

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

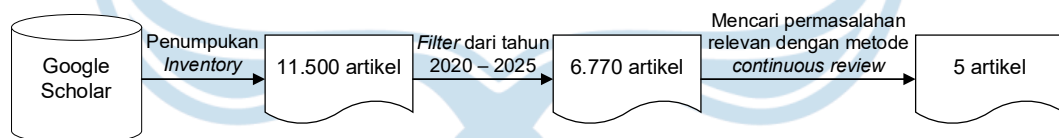
2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka (*literature review*) merupakan kegiatan mengkaji penelitian/literatur-literatur yang telah dipublikasikan peneliti sebelumnya terkait topik yang akan diteliti saat ini (Mahanum, 2021). Tinjauan pustaka penelitian yang akan dicari adalah terkait masalah penumpukan pada *inventory*. Pencarian tinjauan pustaka akan menggunakan *database* jurnal/penelitian yang berasal dari Google Scholar.

2.1.1. Penyelesaian Masalah Menggunakan Metode *Continuous Review*

Penelusuran menggunakan kata kunci “Penumpukan *Inventory*”. Berdasarkan hasil penelusuran didapatkan 11.500 artikel terkait. Kemudian, literatur tersebut diseleksi berdasarkan tahun terbit yaitu dari tahun 2020 hingga 2025, dan didapatkan sebanyak 6.770 artikel.

Kemudian, dilakukan seleksi kembali artikel yang berkaitan dengan penumpukan *inventory* berdasarkan metode yaitu *continuous review* dengan hasil sebanyak 5 artikel. Alur penelusuran digambarkan dengan diagram pada Gambar 2.1 dan ringkasan penelitian terdahulu terdapat pada Tabel 2.1.



Gambar 2.1. Diagram Penelusuran Penumpukan *Inventory* Metode *Continuous Review*

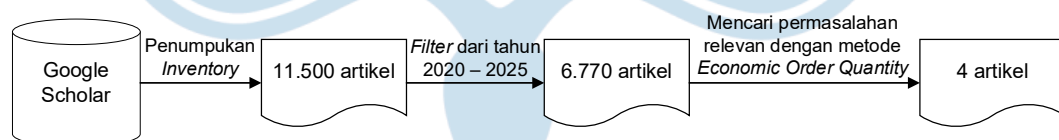
Penelitian terdahulu oleh Napitupulu dkk. (2024) pada perusahaan manufaktur, jasa, dan perdagangan produk pertahanan, keamanan, serta produk industrial menunjukkan bahwa menggunakan metode *continuous review* (s, Q) dapat mengetahui jumlah persediaan optimal dan menghemat biaya sebesar 40,28%. Hal serupa juga ditemukan oleh Pramesti dkk. (2021) yang menerapkan metode *continuous review* (r, Q) untuk meminimasi *overstock* dan biaya persediaan di perusahaan logistik.

Pada sektor kesehatan, Hany & Khairani (2023) dalam mengatasi permintaan vaksin yang tidak pasti menggunakan metode *continuous review* (s, S) yang menghasilkan efisiensi biaya sebesar 40,28%. Rafsanjani dkk. (2024) juga menemukan bahwa penggunaan metode *continuous review* dengan pendekatan *reorder point* dapat meningkatkan efektivitas operasional perusahaan tambang nikel.

Kemudian di sektor perusahaan bidang industri teh, terjadi permasalahan pada persediaan yang tidak sesuai dengan permintaan, sehingga perusahaan mengalami penumpukan dan harus mengeluarkan biaya yang melebihi anggaran. Dalam mengatasi hal tersebut, penelitian oleh Arto dkk. (2024) menerapkan metode *continuous review* (r, Q) dan menghasilkan penurunan biaya persediaan sebesar 22%.

2.1.2. Penyelesaian Masalah Menggunakan Metode *Economic Order Quantity*

Penelusuran tinjauan pustaka dengan solusi metode *economic order quantity* dilakukan menggunakan kata kunci “Penumpukan *Inventory*”. Hasil penelusuran mendapatkan 11.500 artikel terkait. Kemudian, hasil diseleksi kembali berdasarkan tahun terbit yaitu dari tahun 2020 hingga 2025, dan didapatkan sebanyak 6.770 artikel. Selanjutnya, mencari literatur yang relevan dengan metode *economic order quantity* dan ditemukan sebanyak 5 artikel. Alur penelusuran digambarkan dengan diagram pada Gambar 2.2 dan ringkasan penelitian terdahulu terdapat pada Tabel 2.1.



