

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

### 2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan tinjauan mengenai Tugas Akhir terdahulu mengenai Tugas Akhir yang akan dilakukan. Tinjauan pustaka digunakan sebagai referensi dalam melakukan Tugas Akhir. Bagian ini mencakup pengantar tentang topik Tugas Akhir, tinjauan terhadap Tugas Akhir sebelumnya, serta teori-teori yang relevan yang digunakan sebagai landasan. Selain itu, tinjauan pustaka juga digunakan untuk mengkritisi kekurangan atau keterbatasan Tugas Akhir sebelumnya dan merangkum temuan utama, untuk mengidentifikasi celah yang akan diisi oleh Tugas Akhir yang akan dilakukan.

Tinjauan pustaka yang dilakukan dengan mencari Tugas Akhir terdahulu dengan menggunakan beberapa kata kunci yang didasarkan pada masalah yang ada. Pada Tugas Akhir ini, terdapat lima kata kunci yang digunakan sebagai acuan peninjauan pustaka. Kata kunci tersebut antara lain pembuatan *Warehouse Management System (WMS)*, pembuatan sistem informasi *warehouse*, *leadtime warehouse*, pembuatan *Standar Operating Procedure (SOP)*, dan pembuatan instruksi kerja. Penelusuran Tugas Akhir terdahulu dilakukan dengan mencari kata kunci menggunakan *website* Google Scholar dan *repository* dari beberapa universitas. Ringkasan seluruh hasil peninjauan pustaka disajikan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka**

No	Peneliti	Jenis Industri	Akar Masalah	Metode	Rancangan Solusi	Penggunaan
1	Zahro, (2021)	Manufaktur	Proses pencatatan stok manual dan tidak <i>real-time</i> pada <i>raw material warehouse</i> .	<i>Modified Waterfall</i>	Pengembangan aplikasi seluler WAMSY berbasis metode <i>Modified Waterfall</i> untuk sistem manajemen gudang yang terintegrasi dengan fitur pencatatan stok masuk, keluar, dan pemesanan.	Alternatif solusi, Metode Penelitian
2	Hidayat, (2024)	Pelabuhan	Kesulitan dalam mengelola data operasional dan visualisasi informasi untuk pengambilan keputusan.	<i>Nine Step Kimball</i>	Perancangan data <i>Warehouse</i> menggunakan metodologi <i>Nine-Step Kimball</i> serta <i>Dashboard Business Intelligence</i> berbasis <i>website</i> untuk visualisasi data.	Alternatif solusi, Metode Penelitian, <i>Platform</i>
3	Kurniasari, (2010)	Distributor Farmasi	Pengolahan data inventori gudang masih manual dengan format kertas dan Excel.	Metode <i>Waterfall</i>	Pengembangan aplikasi sistem inventori gudang berbasis web menggunakan <i>Waterfall Model Process</i> untuk pencatatan, pengolahan, dan pelaporan inventori yang cepat dan akurat.	Alternatif solusi, Metode Penelitian

**Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka Lanjutan**

No	Peneliti	Jenis Industri	Akar Masalah	Metode	Rancangan Solusi	Penggunaan
4	Pratama & Sudarto (2023)	Pendidikan	Hasil akhir produk yang tidak sesuai contoh	Deskriptif Kualitatif	Pembuatan instruksi kerja pengoperasian mesin corong untuk mahasiswa.	Alternatif solusi
5	Nugroho (2013)	<i>Furniture</i>	Proses pengelolaan gudang tradisional menyebabkan koordinasi lambat, stok berlebih, dan biaya tinggi.	<i>Prototype</i>	Mengembangkan aplikasi <i>Warehouse Management System (WMS)</i> sederhana menggunakan PHP dan MySQL, yang mengintegrasikan pabrik, gudang, dan toko untuk manajemen stok <i>real-time</i> .	Alternatif solusi, Metode Penelitian, <i>Platform</i>
6	Sundoro (2021)	Makanan Olahan	Kesalahan pengiriman barang akibat pencatatan manual menggunakan ingatan	Metode <i>Waterfall</i>	Sistem informasi berbasis <i>website</i> untuk manajemen pemesanan berbasis kata kunci dan fleksibel.	Alternatif solusi, Metode Penelitian
7	Suryadi (2023)	<i>Furniture</i>	Keterlambatan penyelesaian order karena tidak adanya penentuan deadline dan monitoring produksi.	<i>Prototype</i>	Sistem untuk menentukan <i>deadline</i> baku dan <i>monitoring</i> produksi secara <i>real-time</i> dengan menggunakan Macro VBA Excel.	Alternatif solusi, Metode Penelitian, <i>Platform</i>

**Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka Lanjutan**

No	Peneliti	Jenis Industri	Akar Masalah	Metode	Rancangan Solusi	Penggunaan
8	Junior (2023)	Percetakan	Ketidakpastian waktu penyelesaian <i>order</i> yang menyebabkan keluhan pelanggan dan efisiensi rendah.	<i>Prototype</i>	Sistem untuk melacak dan menentukan waktu penyelesaian order lebih akurat.	Alternatif solusi, Metode Penelitian
9	Redknapp (2021)	Bengkel	Lost Sales karena waktu tunggu kustomer yang lama karena proses masih dilakukan secara manual.	<i>Waterfall</i>	Sistem informasi yang memuat daftar harga dan stok produk, serta pembuatan nota siap cetak untuk mengurangi waktu tunggu konsumen.	Alternatif solusi, Metode Penelitian
10	Abdillah (2021)	Industri Kertas	Kehabisan <i>stock sparepart</i> karena sistem pendataan <i>sparepart</i> masih dilakukan secara manual.	<i>Waterfall</i>	Sistem Informasi Manajemen <i>Sparepart</i> pada Warehouse Menggunakan <i>Website</i> Dengan Metode <i>Waterfall</i> .	Alternatif solusi, Metode Penelitian

**Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka Lanjutan**

No	Peneliti	Jenis Industri	Akar Masalah	Metode	Rancangan Solusi	Penggunaan
11	Ishlakhuddin dkk. (2021)	Gudang Industri Sayur	Sistem pengelolaan gudang masih dilakukan secara manual,	<i>Waterfall</i>	Sistem yang dibangun memudahkan dalam melakukan pendataan barang masuk dan barang keluar serta dapat memberikan informasi persediaan barang yang cepat dan akurat.	Alternatif solusi, Metode Penelitian
12	Mizarvi dkk. (2017)	<i>Small Scale Manufacturing Laboratory</i>	Operator mesin kesulitan dalam menggunakan mesin	Deskriptif Kualitatif	Pembuatan instruksi kerja pengoperasian mesin EDM.	Alternatif Solusi
13	Susanto & Purnomo (2023)	Toko Grosir	Pendataan persediaan barang di gudang masih dilakukan secara manual.	<i>Waterfall</i>	Perancangan sistem informasi pendataan data gudang menggunakan metode <i>Waterfall</i> dengan <i>framework</i> Laravel.	Alternatif solusi, Metode Penelitian

**Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka Lanjutan**

No	Peneliti	Jenis Industri	Akar Masalah	Metode	Rancangan Solusi	Penggunaan
14	Dethia & Nursyanti (2021)	Gudang Suku Cadang	Perbedaan dalam jumlah stok aktual dengan sistem karena belum memiliki prosedur Operasi Standar (SOP). Proses kerja untuk mengeluarkan suku cadang yang tidak dilakukan sesuai dengan prosedur yang ada.	Analisis masalah dengan <i>fishbone diagram</i> .	Standar Operasi Prosedur (SOP) untuk penyimpanan suku cadang dan membuat identitas setiap suku cadang yang disimpan.	Alternatif solusi
15	Annas & Ombuh (2024)	Ritel	Pencatatan data yang dilakukan secara manual dan kurangnya pemahaman karyawan terhadap aktivitas yang dilakukan.	Deskriptif Kualitatif	Pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) tentang aktivitas di gudang untuk mengurangi perbedaan data antara stok fisik dan sistem.	Alternatif Solusi
16	Oktananda dkk (2021)	Logistik	Tidak adanya data rak, <i>staging area</i> , <i>container</i> dan <i>forklift</i> .	<i>Bussiness Process Improvement</i>	Pembuatan dan perbaikan proses bisnis, Standar Operasional Prosedur (SOP), dan Instruksi Kerja pada aktivitas yang ada di gudang.	Alternatif solusi

Berdasarkan ringkasan tinjauan pustaka yang telah dilakukan, didapatkan beberapa pustaka yang memiliki kesamaan. Kesamaan ini mencakup permasalahan, solusi yang diberikan, serta kata kunci yang mendukung Tugas Akhir yang dilakukan. Kesamaan yang terdapat pada pustaka tersebut terbagi dalam empat kategori, yaitu penelitian mengenai *Warehouse Management System* (WMS), *dashboard warehouse*, *leadtime warehouse*, dan *Standar Operating Procedure* (SOP). Berikut merupakan penjelasan mengenai pustaka yang telah didapatkan dan dikelompokkan menjadi tiga kategori yang ada.

