehingga stok di gudang tidak diketahui	Pabrik manufaktur injeksi plastik <i>molding</i>	Metode <i>Rapid Application Development</i> (RAD)	Pembuatan sistem informasi penyesuaian stok ini menunjukkan bahwa aplikasi memberikan keakuratan data sebesar 90% antara sistem dengan aktualnya.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti dan Tahun	Permasalahan	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
5	Azzahra (2022)	Kelebihan dan kekurangan barang di toko	Toko pakaian	Menggunakan metode <i>Single Exponential Smoothing</i> menggunakan UML	Pembuatan sistem perancangan antar muka menggunakan peramalan yang menghasilkan prediksi stok barang dalam meminimalisir kelebihan dan kekurangan barang di toko.
6	Fiona dkk (2022)	Terjadi penumpukan <i>deadstok</i> sehingga produk ada kadaluarsa	Supplier produk <i>sanitary</i> dan <i>fittings</i>	Menggunakan metode FIFO dan sistem ERP	Pembuatan sistem ERP dengan memperhatikan ukuran produk dan penggunaan metode FIFO menghasilkan bahwa Perusahaan dapat mengintegrasikan kedua sistem ERP menjadi satu antar Gudang.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti dan Tahun	Permasalahan	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
7	Basjir & Suhartini (2022)	Kesalahan perhitungan antara perusahaan dan <i>supply chain</i> sehingga permasalahan ketersediaan bahan baku belum optimal	Pabrik manufaktur mesin pertanian	Persediaan metode EOQ	Biaya persediaan dapat diketahui, frekuensi pemesanan, dan jumlah pemesanan. Metode EOQ yang digunakan lebih efektif dibandingkan perhitungan yang biasa dilakukan oleh perusahaan. Suhartini (2022)
8	Putra dkk (2022)	Kekurangan persediaan bahan baku <i>arm rear brake kyea</i>	Pabrik <i>sparepart</i>	Pengendalian persediaan menggunakan EOQ	Dapat menentukan jumlah pembelian bahan baku, jumlah pembelian, dan <i>safety stock</i> bahan baku selama setahun.



Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti dan Tahun	Permasalahan	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
9	Maulidya dkk (2021)	Terjadi penumpukan karena kelebihan persediaan	Toko sembako	Peramalan <i>least square</i> dan pembuatan sistem informasi	Pembuatan sistem informasi peramalan persediaan sembako dapat diterapkan di toko ini untuk membantu memprediksi penjualan sembako sehingga mengurangi terjadinya penumpukan.
10	Dewi & Fadlillah (2021)	Penumpukan karena ketidakjelasan stok barang	Toko bahan bangunan	Metode <i>Agile Software Development</i> berjenis <i>Extreme Programming</i> (XP) dan peramalan <i>moving average</i>	Pembuatan sistem informasi dapat digunakan pengguna dan penerapan peramalan berhasil karena dapat mengetahui stok barang secara cepat dan tepat.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti dan Tahun	Permasalahan	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
11	Juniadi dkk (2021)	Penumpukan ataupun kekurangan bahan baku akibat pembelian dan pemesanan berdasarkan perkiraan.	Perusahaan percetakan <i>offset</i>	Metode asosiasi dengan bantuan <i>data mining</i>	Dapat menganalisis pemakaian kertas yang sering digunakan bersamaan sebagai bahan acuan dalam penentuan persediaan stok.
12	Saputra (2020)	Terjadinya kelebihan dan kekurangan stok barang karena kesalahan perhitungan atau kesalahan pencatatan	Pabrik makanan	Metode FIFO	Sistem informasi yang telah dirancang ini dapat menunjang aktivitas penyimpanan, memudahkan proses pencatatan, dan pengelolaan barang. Metode FIFO yang diterapkan dapat diimplementasikan sehingga pengambilan barang lebih efisien dan efektif.