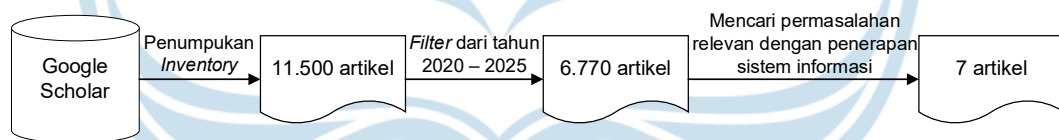
Gambar 2.2. Diagram Penelusuran Penumpukan *Inventory* Metode *Economic Order Quantity*

Pada penelitian Setiawan dkk. (2024) di perusahaan bidang riset laboratorium mengalami masalah *overstock* dalam pengendalian bahan baku yaitu karbon aktif. Melalui penggunaan metode *Economic Order Quantity*, peneliti mampu menghemat biaya persediaan dan mengurangi *overstock* secara signifikan. Begitu pula dengan penelitian oleh Chamdiyah dkk. (2023) pada perusahaan industri jamu menerapkan metode yang sama dalam pengendalian bahan baku, sehingga mampu menghemat biaya hingga Rp.6.545.894.

Penelitian lainnya oleh Amelia (2025) pada toko grosir rokok, menunjukkan penggunaan metode *economic order quantity* untuk menganalisis kekurangan maupun kelebihan stok terbukti dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen persediaan dan menghemat biaya operasional. Hidayatullah dkk. (2025) juga menggunakan metode yang sama dalam menentukan jumlah pemesanan bahan baku optimum. Hasil menunjukkan bahwa metode *economic order quantity* mampu memperkecil frekuensi pemesanan dan mengurangi biaya penyimpanan.

2.1.3. Penyelesaian Masalah Menggunakan Pencatatan dengan Sistem Informasi

Dalam penelusuran masalah dengan solusi sistem informasi juga dilakukan menggunakan kata kunci “Penumpukan *Inventory*”. Berdasarkan hasil penelusuran didapatkan 11.500 artikel terkait. Kemudian, literatur tersebut diseleksi berdasarkan tahun terbit yaitu dari tahun 2020 hingga 2025, dan didapatkan sebanyak 6.770 artikel. Selanjutnya, mencari literatur yang berkaitan dengan sistem informasi dan ditemukan sebanyak 5 artikel. Alur penelusuran digambarkan dengan diagram pada Gambar 2.3 dan ringkasan penelitian terdahulu terdapat pada Tabel 2.1.



Gambar 2.3. Diagram Penelusuran Penumpukan *Inventory* dengan Penerapan Sistem Informasi

Pada toko bangunan yang mengalami inefisiensi operasional akibat dari kesalahan pencatatan, kehilangan data, dan lambatnya pembaruan stok, Ewak & Pusvita (2025) mengembangkan *website* manajemen stok dengan metode *agile*. Penelitian menunjukkan bahwa solusi mampu mempercepat proses pencarian, pembaruan stok, hingga pengambilan keputusan, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi data stok.

Sementara itu, melalui pembuatan manajemen informasi stok, Kencana dkk. (2023) juga merancang sistem *website* untuk memanajemen informasi stok dalam mengatasi permasalahan adanya barang sisa yang menumpuk dan laporan stok yang masih belum akurat. Sistem yang dibuat menggabungkan metode peramalan

Weighted Moving Average untuk memprediksi transaksi bulanan dan dikembangkan menggunakan pendekatan *agile* dalam memastikan fleksibilitas. Hasil menunjukkan sistem dapat menyajikan prediksi transaksi dan data stok terkini, sehingga dapat mengefisiensikan pengelolaan persediaan.