#### **2.1.1. Penelitian Tentang Pembuatan *Warehouse Management System* (WMS)**

Penelitian yang dilakukan oleh Zahro (2021) dilakukan di PT Parametrik Solusi Integrasi yang merupakan perusahaan manufaktur memiliki permasalahan dalam mengelola stok bahan baku secara manual menggunakan formulir *hardcopy* dan Microsoft Excel. Proses ini dinilai tidak efisien dan tidak memungkinkan pengawasan secara *real-time*. Solusi yang diberikan adalah perancangan dan pengembangan aplikasi seluler WAMSY (*Warehouse Management System*) menggunakan metode *Modified Waterfall* untuk mengintegrasikan proses pencatatan stok masuk, stok keluar, dan pemesanan dalam satu aplikasi yang lebih efisien dan portabel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki tingkat fungsionalitas tinggi dan sangat layak digunakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2013) yang dilakukan pada Perusahaan *Furniture X* yang memiliki permasalahan proses pengelolaan gudang tradisional menyebabkan koordinasi lambat, stok berlebih, dan kerugian. Solusi yang diberikan berdasarkan masalah yang ada yaitu pembuatan *Warehouse Management System* yang telah dibuat terdiri dari tiga entitas yaitu pabrik, gudang, dan toko. Metode yang digunakan pada metode ini adalah Prototype dengan menyesuaikan kebutuhan perusahaan dengan WMS yang akan dibuat.

#### **2.1.2. Penelitian Tentang Pembuatan Sistem Informasi *Warehouse***

Penelitian yang dilakukan oleh Hidayat (2024) di PT Pelabuhan Tanjung Priok Cabang Palembang mengalami kendala dalam memvisualisasikan data operasional bongkar muat. Peneliti merancang data *warehouse* dengan metode *Nine-Step Kimball* untuk mengintegrasikan dan menganalisis data historis terkait kategori barang. Solusi dari permasalahan tersebut adalah *Dashboard Business Intelligence* berbasis *website* yang memungkinkan *supervisor* untuk memantau

operasi dan menyediakan laporan bulanan yang mendukung pengambilan keputusan strategis.

Penelitian yang dilakukan oleh Kurniasari (2010) di PT Bandung Perdana Medikatama yang merupakan distributor farmasi memiliki permasalahan sistem pengelolaan inventori sebelumnya masih menggunakan metode manual dengan kartu persediaan dan laporan Excel. Hal ini mengakibatkan lambatnya akses data di kantor pusat. Solusi yang diberikan adalah pembuatan aplikasi sistem inventori berbasis *website* menggunakan Metode *Waterfall*, dengan menggunakan PHP dan MySQL untuk mempermudah pencatatan, pengolahan, dan pelaporan data inventori gudang secara cepat dan akurat. Dengan aplikasi ini, kantor pusat dapat memantau data inventori cabang secara *real-time*.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdillah (2021) di PT. Indolakto *Factory* Pandaan yang bergerak di industri kertas memiliki permasalahan sering terjadi kesalahan dalam mengetahui stok *sparepart* sehingga dapat memicu terjadinya kehabisan stok pada gudang *sparepart*. Hal ini disebabkan karena sistem pendataan stok *sparepart* masih dilakukan secara manual. Solusi yang diberikan adalah pembuatan sistem informasi manajemen *sparepart* pada Gudang dengan menggunakan metode *waterfall*. Sistem ini mengintegrasikan pencatatan stok *sparepart*, *update* jumlah stok *sparepart*, serta notifikasi apabila stok akan habis.

Penelitian yang dilakukan oleh Ishlakhuddin dkk (2021) dilakukan di gudang Agro Arum yang merupakan Industri Pertanian memiliki permasalahan sering terjadi kesalahan pada saat melakukan pendataan barang sehingga menyulitkan pada saat melakukan pengecekan persediaan barang. Hal ini disebabkan karena pendataan barang yang masuk dan keluar masih dilakukan secara manual. Solusi dari penelitian ini adalah pembuatan sistem yang dibangun memudahkan dalam melakukan pendataan barang masuk dan barang keluar serta dapat memberikan informasi persediaan barang yang cepat dan akurat dengan menggunakan metode *Waterfall* dengan *Framework Codeigniter*.