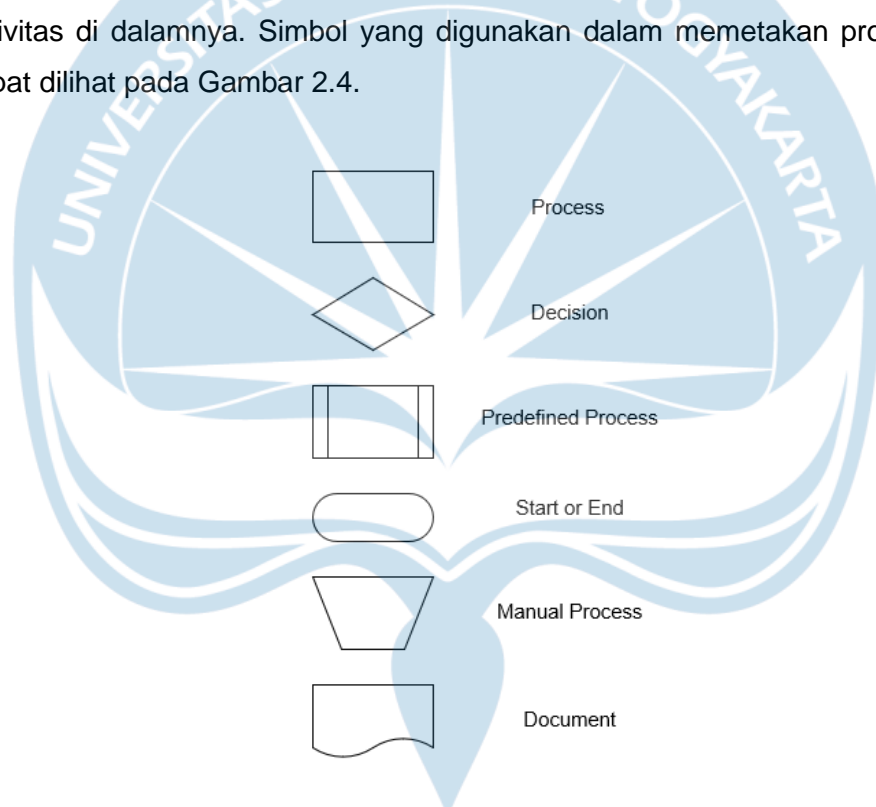
Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti dan Tahun	Permasalahan	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
13	Syahputra dkk (2020)	Perusahaan sulit mendapat informasi terkait tingkat penjualan sehingga stok di gudang tidak diketahui	Pabrik makanan	Menggunakan data mining metode Regresi Linier Berganda	Hasil dari pembuatan sistem ini dapat mempermudah PT Siantar Top Tbk dalam menentukan prediksi stok.
14	Chamidah & Auliandri (2019)	Penumpukan bahan baku beton	Pabrik manufaktur beton	Persediaan dengan metode MRP berdasarkan pendekatan FPR	Mengurangi biaya persediaan di perusahaan dan mengurangi penumpukan stok bahan baku.

## 2.2. Dasar Teori

### 2.2.1. Proses Bisnis

Proses bisnis merupakan kumpulan aktivitas yang saling berinteraksi dalam pembuatan produk atau servis sehingga memberikan nilai pada organisasi, *partner* bisnis, dan konsumen (Rainer dan Prince, 2020). Terdapat tiga elemen dalam proses bisnis, yaitu *inputs*, *resources*, dan *outputs*. Elemen input terdiri dari material, servis, dan informasi selama aktivitas berlangsung. Elemen *resources* terdiri dari manusia dan peralatan yang dibutuhkan selama aktivitas. Elemen *outputs* merupakan hasil suatu proses berupa produk atau servis. Proses bisnis dapat dibagi menjadi beberapa subproses tetapi masih saling terkait. Analisis proses bisnis dilakukan dengan memetakan proses dan subproses hingga aktivitas di dalamnya. Simbol yang digunakan dalam memetakan proses bisnis dapat dilihat pada Gambar 2.4.



**Gambar 2.4. Simbol Pembuatan Proses Bisnis**

### 2.2.2. Sistem Informasi

Sistem adalah sekumpulan elemen dan komponen yang saling terhubung pada suatu prosedur dengan tujuan tertentu (Prehanto, 2020). Informasi adalah sesuatu yang dihasilkan dari pengolahan data tertentu sehingga dapat dilihat oleh pengguna. Sistem informasi berarti sebuah proses pengumpulan, penyimpanan, dan pengolahan data dari informasi yang ada untuk tujuan tertentu. Sistem informasi membutuhkan *input* agar dapat menghasilkan *output*. Penggambaran

sistem informasi sendiri dapat dilihat melalui interaksi *building block* yang terdiri dari input, model, output, teknologi, basis data, dan kendali.