Sementara itu, penelitian oleh Mastura dkk. (2024) merancang dan mengembangkan sistem pencatatan persediaan gudang berbasis *website* dalam mengatasi masalah *overstock*, *stockout*, serta pelacakan barang yang tidak efisien. Dalam mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menggunakan metode *waterfall* yang mengintegrasikan pencatatan persediaan secara *real-time* menggunakan MySQL. Pengujian dengan *blackbox testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT) menunjukkan bahwa sistem memiliki kinerja optimal dengan tingkat keberhasilan 91,67%.

Ramdani & Harefa (2023) meneliti masalah *overstock* pada perusahaan manufaktur *fashion*. Penelitian ini menggunakan metode *exponential smoothing* dalam meminimalisasi *bullwhip effect* dengan sistem informasi berbasis *website*. Berbeda dengan penelitian Harfizar dkk. (2022) berfokus pada perusahaan kontraktor mekanikal elektrik yang mengalami kesulitan menghitung barang dan adanya ketidaksesuaian informasi *inventory* sehingga kinerja perusahaan melambat. Pendekatan menggunakan metode UML (*Unified Modelling Language*) untuk membantu membuat *prototype website inventory*.

Penelitian Renanda & Wulandari (2023) pada UMKM *amenities hotel*, membahas terkait permasalahan pelaporan yang tidak sesuai dengan jumlah persediaan. Ketidakefisienan dalam manajemen persediaan ini membuat proses pencarian data memerlukan waktu yang lama. Penelitian diselesaikan dengan sistem informasi berbasis *website* dan aplikasi *mobile* menggunakan metode *waterfall*. Aplikasi menghasilkan solusi yang efektif terhadap permasalahan pada perusahaan.

Penelitian terkait sistem informasi dengan metode yang sama yaitu *waterfall* juga dilakukan oleh Putra dkk. (2021) pada UMKM *coffee shop*. UMKM tersebut mengalami permasalahan pada persediaan yang sering mengalami kehabisan stok dan stok berlebih, sehingga terjadi penumpukan di gudang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi mampu menunjang bisnis secara berkelanjutan dengan mengontrol jumlah persediaan bahan baku sesuai kebutuhan.