Penelitian yang dilakukan oleh Susanto & Purnomo (2023) dilakukan di Toko Seneng Santoso yang merupakan toko grosir kebutuhan sehari-hari. Permasalahan yang dialami oleh toko ini adalah pendataan persediaan barang di gudang masih dilakukan secara manual. Solusi yang diberikan pada penelitian ini adalah dengan merancang sistem informasi pencatatan gudang berbasis *website* yang dapat memudahkan admin dalam melakukan pencatatan barang yang masuk

dan keluar dengan baik. Dalam perancangan sistem ini menggunakan metode *Waterfall* dengan *framework* Laravel.

### **2.1.3. Penelitian Tentang *Leadtime Warehouse***

Penelitian yang dilakukan oleh Sundoro (2021) dilakukan di CV. Home Industri Milkfish New Istichomah yang merupakan industri makanan olahan. Permasalahan yang ada di perusahaan ini adalah kesalahan pengiriman barang pada sistem pemesanan beli putus. Hal ini terjadi karena pencatatan dilakukan secara manual menggunakan ingatan yang memakan waktu hingga 30-40 menit untuk menemukan data dan sering menyebabkan kerugian akibat pengiriman ulang barang. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menggunakan metode *Waterfall* untuk merancang solusi berupa sistem informasi berbasis *website*. Sistem ini memungkinkan pencarian data yang cepat kurang dari 1 menit, serta menyediakan akses dua arah bagi pemilik dan pelanggan untuk manajemen pemesanan yang lebih efektif.

Penelitian yang dilakukan oleh Suryadi (2023) dilakukan di sebuah perusahaan *furniture* mengalami masalah keterlambatan penyelesaian *order* karena tidak adanya sistem penentuan *deadline* dan *monitoring* produksi yang baku. Hal ini menyebabkan pengelolaan kapasitas tenaga kerja dan proses produksi tidak efisien. Solusi yang dirancang menggunakan sistem berbasis Excel dengan Macro untuk membantu menentukan *deadline* baku dan memonitor proses produksi secara *real-time*. Sistem ini diharapkan dapat mengurangi keterlambatan penyelesaian order tanpa perlu menambah *shift* atau tenaga kerja secara tiba-tiba.

Penelitian yang dilakukan oleh Junior (2023) dilakukan di Al-Fath Offset yang merupakan usaha percetakan. Permasalahan yang ada di perusahaan ini adalah sering menghadapi ketidakpastian waktu penyelesaian *order* yang menyebabkan keluhan pelanggan dan tingginya intensitas lembur karyawan. Penyebab utama masalah ini adalah kurang baiknya sistem pencatatan dan pelacakan data *order*, serta sistem penerimaan *order* yang sebagian besar masih manual. Penelitian ini menggunakan sistem informasi berbasis *Local Area Network* (LAN) untuk merancang solusi berupa sistem pencatatan dan pelacakan order yang lebih terstruktur, sehingga dapat meningkatkan akurasi estimasi waktu penyelesaian order dan mengurangi keluhan pelanggan.

Penelitian yang dilakukan oleh Redknapp (2021) dilakukan di Bengkel Cahaya Motor. Bengkel ini mengalami permasalahan yaitu terjadinya *lost sales* yang

diakibatkan karena waktu tunggu kustomer yang lama. Hal ini disebabkan karena *leadtime* operasional gudang di bengkel tersebut membutuhkan waktu yang lama karena masih dilakukan secara manual, mulai dari tahap pengecekan stok *sparepart* hingga eksekusi perbaikan. Solusi dari permasalahan ini adalah sistem informasi berupa aplikasi berbasis *mobile* yang dapat mengurangi waktu tunggu konsumen pada proses pengecekan ketersediaan produk dan pembuatan nota. Perancangan sistem informasi ini menggunakan metode *Waterfall*.

#### **2.1.4. Penelitian Tentang Pembuatan *Standard Operating Procedure (SOP)***

Penelitian yang dilakukan oleh Dethia & Nursyanti (2021) dilakukan di PT QWERTY yang memiliki gudang spare part memiliki permasalahan proses kerja untuk mengeluarkan suku cadang yang tidak dilakukan sesuai dengan prosedur yang ada sehingga menyebabkan perbedaan dalam jumlah stok aktual dengan sistem. Penyelesaian masalah yang ada dilakukan dengan menggunakan metode analisis akar masalah menggunakan *fishbone diagram*. Berdasarkan hasil analisis metode 5W + 1H, perbaikan yang diusulkan adalah dalam bentuk Standar Operasi Prosedur (SOP) untuk penyimpanan suku cadang dan membuat identitas setiap suku cadang yang disimpan.