### **2.2.3. Pengembangan Sistem Informasi Menggunakan SDLC**

Siklus Hidup Pengembangan Sistem Informasi atau *Software Development Life Cycle* (SDLC) merupakan metode yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi (muharni, 2021). Metode SDLC memiliki prinsip pengembangan sistem perangkat lunak dengan cara mengadaptasi model-model atau metode pengembangan sistem perangkat lunak hasil pekerjaan orang lain. Tahapan-tahapan pengembangan SDLC terdiri dari tahap perencanaan (*planning*), analisis (*analysis*), desain (*design*), implementasi (*implementation*), serta pengelolaan (*maintenance*). Tahapan perencanaan merupakan tahap awal berupa penyusunan rencana proyek, mencari sumber daya serta dokumen pendukung. Pada tahapan analisis dilakukan analisis terkait kebutuhan pengguna dan membuat dokumen fungsional. Tahapan desain dilakukan dengan membuat rancangan detail fungsi-fungsi dari sistem informasi sesuai kebutuhan pengguna. Sistem informasi yang telah selesai dibuat kemudian dilakukan tahapan implementasi untuk menguji sistem sudah berfungsi atau belum. Tahapan terakhir adalah tahap pengelolaan yang berfungsi untuk memantau keberhasilan sistem dan memperbaiki kekurangan dari sistem informasi.

Pengembangan sistem informasi SDLC memiliki beberapa model, yaitu model *waterfall*, model *prototype*, model *Rapid Application Development* (RAD), model iteratif, dan model *spiral*. Model *waterfall* merupakan pengembangan sistem informasi sederhana dengan tahapan yang berurutan dan linear. Selain itu, model ini praktis sehingga kualitas perangkat tetap terjaga namun spesifikasinya tidak dapat diubah secara cepat karena harus tetap mengikuti tahapan yang ada. Tahapan pengembangan model *waterfall* sebagai berikut.

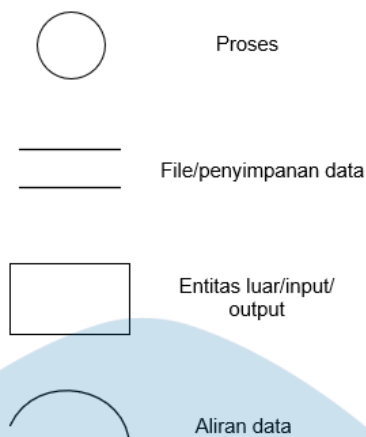
- a. Analisis (*analysis*) merupakan tahap mengumpulkan kebutuhan pengguna dan menganalisisnya agar terpenuhi di perangkat lunak.
- b. Design (*design*) merupakan tahap pengembangan perangkat lunak sehingga membentuk sistem dan alur yang detail.
- c. Implementasi (*implementation*) merupakan tahap pembuatan desain menjadi kode-kode program yang terbagi menjadi beberapa modul

- d. Integrasi dan uji coba (*integration and testing*) merupakan tahap penggabungan modul yang ada sehingga terbentuk perangkat lunak dan dilakukan pengujian ada atau tidaknya kesalahan.
- e. Verifikasi (*verification*) merupakan tahapan menggunakan perangkat lunak oleh pengguna dan memastikan bahwa sudah sesuai dengan kebutuhan.
- f. Pemeliharaan (*maintenance*) merupakan tahapan perbaikan sistem atas persetujuan pengguna.

Model *Rapid Application Development* (RAD) merupakan pengembangan sistem informasi yang dapat mengatasi keterlambatan penggunaan model konvensional dengan mengadaptasi konsep model *waterfall*. Pengembangan sistem informasi menggunakan metode ini termasuk pengembangan bertingkat dan berulang berbasis komponen. Tahapan pengembangan sistem informasi menggunakan RAD adalah pemodelan bisnis, pemodelan data, pemodelan proses, pembuatan aplikasi, serta pengujian. Tahap pemodelan bisnis merupakan tahapan pembuatan proses bisnis, alur dan informasi yang dibutuhkan, serta proses apa saja yang terjadi. Tahap pemodelan data berguna untuk memodelkan data yang dibutuhkan pengguna berdasarkan proses bisnis yang telah dibuat. Tahap pemodelan proses dilakukan penerapan fungsi bisnis berdasarkan data yang sudah dimodelkan. Tahap pembuatan aplikasi dilakukan pembuatan perangkat lunak berdasarkan informasi yang sudah ada. Tahap pengujian dilakukan dengan cara melakukan uji coba aplikasi yang telah dibuat apakah berhasil kemudian dilakukan juga perbaikan sistem.