Tabel 2.1. Ringkasan Penelitian

No	Peneliti dan Tahun	Objek Penelitian	Permasalahan	Solusi	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Napitupulu dkk. (2024)	Perusahaan manufaktur, jasa dan perdagangan produk pertahanan keamanan, serta produk industrial	Bahan baku Baja Scrap ST 37 EX Automotif mengalami <i>overstock</i> yang membuat biaya persediaan meningkat.	Menganalisis jumlah pemesanan yang tetap dengan jumlah permintaan tidak pasti.	<i>Continuous Review</i> (s, Q)	Hasil penelitian menghasilkan penghematan biaya perusahaan sebesar 40,28%.
2	Pramesti dkk. (2021)	Perusahaan logistik produk <i>dry food</i>	Terjadi <i>shortage</i> dan <i>overstock</i> karena tidak ada ketetapan jumlah lot pemesanan.	Membuat kebijakan untuk persediaan.	<i>Continuous Review</i> (r, Q)	Metode <i>Continuous Review</i> (r, Q) dapat diimplementasikan untuk meminimasi jumlah <i>shortage</i> , <i>overstock</i> , serta total biaya persediaan dibandingkan kondisi sebelumnya.
3	Hany & Khairani (2023)	Rumah Sakit Tentara Kota Pematangsiantar	Permintaan terhadap vaksin <i>booster</i> yang tidak pasti memerlukan perencanaan persediaan untuk mencegah <i>overstock</i> .	Perencanaan persediaan.	<i>Continuous Review</i> (s, S)	Metode <i>Continuous Review</i> (s, S) dapat memberikan penurunan biaya karena memperkecil biaya kekurangan (<i>shortage</i>) vaksin dengan efisiensi sebesar 40,28%.
4	Rafsanjani dkk. (2024)	Perusahaan tambang nikel	Pesanan <i>sparepart</i> berlebih yang menyebabkan <i>overstock</i> .	Menunjukkan <i>reorder point</i> ..	<i>Continuous Review</i> (s, Q)	Hasil menunjukkan bahwa metode <i>Continuous Review</i> dapat meningkatkan efektivitas operasional serta menghindari kerugian berdasarkan <i>reorder point</i> .
5	Arto dkk. (2024)	Perusahaan industri teh	Persediaan tidak sesuai permintaan, sehingga terjadi penumpukan dan pengeluaran biaya melebihi anggaran.	Merancang kebijakan persediaan bahan baku.	<i>Continuous Review</i> (r, Q)	Mendapatkan titik pemesanan ulang, jumlah pemesanan optimum, dan biaya persediaan menurun sebesar 22%.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti dan Tahun	Objek Penelitian	Permasalahan	Solusi	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
6	Setiawan dkk. (2024)	Perusahaan bidang riset laboratorium	Perusahaan mengalami <i>overstock</i> bahan baku karbon aktif karena ketidakpastian permintaan konsumen.	Menentukan kuantitas pemesanan dan frekuensi pemesanan.	<i>Economic Order Quantity</i>	Hasil menunjukkan dengan penggunaan EOQ dapat menghemat biaya persediaan dan mengurangi <i>overstock</i> .
7	Chamdiyah dkk. (2023)	Perusahaan industri jamu	Terjadi <i>overstock</i> bahan baku <i>Curcuma Rhizoma</i> yang mengakibatkan tingginya biaya persediaan.	Pengendalian persediaan.	<i>Economic Order Quantity</i>	Pengendalian persediaan bahan baku lebih efisien dan perusahaan dapat menghemat biaya sebesar Rp.6.545.894.
8	Amelia (2025)	Toko grosir rokok	Toko mengalami kesulitan menentukan jumlah barang, sehingga menyebabkan sering kekurangan atau kelebihan stok.	Analisis pengendalian persediaan.	<i>Economic Order Quantity</i>	Penerapan metode <i>economic order quantity</i> terbukti meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen persediaan dan dapat menghemat biaya operasional.
9	Hidayatullah dkk. (2025)	BUMD di bidang industri kopi dan karet	Arus bahan mentah tidak terkontrol, sehingga mengalami <i>overstock</i> maupun <i>stockout</i> .	Pengendalian persediaan bahan baku kopi.	<i>Economic Order Quantity</i>	Penerapan metode <i>economic order quantity</i> mampu mengestimasi jumlah optimum pemesanan bahan baku, sehingga memperkecil frekuensi pemesanan.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti dan Tahun	Objek Penelitian	Permasalahan	Solusi	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
10	Ewak & Pusvita (2025)	Toko bangunan di Nabire	Sistem manual yang digunakan rentan dengan kesalahan pencatatan, kehilangan data, dan informasi yang terlambat, sehingga menyebabkan <i>overstock</i> maupun <i>stockout</i> .	Mengembangkan aplikasi manajemen stok berbasis <i>website</i> .	<i>Agile</i>	Aplikasi mampu mempercepat proses pencarian dan pembaruan stok, memudahkan pengambilan keputusan, mengurangi <i>overstock</i> maupun <i>stockout</i> , sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi data stok.
11	Kencana dkk. (2023)	Warung kelontong di Cibodas, Banten	Terdapat barang sisa yang menumpuk dan laporan stok tidak akurat.	Membuat manajemen informasi stok dan melakukan peramalan.	<i>Website</i> metode <i>Agile</i> dan peramalan <i>Weighted Moving Average</i>	Menghasilkan prediksi transaksi dan data stok terkini perbulan, sehingga penerapan sistem informasi dan metode peramalan teruji berhasil memberikan laporan secara optimal.
12	Harfizar dkk. (2022)	Perusahaan kontraktor mekanikal	Kesulitan menghitung barang dan data yang tidak terintegrasi membuat adanya ketidaksesuaian informasi <i>inventory</i> , sehingga kinerja perusahaan melambat.	Analisis <i>inventory</i> barang dan pembuatan <i>prototype website inventory</i> .	UML (Unified Modeling Language)	Sistem dan analisis yang dibuat mampu memudahkan perusahaan memperoleh serta memberikan informasi yang lebih baik.