Penelitian yang dilakukan oleh Annas & Ombuh (2024) dilakukan pada gudang PT. Supra Boga Lestari Tbk yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang retail. Permasalahan yang ada di perusahaan ini adalah perbedaan data antara stok fisik dan sistem komputer pada gudang. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman karyawan mengenai alur pencatatan stok di gudang. Usulan perbaikan dari permasalahan ini adalah pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) mengenai alur manajemen stok gudang serta penggunaan teknologi seperti *barcode scanning*.

Penelitian yang dilakukan oleh Oktananda dkk. (2021) dilakukan di PT. XYZ yang merupakan perusahaan yang bergerak di jasa logistik. Permasalahan yang ada di perusahaan tersebut adalah KPI *aset optimization* yang ada di gudang tidak memenuhi target 90%. Hal ini dipengaruhi oleh tidak adanya data rak, *staging area*, *container* dan *forklift*. Dengan menggunakan metode *Business Process Improvement* dan analisis masalah 5 *whys*, didapatkan solusi berupa pembuatan dan perbaikan Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Instruksi Kerja pada aktivitas pengelolaan aset yang ada di gudang.

### **2.1.5. Penelitian Tentang Pembuatan Instruksi Kerja**

Penelitian yang dilakukan oleh Mizarvi dkk. (2017) yang dilakukan di *Small Scale Manufacturing Laboratory* yang dimiliki oleh Institut Teknologi Nasional memiliki permasalahan operator yang kesulitan dalam menggunakan *Electrical Discharge Machine* (EDM). Hal ini dapat mengakibatkan risiko kerusakan pada mesin dan mampu membahayakan keselamatan operator. Selain itu, tidak adanya instruksi kerja dapat berakibat pada produk yang hendak dibuat akan mengalami kerusakan atau cacat produksi. Oleh karena itu, solusi yang dibuat adalah dengan membuat instruksi kerja penggunaan mesin EDM dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif.

Penelitian yang dilakukan oleh Pratama & Sudarto (2023) yang dilakukan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya yang memiliki permasalahan produk yang dihasilkan oleh mahasiswa pada saat praktikum banyak mengalami kecacatan dan tidak sesuai dengan contoh yang diberikan. Hal ini dikarenakan metode pembelajaran yang diberikan hanya bersifat lisan dan demonstratif, tanpa adanya instruksi secara tertulis. Oleh karena itu, solusi yang diberikan adalah pembuatan instruksi kerja pengoperasian mesin corong untuk mahasiswa pada saat melakukan praktikum. Solusi ini dikerjakan dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif.

## **2.2. Dasar Teori**

Dasar teori adalah landasan ilmiah yang digunakan untuk mendukung analisis, perancangan, dan implementasi perbaikan yang dilakukan dalam laporan ini. Bagian ini berisi tentang penjelasan konsep, prinsip, metode, dan teori yang relevan dengan permasalahan yang dibahas, sehingga memberikan pemahaman mendalam mengenai rancangan perbaikan yang dilakukan. Dasar teori yang digunakan didasarkan pada mata kuliah Proses Bisnis dan Sistem Informasi (TIND27402) dan Manajemen Pergudangan (TIND69603). Berikut adalah penjabaran mengenai teori-teori yang digunakan di dalam Tugas Akhir ini.

### **2.2.1. Gudang**

Gudang adalah tempat yang digunakan untuk menyimpan bahan baku, barang setengah jadi, hingga produk jadi (Tompkins dkk, 2010). Gudang berperan sebagai salah satu faktor keberhasilan rantai pasok perusahaan. Menurut Tompkins dkk (2010), gudang dapat beroperasi secara lebih efektif dalam menyimpan,

memproses, serta mengirim barang dengan mempertimbangkan beberapa hal berikut.

- a. meningkatkan operasi ketika mengambil pesanan
- b. memanfaatkan cross-docking
- c. meningkatkan produktivitas
- d. pemanfaatan ruang
- e. meningkatkan layanan bernilai tambah

Dalam menjalankan peran sebagai salah satu pendukung rantai pasok, gudang memiliki fungsi dalam menjalankan peran tersebut. Menurut Samuel dkk. (2023), fungsi gudang dalam menjalankan peran rantai pasok adalah sebagai berikut.