#### **2.2.4. Data Flow Diagram**

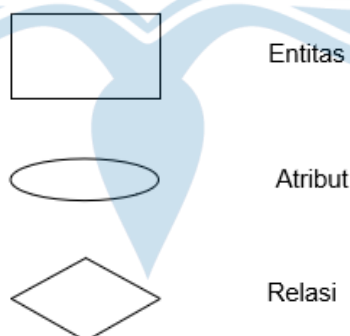
*Data Flow Diagram* (DFD) merupakan diagram yang menggambarkan proses dari suatu sistem terkait aliran datanya mulai dari *input*, proses, dan *output* (Sulianta, 2019). *Data Flow Diagram* terbagi menjadi beberapa level mulai dari level 0, level 1, level 2, level 3, hingga seterusnya. Semakin naik levelnya maka penjelasannya semakin detail. Level 0 pada DFD disebut juga sebagai diagram konteks. Pada level ini menggambarkan interaksi antara sistem informasi dengan entitas luar. Level 1 pada DFD merupakan hasil *breakdown* modul-modul di level 0. Pada DFD level 2 menggambarkan hasil dari *breakdown* level 1 yang lebih detail sesuai jumlah modul level 1. DFD level 3 hingga seterusnya merupakan penggambaran lebih detail lagi apabila hasil *breakdown* modul sebelumnya masih belum detail. Pembuatan DFD memiliki simbolnya sendiri yang dapat dilihat pada Gambar 2.5.



**Gambar 2.5. Simbol Pembuatan DFD**

### 2.2.5. Entity Relation Diagram

ERD (*Entity Relationship Diagram*) merupakan diagram yang digunakan untuk memodelkan relasi basis data (Muharni, 2021). ERD terbagi menjadi beberapa hubungan relasi, yaitu *binary*, *ternary*, dan *n-ary*. Relasi *binary* berarti terdapat satu relasi yang menghubungkan dua buah entitas. Relasi *ternary* memiliki arti bahwa terdapat satu relasi terhubung dengan tiga buah entitas. Tiga elemen penting penyusun ERD adalah entitas, atribut, dan relasi yang dapat dilihat pada Gambar 2.7.



**Gambar 2.6. Simbol Elemen ERD**

### 2.2.6. Database

*Database* atau basis data merupakan tempat menyimpan data-data dengan tujuan agar pengambilan data cepat dan fleksibel (Prehanto, 2020). *Database* juga dapat diartikan bahwa sekumpulan data-data yang telah tersimpan dalam suatu media

penyimpanan. Agar data dapat diakses secara tersebut maka *database* memerlukan akses internet. Adanya *database* dapat memudahkan dan mempercepat pencarian dan pengolahan data. Dalam *database* yang baik terdapat beberapa fitur, yaitu dapat melakukan kegiatan penyimpanan dan memperoleh data tersebut, melakukan akses untuk modifikasi data, serta pengembangan penggunaan *database*. Data dalam sistem *database* harus selalu terintegrasi dan dapat diakses pengguna yang dikelola dalam *Database Management System* (DBMS). Pada DBMS memiliki operasi dasar berupa membuat basis data, membuat tabel baru, menghapus tabel dari *database*, menghapus *database*, dan mengubah struktur tabel.

Terdapat beberapa aplikasi *database*, salah satunya MySQL. Penggunaan MySQL dilakukan untuk membuat dan mengolah *database*. MySQL merupakan aplikasi yang dapat digunakan secara gratis dan *open source*. Cara kerja MySQL adalah dengan cara pengguna melakukan input data pada form HTML kemudian data tersebut akan diolah oleh PHP sehingga dapat disimpan pada *database* MySQL.

#### **2.2.7. Visual Studi Code**

Visual Studi Code (VSC) merupakan aplikasi yang berfungsi sebagai tempat mengedit *source code* dan pengembangan aplikasi. Aplikasi ini dikembangkan oleh Microsoft yang bersifat *open source* dan ringan dalam penggunaannya. Penggunaan Visual Studi Code dapat dijalankan pada perangkat dekstop dimana tersedia untuk pengguna berbasis windows, macOS, dan Linux. Aplikasi ini dapat menggunakan berbagai bahasa, seperti JavaScript, TypeScript, Node.js, C++, C#, Jawa, Python, Net, Go, dan PHP.