Tabel 2.1. Lanjutan

No.	Peneliti dan Tahun	Objek Penelitian	Permasalahan	Solusi	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
13	Mastura dkk. (2024)	Usaha bidang otomotif di Musi Banyuasin, Sumatera Selatan	Terjadi <i>overstock</i> , kehabisan <i>stock</i> , kesulitan melacak asal pemasok barang, dan waktu pelayanan yang tidak efisien.	Merancang dan mengembangkan sistem informasi pencatatan persediaan gudang berbasis <i>website</i> .	<i>Waterfall</i>	Sistem pencatatan persediaan gudang telah terintegrasi dan terotomatisasi, terdapat integrasi dengan MySQL, penyimpanan data berlangsung <i>real-time</i> , dan pengujian sistem dengan <i>blackbox testing</i> dan UAT menghasilkan skor 91,67% yang menunjukkan kinerja sistem optimal.
14	Ramdani & Harefa (2023)	Perusahaan manufaktur bidang <i>fashion</i>	Perusahaan mengalami <i>overstock</i> karena adanya distorsi informasi antara perusahaan, distributor, dan <i>retail</i> akibat prediksi permintaan berbeda.	Peramalan, membandingkan nilai <i>bullwhip effect</i> , dan merancang sistem informasi berbasis <i>web</i> .	<i>Exponential smoothing</i>	Sistem yang dibuat mampu mengurangi <i>overstock</i> karena dapat diketahui dari pola permintaan yang mengalami <i>bullwhip effect</i> atau tidak.
15	Renanda & Wulandari (2023)	UMKM <i>amenities</i> hotel	Laporan persediaan sering kali tidak sesuai dengan jumlah persediaan yang ada, proses pencarian data butuh waktu lama.	Merancang sistem informasi berupa <i>website</i> dan aplikasi <i>mobile</i> .	<i>Waterfall</i>	Sistem yang dibuat memberikan solusi efektif dalam menangani permasalahan perusahaan dan menghasilkan data yang akurat.
16	Putra dkk. (2021)	UMKM <i>coffee shop</i>	Mengalami kehabisan stok dan stok barang berlebih yang menimbulkan penumpukan.	Merancang sistem informasi persediaan bahan baku.	<i>Waterfall</i>	Sistem yang dirancang mampu menunjang kegiatan bisnis secara berkelanjutan dengan mengontrol jumlah persediaan bahan baku.

2.2. Dasar Teori

Perancangan solusi yang terpilih didasarkan sejumlah teori dari berbagai mata kuliah seperti teori pengendalian persediaan yang merujuk pada mata kuliah Manajemen Rantai Pasok (TIND45602). Teori terkait sistem informasi seperti metode *waterfall*, *Data Flow Diagram*, *Entity Relation Diagram*, *database*, dan *three tier architecture* merujuk pada mata kuliah Proses Bisnis dan Sistem Informasi (TIND27402). Kemudian, teori terkait *display* merujuk pada mata kuliah Ergonomika dan Psikologi Industri (TIND18303).

2.2.1. Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan merupakan salah satu kegiatan dan teknik perusahaan dalam menjaga ketersediaan barang yang diinginkan (Blackstone, 2010). Persediaan dapat diklasifikasikan sebagai bahan baku, *Work In Process* (WIP), dan barang jadi (Donald, 2003). Dalam pengendalian persediaan terdapat upaya menyeimbangkan dua tujuan yang sering kali bertentangan, yaitu meminimalkan biaya penyimpanan persediaan serendah mungkin, dan di sisi lain memaksimalkan layanan terhadap pelanggan (Groover, 2015). Meminimalkan biaya berarti menjaga jumlah persediaan tetap efisien, bahkan jika memungkinkan dalam jumlah minimal. Sebaliknya agar pelayanan selalu optimal, perusahaan perlu memastikan ketersediaan barang agar permintaan dapat dipenuhi.

Namun, seberapa pun terjangkaunya harga suatu barang, tidak ada barang yang boleh disimpan tanpa mempertimbangkan biaya serta manfaatnya. Perusahaan harus menghentikan penambahan barang baru yang tidak perlu ke dalam stok dan melakukan pemeriksaan secara berkala untuk membuang barang yang sudah usang atau tidak berfungsi (Donald, 2003).

Hingga saat ini, terdapat penelitian terbaru yang membahas terkait pentingnya strategi pengendalian persediaan yang adaptif dan berbasis data seperti pendekatan dengan *Deep Controlled Learning* (DCL). Penelitian tersebut mengusulkan algoritma pembelajaran penguatan yang dirancang khusus untuk aplikasi pengendalian persediaan (Termizoz dkk., 2025).