- a. Penyimpanan: menyimpan bahan baku, barang setengah jadi, dan barang jadi sebelum didistribusikan atau digunakan dalam produksi.
- b. Pengelolaan persediaan: mengatur stok untuk mencegah kekurangan atau kelebihan barang.
- c. Pemisahan dan Pengelompokan Barang: mengelompokkan barang berdasarkan jenis, tujuan pengiriman, atau kebutuhan produksi.
- d. Distribusi: memfasilitasi pergerakan barang dari pemasok ke pelanggan secara efisien.
- e. Cross-Docking: memindahkan barang dari satu kendaraan ke kendaraan lain tanpa penyimpanan jangka panjang di gudang.

Di tengah industri yang makin meluas, gudang memiliki fungsi yang berbeda. Gudang dapat dikategorikan berdasarkan fungsinya yang beragam. Menurut Fadhillah dkk (2022), gudang dapat dikategorikan berdasarkan fungsinya sebagai berikut.

- a. Gudang Bahan Baku: menyimpan bahan sebelum diproses dalam produksi.
- b. Gudang Barang Setengah Jadi: menyimpan produk dalam tahap produksi sebelum dirakit atau diselesaikan.
- c. Gudang Barang Jadi: menyimpan produk siap jual sebelum dikirim ke pelanggan.
- d. Gudang Transit: tempat penyimpanan sementara sebelum barang dikirim ke lokasi tujuan.
- e. Gudang Distribusi: pusat penyebaran barang dari produsen ke berbagai lokasi pelanggan.
- f. Gudang Penyewaan: disewakan kepada perusahaan atau individu yang membutuhkan penyimpanan sementara.

### 2.2.2. Proses Bisnis

Proses bisnis adalah kumpulan aktivitas atau tugas terkait yang berkelanjutan yang dalam urutan tertentu menciptakan produk atau layanan yang bernilai bagi organisasi, mitra bisnisnya, dan pelanggannya (Rainer dkk., 2020). Proses tersebut melibatkan tiga elemen mendasar yaitu:

- a. Input, yang meliputi material, layanan, dan informasi yang mengalir melalui dan diubah sebagai hasil dari aktivitas proses.
- b. Sumber daya, yang meliputi orang dan peralatan yang melakukan aktivitas proses.
- c. Output, yang meliputi produk atau layanan yang dibuat oleh proses.

Menurut Rainer (2020), organisasi akan berhasil jika mereka melakukan evaluasi aktivitas proses untuk mengetahui seberapa baik mereka melaksanakan proses. Efektivitas dan efisiensi adalah dua indikator utama yang harus dievaluasi oleh organisasi. Efektivitas mengacu pada melakukan sesuatu yang dapat menghasilkan manfaat bagi organisasi, seperti membuat produk berkualitas tinggi. Efisiensi mengacu pada melakukan sesuatu dengan baik, seperti menjalankan tugas satu sama lain dengan cepat.

### 2.2.3. Sistem Informasi

Sistem Informasi adalah sistem yang saling terkait untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan dan pengendalian dalam suatu organisasi (Bourgeois, 2019). Sistem informasi dapat memiliki lima komponen utama:

- a. *Hardware*, merupakan bagian fisik yang nyata dari sebuah sistem informasi yang dapat disentuh. Contoh dari *hardware* adalah komputer, *keyboard*, *disk drive*, dan *flash drive*, dll.
- b. *Software*, merupakan bagian tidak berwujud yang berupa serangkaian instruksi yang memberi tahu perangkat keras apa yang harus dilakukan. Contoh dari *software* adalah Windows, Android, iOS, dll.
- c. *Data*, merupakan bagian tidak berwujud yang berupa kumpulan fakta. Contoh dari data adalah alamat yang berisi nama jalan, kota, negara, kode pos, dll.
- d. *People*, merupakan sekumpulan manusia yang terlibat atas sistem informasi yang dibuat. Contoh dari *people* adalah *systems analysts*, *software developers*, kepala petugas informasi, dll.

- e. *Process*, merupakan serangkaian langkah yang diambil untuk mencapai hasil atau tujuan yang diinginkan. Sistem informasi menjadi lebih terintegrasi dengan proses organisasi, sehingga menghasilkan produktivitas yang lebih besar dan kontrol yang lebih baik terhadap proses tersebut.

Desain sistem informasi merupakan tahapan krusial dalam pengembangan sistem yang bertujuan untuk memastikan kesesuaian antara kebutuhan bisnis dan solusi teknologi yang dibangun. Proses desain sistem informasi secara umum terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu lapisan konseptual, lapisan implementasi, dan lapisan eksekusi yang dapat dilihat pada Gambar 2.1 (Boucher & Yalcin, 2006). Berikut merupakan penjelasan mengenai lapisan proses desain sistem informasi.