#### **2.2.8. PHP & HTML**

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman yang termasuk ke dalam *server-side* (Enterprise, 2018). PHP digunakan dalam membuat informasi yang tersedia bersifat dinamis dan interaktif, melakukan akses data pada *database*, serta memproses data yang dikirim dalam bentuk formulir. PHP bersifat interaktif karena dapat menampilkan hasil kegiatan yang dilakukan pengguna. PHP dapat menggunakan teks editor sederhana (notepad) hingga Visual Studi Code. HTML (*Hypertext Markup Language*) digunakan dalam pembuatan struktur halaman dan desain sistem informasi. HTML bukanlah bahasa pemrograman. Penggunaannya menggunakan tag sebagai tanda elemen-elemen pada halaman aplikasi. Penggunaan HTML akan menggabungkan CSS lain (Javascript). HTML




dapat melakukan fungsi menuliskan teks, membut form, dan memasukkan gambar.

### 2.2.9. Pengujian Sistem Informasi

Sistem informasi yang telah dirancang memerlukan pengujian terlebih dahulu agar semua fitur dapat berfungsi dengan baik. Sering kali sistem informasi yang telah dirancang masih memiliki *bug* atau eror. Pengujian sistem informasi atau perangkat lunak merupakan serangkaian proses yang dilakukan dalam memastikan program komputer sudah berjalan sesuai harapan dan tidak melakukan kegiatan yang tidak diharapkan (Hasanah& Untari, 2020). Pengujian perangkat lunak dapat dilakukan dengan metode *blackbox testing*. Metode *blackbox testing* merupakan metode pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dan *output* dengan menguji semua fitur yang ada apakah sudah sesuai kebutuhan atau belum. Dengan menggunakan metode ini maka dapat terlihat ada atau tidak eror. Pengujian dilakukan secara independen sebelum sistem informasi diberikan kepada pengguna.

*User Acceptance Testing* (UAT) merupakan kegiatan yang dilakukan oleh pengguna dengan mencoba sistem informasi berdasarkan fungsinya (Sulianta, 2019). Pengguna melakukan pengujian dengan menggunakan data riil dan melihat apakah ada atau tidak eror yang terjadi dalam sistem. Setelah penggunaan dalam beberapa waktu tertentu kemudian dilakukan pemberian umpan balik (*feedback*). Penilaian umpan balik ini bersifat sangat esensial supaya respons dari pengguna positif menerima sistem yang telah dirancang dan dapat melakukan perbaikan apabila perlu.

Tabel Pengujian Login

Test Case Description	Test Case	Expected Result	Actual Result	Kesimpulan
Pengguna Login sebagai admin	Username akun: admin Password akun: 12345	Sistem akan berpindah ke halaman dashboard admin	Sistem akan berpindah ke halaman dashboard admin	Berhasil
				
Pengguna Login sebagai kepala sekolah	Username akun: kepalasekolah Password akun: 12345	Sistem akan berpindah ke halaman dashboard kepalasekolah	Sistem akan berpindah ke halaman dashboard kepala sekolah	Berhasil

Gambar 2.7. Contoh Uji Coba *Black Box Testing*

(Sumber: Sulianta, 2019)

### 2.2.10. Peramalan

Peramalan (*forecasting*) merupakan proses yang dilakukan untuk mengestimasi fluktuasi permintaan, penjualan produk, biaya pengadaan, atau kebutuhan material menggunakan data lampau (Jain dkk, 2013). Berdasarkan periode waktu, peramalan terbagi menjadi tiga, yaitu peramalan jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. Peramalan jangka pendek biasanya dilakukan dengan durasi satu minggu hingga dua bulan. Tujuan dilakukannya peramalan ini untuk menentukan biaya modal, jadwal mengelola bahan, memprediksi arus kas penjualan, kebutuhan pekerja, dan merencanakan kegiatan pengembangan. Peramalan jangka menengah digunakan untuk jarak waktu berkisar antara tiga hingga enam bulan. Tujuannya dilakukan kegiatan ini adalah mengontrol biaya pengeluaran, merencanakan jadwal produksi, dan merencanakan kapasitas produksi. Peramalan jangka panjang digunakan untuk durasi satu tahun hingga periode tertentu. Tujuan penggunaan peramalan ini untuk pengembangan produk baru, perencanaan inventori, menentukan modal, memprediksi fasilitas transportasi, dan menentukan target penjualan periode selanjutnya.