Perencanaan dan pengendalian persediaan memiliki beberapa fokus utama seperti pengelolaan bahan baku, komponen yang dibeli, WIP, dan produk jadi. Strategi pengendalian yang tepat tidak hanya membantu mengurangi biaya penyimpanan, tetapi juga dapat membantu kelancaran proses produksi keseluruhan.

2.2.2. Sistem Informasi

Sistem berasal dari Bahasa Yunani yang berarti “*Systema*” yaitu kesatuan/kumpulan. Hal ini dapat dinyatakan bahwa sistem merupakan kumpulan objek yang bekerja sama untuk menghasilkan kesatuan metode, prosedur, atau teknik yang dibentuk sehingga menjadi satu kesatuan untuk mencapai sebuah tujuan (Nitami dkk., 2021).

Informasi merupakan data yang telah diolah ke dalam bentuk yang berguna bagi penggunanya (Nitami dkk., 2021). Tanpa adanya sebuah informasi, maka sistem tidak dapat berjalan dengan lancar. Kualitas dari sebuah informasi bergantung dengan tiga hal yang dominan yaitu akurat, tepat waktu, dan relevan.

Oleh karena itu, sistem informasi adalah kumpulan komponen informasi yang berhubungan satu sama lain, saling mengumpulkan/mendapatkan, menyimpan, memproses, hingga mendistribusikan informasi (Nitami dkk., 2021). Kelancaran suatu sistem informasi, didukung oleh beberapa komponen yaitu *input*, proses, *output*, teknologi, basis data, dan kendali.

Pesatnya perkembangan teknologi, kebutuhan akan sistem informasi pun meningkat. Hal tersebut menuntut para pengembang dalam pembangunan *software* yang tidak hanya memenuhi kebutuhan pengguna, tetapi juga dapat beradaptasi dengan berbagai macam perubahan yang terjadi secara dinamis.

Dalam proses pengembangan tersebut digunakan pendekatan SDLC (*System Development Life Cycle*). SDLC berfungsi sebagai kerangka kerja terstruktur yang meliputi seluruh tahapan perancangan sistem. Terdapat beberapa metode SDLC yang umum digunakan seperti *Waterfall*, *Agile*, dan *Spiral*.

2.2.3. Sistem Informasi Metode *Waterfall*

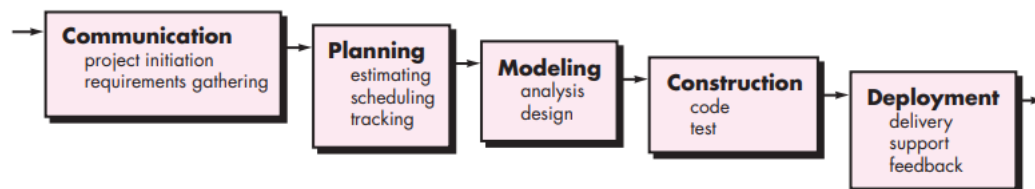
Waterfall merupakan pendekatan secara sistematis dan berurutan dalam sebuah pengembangan *software* (Kurniawan dkk., 2020). Kejelasan dan kestabilan kebutuhan menjadi kunci utama keberhasilan metode *waterfall*, sehingga metode ini sering dipilih untuk proyek yang memiliki spesifikasi jelas dan tidak banyak berubah.

Menurut Pressman (2010), dalam penerapan metode *waterfall* terdapat beberapa fase yang harus dilakukan. Fase pertama merupakan komunikasi. Fase ini merupakan fase pengumpulan persyaratan yang melibatkan pihak-pihak yang

berkepentingan. Setelah fase komunikasi, dilanjutkan dengan tahap perencanaan dengan menetapkan jadwal dan strategi proyek.

Selanjutnya adalah fase pemodelan yang merupakan fase analisis persyaratan dan tim rekayasa *software* merancang sistem. Analisis dan desain akan didasarkan dari persyaratan yang telah didapatkan dalam fase komunikasi dan detail dalam fase perancangan.

Kemudian, fase konstruksi yang terdiri dari penulisan dan pengujian kode. Fase terakhir adalah penerapan proyek yang mencakup pelaksanaan proyek, dukungan sistem, dan tanggapan pengguna. Gambar 2.4 merupakan ilustrasi setiap fase dalam model *waterfall*.