- a. Lapisan Konseptual

Lapisan yang mencakup perancangan logis terhadap fungsi bisnis dan kebutuhan data yang mendukung aktivitas operasional. Pada tahap ini dirumuskan arsitektur fungsional yang menggambarkan aktivitas bisnis dan interaksinya serta arsitektur informasi yang menjelaskan kebutuhan serta aliran data.

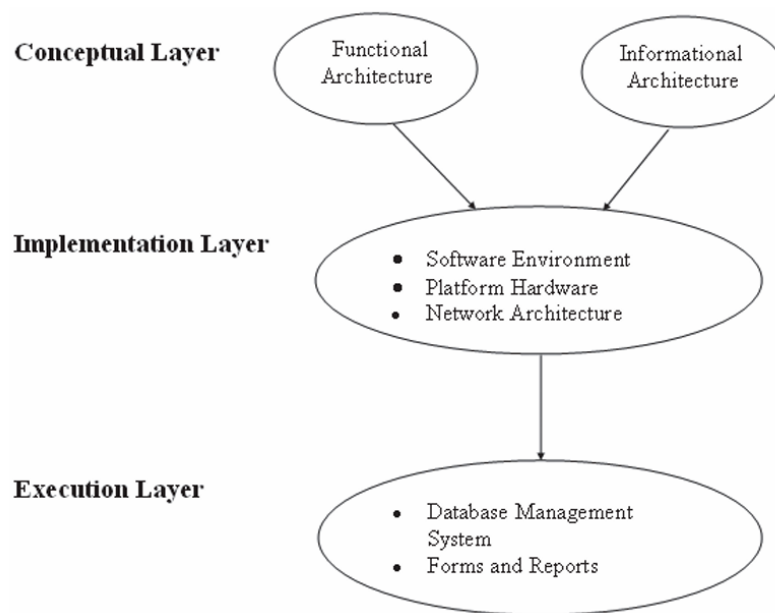
- b. Lapisan implementasi

Lapisan yang merupakan tahap penerjemahan desain konseptual ke dalam keputusan teknis, seperti pemilihan perangkat keras, sistem manajemen basis data, dan media komunikasi, yang akan menjadi dasar realisasi sistem.

- c. Lapisan eksekusi

Lapisan yang merupakan tahap pengembangan sistem dalam bentuk antarmuka pengguna, formulir, dan laporan yang digunakan langsung oleh pelaksana proses bisnis.

Ketiga lapisan ini membentuk struktur berlapis (*layered architecture*) yang saling terintegrasi dan menjadi fondasi dalam perancangan sistem informasi yang efektif dan efisien di lingkungan perusahaan.

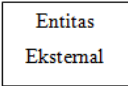
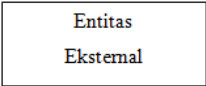
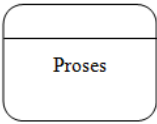
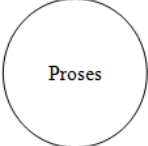
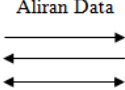
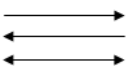




**Gambar 2.1. Lapisan Proses Desain Sistem Informasi**

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

*Data Flow Diagram* (DFD) adalah model sistem grafis yang menunjukkan semua persyaratan utama untuk sistem informasi dalam satu diagram (Satzinger, 2010). Persyaratan utama sebuah sistem informasi adalah *input* dan *ouput*, proses, dan penyimpanan data. Setiap orang yang mengerjakan proyek pengembangan dapat melihat semua aspek sistem bekerja bersama sekaligus dengan DFD.

Diagram Alir Data (DFD) seringkali dimanfaatkan sebagai alat dalam menerapkan analisis terstruktur, sebuah teknik yang digunakan untuk menganalisis sistem yang sedang dirancang atau yang sudah berjalan. Tujuannya adalah untuk memahami kebutuhan fungsional dari sistem tersebut. DFD lebih fokus pada penggambaran aliran dan proses yang terjadi dalam sistem secara keseluruhan. Simbol dalam menyajikan DFD dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut.

Gane/Sarson	Yourdon/De Marco	Keterangan
		Entitas eksternal dapat berupa orang/unit terkait yang berinteraksi dengan sistem tetapi di luar sistem.
		Orang/unit yang mempergunakan atau melakukan transformasi data. Komponen fisik tidak diidentifikasi.
		Aliran data dengan arah khusus dari sumber ke tujuan
		Penyimpanan data atau tempat data dilihat oleh proses.