Peramalan digunakan oleh perusahaan untuk meningkatkan efisiensi kegiatan produksi. Hasil peramalan akan digunakan sebagai acuan dalam membuat keputusan perencanaan dan pengawasan kapasitas produksi, penjadwalan, dan persediaan. Peramalan terbagi menjadi dua metode, yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif. Metode kuantitatif terbagi menjadi *time series model* dan *causal model*. Model *time series* menggunakan data histori sebagai fungsi waktu yang terdiri dari dua jenis, yaitu *moving average* dan *exponential smoothing*. Metode *moving average* menggunakan asumsi bahwa permintaan pasar stabil dan pola data diketahui dengan rata-rata yang bergerak. Rumus menghitung peramalan menggunakan metode *moving average*.

$$\hat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t+1} + \dots + Y_{t-k+1}}{k} \quad (2.1)$$

Keterangan:

$\hat{Y}_{t+1}$  = Hasil peramalan untuk periode berikutnya

$Y_t$  = Nilai aktual pada periode  $t$

$k$  = banyaknya periode peramalan

Metode *weighted moving average* menggunakan prinsip sama seperti *moving averages*. Rumus menghitung peramalan menggunakan metode *moving average* hanya saja menggunakan pembobotan lebih besar terhadap data terbaru.

$$\hat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t * W_t + Y_{t-1} * W_{t-1} + \dots + Y_{t-k+1} * W_{t-k+1}}{\sum w} \quad (2.2)$$

Keterangan:

$\hat{Y}_{t+1}$  = Hasil peramalan untuk periode berikutnya

$Y_t$  = Nilai aktual pada periode  $t$

$k$  = banyaknya periode peramalan

$w$  = banyaknya periode peramalan

Metode *exponential smoothing* menggunakan pembobotan berupa nilai alpha ( $\alpha$ ) agar mengurangi kesalahan peramalan. Rumus menghitung peramalan menggunakan metode *exponential smoothing*.

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha)\hat{Y}_t \quad (2.3)$$

Keterangan:

$\hat{Y}_{t+1}$  = Hasil peramalan untuk periode berikutnya

$\alpha$  = konstanta ( $0 < \alpha < 1$ )

$Y_t$  = Nilai aktual pada periode  $t$

$\hat{Y}_t$  = nilai hasil peramalan sebelumnya pada periode  $t$

Model kausal merupakan model peramalan berdasarkan hubungan sebab akibat antara satu atau beberapa variabel bebas yang memengaruhi variabel lainnya. Model ini memiliki beberapa jenis, yaitu model regresi dan korelasi, model *input-output*, serta model ekonometri. Model regresi dan korelasi digunakan berdasarkan persamaan teknik *least squares* secara statis untuk peramalan jangka panjang atau jangka pendek. Model *input-output* berguna untuk peramalan jangka panjang berdasarkan tren ekonomi. Metode peramalan lainnya adalah metode kualitatif yang menggunakan pengalaman seseorang, emosi ataupun intuisi sebagai subjeknya sehingga hasilnya dapat berbeda antar orang lain. Peramalan kualitatif terbagi menjadi beberapa teknik, yakni berdasarkan opini, metode delphi, survei pasar, serta gabungan dari tenaga penjualan. Teknik-teknik tersebut kebanyakan dilakukan dengan cara wawancara ataupun kuesioner.

Dalam melakukan peramalan terdapat perhitungan tingkat kesalahan atau eror yang dihasilkan dari hasil penggunaan metode peramalan. Metode yang akan dipilih adalah metode yang memiliki nilai eror terkecil karena memiliki tingkat keakuratan yang lebih baik. Terdapat beberapa eror yang digunakan dalam melakukan peramalan, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). *Mean Absolute Deviation*

(MAD) merupakan pengukuran tingkat kesalahan dengan cara menghitung rata-rata besarnya eror peramalan. Rumus menghitung MAD sebagai berikut.

$$\text{MAD} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \quad (2.4)$$

*Mean Squared Error* (MSE) merupakan pengukuran tingkat kesalahan dengan cara setiap eror atau sisa dikuadratkan kemudian dilakukan penjumlahan dan dibagi dengan jumlah data yang ada. Rumus menghitung MSE sebagai berikut.

$$\text{MSE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2 \quad (2.5)$$

*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) merupakan pengukuran tingkat kesalahan dengan cara mencari nilai absolut eror tiap periode dengan cara membagi dengan absolut nilai aktual periode itu kemudian merata-rata presentasi absolut erornya . Rumus menghitung MAPE sebagai berikut.

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{|Y_t|} \quad (2.6)$$