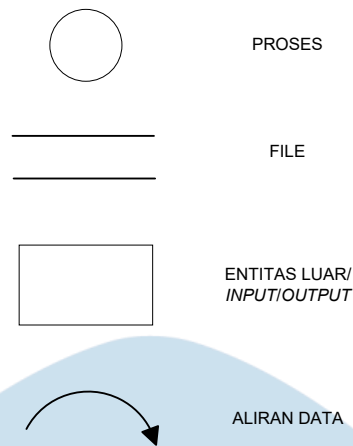


Gambar 2.4. Model Waterfall

(Sumber: Pressman, 2010)

2.2.4. Data Flow Diagram (DFD)

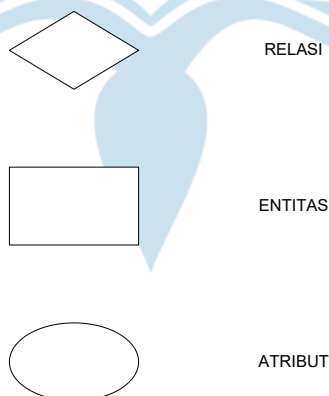
Data Flow Diagram (DFD) merupakan ilustrasi atau gambaran alur informasi pada suatu sistem yang berguna untuk menggambarkan asal data dan tujuan data keluar dari sistem meliputi di mana data disimpan, proses yang menghasilkan data, hingga interaksi antar data yang tersimpan dan proses pada data tersebut (Paillin & Widiatmoko, 2021). DFD terdiri dari beberapa tingkatan, mulai dari *level* 0, *level* 1, *level* 2, dan seterusnya. Semakin tinggi tingkatannya, maka akan semakin detail penjelasannya. Gambar 2.5 merupakan elemen penyusun DFD yang terdiri dari proses, *file*, entitas luar/*input/output*, dan aliran data.



Gambar 2.5. Elemen DFD

2.2.5. Entity Relation Diagram (ERD)

Entity Relation Diagram (ERD) merupakan sebuah diagram *database* atau metode yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data suatu organisasi. Umumnya, metode ini diterapkan oleh analis sistem selama tahap analisis kebutuhan dalam proses pengembangan sistem (Sihotang dkk., 2021). ERD dapat dibedakan menjadi beberapa hubungan relasi seperti *binary* yaitu satu relasi yang menghubungkan dua entitas, *ternary* yaitu satu relasi terhubung dengan tiga entitas, dan *n-ary* yaitu satu relasi terhubung dengan lebih dari tiga entitas. Gambar 2.6 merupakan tiga elemen penyusun ERD yang terdiri dari relasi, entitas, dan atribut.



Gambar 2.6. Elemen ERD

2.2.6. Database

Database merupakan sebuah komponen dalam teknologi informasi yang mutlak diperlukan oleh semua organisasi yang ingin memiliki sebuah sistem informasi

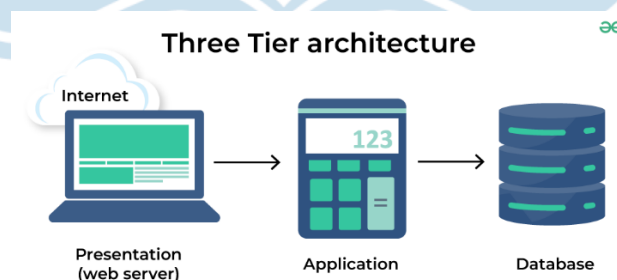
yang terpadu dalam mendukung kegiatan organisasi, sehingga dapat mencapai tujuannya (Susanto & Meiryani, 2019).

Peranan *database* sangat penting dalam sistem informasi karena dengan adanya *database* dapat mempercepat pengelolaan data. Tidak hanya menyimpan data saja, *database* dapat melakukan beberapa kegiatan seperti memperoleh data, melakukan akses untuk memodifikasi data, hingga pengembangan dalam penggunaan *database*.

Seluruh data yang terdapat dalam *database* terintegrasi dan dapat diakses pengguna melalui *Database Managemet System* (DBMS). DBMS memiliki kemampuan operasi dasar seperti membuat, mengubah, atau bahkan menghapus *database*. Salah satu aplikasi *database* yang populer yaitu MySQL. MySQL bersifat tidak berbayar (*open source*) yang memungkinkan pengguna memasukkan data melalui formulir HTML (*HyperText Markup Language*), diolah oleh skrip PHP, dan disimpan ke *database* MySQL.

2.2.7. Three Tier Architecture

Menurut GeeksforGeeks (2024), *three tier architecture* adalah sebuah pendekatan desain sistem yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis *website*. Arsitektur ini membagi sistem menjadi tiga lapisan utama yang memiliki peran berbeda, yaitu presentasi (*client tier*), logika bisnis (*application tier*), dan basis data (*data tier*) yang diilustrasikan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. Three Tier Architecture

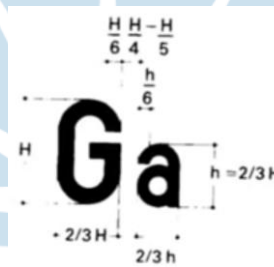
(Sumber: <https://www.geeksforgeeks.org/computer-networks/three-tier-client-server-architecture-in-distributed-system/>)

Lapisan presentasi merupakan antarmuka pengguna dan berinteraksi langsung dengan pengguna yang fungsinya menampilkan data dari *server* serta mengirimkan permintaan pengguna ke *server*. Kemudian, lapisan logika bisnis berada ditengah dan bertanggung jawab dalam proses logika bisnis, aturan

sistem, dan menjadi jembatan komunikasi antar pengguna dan *database*. Lapisan terakhir adalah basis data yang menyimpan seluruh informasi yang dibutuhkan sistem. *Database* menyimpan data permanen yang kemudian akan diolah *server* dan ditampilkan ke pengguna.

2.2.8. Display

Display merupakan sebuah media yang dapat memberikan informasi kepada manusia dalam melaksanakan pekerjaannya agar manusia tersebut dapat memahami dan menyampaikannya hanya dengan melihat (Junaedi dan Cholisana, 2021). Dalam perancangan sebuah *display* diperlukan perhatian terkait visual seperti rekomendasi huruf. Menurut Kroemer dan Grandjean (1997), apabila jarak visual antara mata dan tulisan diketahui, maka dapat dilakukan pengukuran rekomendasi proporsi huruf. Berikut pada Gambar 2.8 merupakan rumus untuk sebuah huruf agar sesuai dengan penglihatan manusia.



Gambar 2.8. Rekomendasi Proporsi Huruf
(Kroemer dan Grandjean, 1997)

Rekomendasi tinggi dan tebal huruf besar maupun kecil dapat ditemukan melalui Persamaan 2.1 sampai dengan Persamaan 2.4 sebagai berikut:

$$\text{Tinggi huruf besar } (H) = \frac{\text{Jarak Visual (mm)}}{200} \quad (2.1)$$

$$\text{Tebal huruf besar} = \frac{H}{6} \quad (2.2)$$

$$\text{Tinggi huruf kecil } (h) = \frac{2H}{3} \quad (2.3)$$

$$\text{Tinggi huruf kecil} = \frac{h}{6} \quad (2.4)$$

Selain proporsi huruf, kombinasi warna yang digunakan pada *display* juga merupakan hal yang penting dan memberikan efek bagi pengguna. Dalam legibilitas warna yang didasari oleh kombinasi karakter huruf dan *background*,

terdapat kriteria seperti sangat bagus, bagus, sedang, buruk, dan sangat buruk (Woodson dan Conover, 1964). Berikut pada Tabel 2.2 merupakan daftar legibilitas warna menurut Woodson dan Conover (1964).

Tabel 2.2. Legibilitas Kombinasi Warna

Legibilitas	Kombinasi Warna	
	Karakter	Background
Sangat Bagus	Hitam	Putih
	Hitam	Kuning
Bagus	Kuning	Hitam
	Putih	Hitam
	Biru Gelap	Putih
	Hijau	Putih
Sedang	Merah	Putih
	Merah	Kuning
Buruk	Hijau	Merah
	Merah	Hijau
	Oranye	Hitam
	Oranye	Putih
Sangat Buruk	Hitam	Biru
	Kuning	Putih