**Gambar 2.2. Simbol DFD**

(Sumber: [prakom.banjarmasinkota.go.id](http://prakom.banjarmasinkota.go.id))

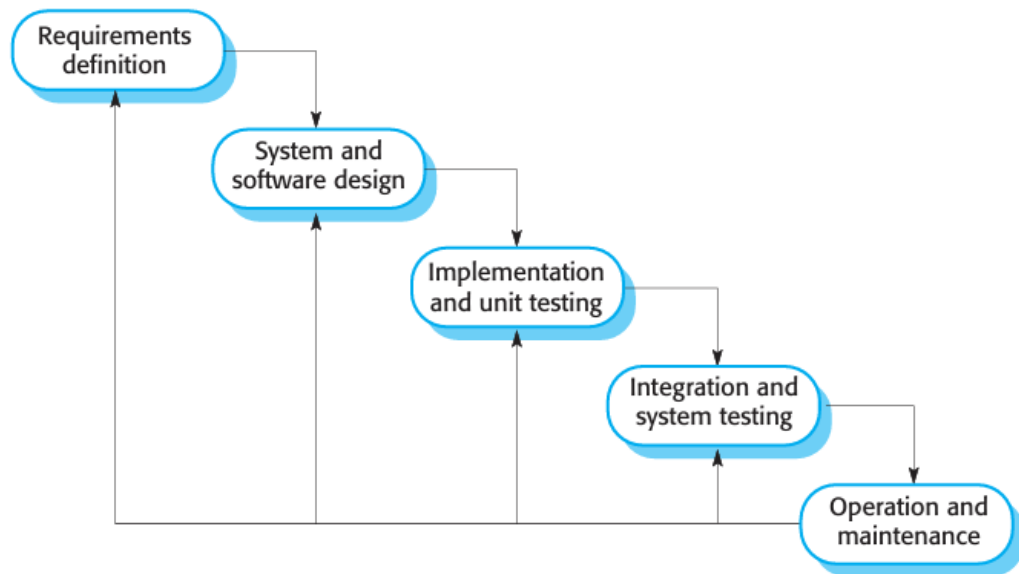
### 2.2.5. Data Model Diagram

*Data Model Diagram* adalah representasi visual yang menggambarkan struktur, jenis, atribut, dan hubungan antar data dalam suatu sistem informasi atau *platform* digital (Brambilla dkk., 2016). Diagram ini berfungsi sebagai alat bantu untuk memahami dan merancang bagaimana berbagai data saling terkait dan berinteraksi, sehingga memudahkan pengelolaan dan pengembangan data secara konsisten dan efisien (Schmidt & Sehring, 2015). *Data model diagram* sebaiknya disusun dengan menggunakan elemen-elemen sederhana seperti kotak dan garis, serta mengikuti prinsip-prinsip desain yang konsisten untuk meningkatkan keterbacaan dan pemahaman oleh berbagai pemangku kepentingan. *Data model diagram* mencakup daftar jenis data, atribut masing-masing data, dan pemetaan hubungan antar data tersebut, yang dapat disajikan dalam bentuk diagram (Boucher & Yalcin, 2006).

### 2.2.6. Metode Waterfall

Metode *Waterfall* adalah metode pendekatan sistematis secara berurutan untuk mengembangkan sebuah sistem informasi (Sundoro, 2021). Metode ini mengambil langkah-langkah dasar dari proses, seperti spesifikasi, pengembangan, validasi, dan evolusi, serta menyajikannya dalam bentuk terpisah, yaitu spesifikasi persyaratan, desain perangkat lunak, implementasi, dan pengujian. Menurut

Sommerville (2016), tahapan dalam melakukan metode *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut ini.



**Gambar 2.3. Tahapan Metode *Waterfall***

(Sumber: Somerville, 2016)

Berdasarkan Gambar 2.1, dapat diketahui langkah-langkah yang harus dilakukan ketika merancang sistem informasi dengan menggunakan metode *waterfall* adalah sebagai berikut.

1. *Requirements Definition*

Pada tahap ini, dilakukan pendefinisian kebutuhan perangkat lunak secara lengkap dan terperinci. Semua kebutuhan dikumpulkan melalui interaksi dengan pelanggan atau pengguna akhir.

2. *System and Software Design*

Pada tahap ini, desain perangkat lunak dibuat berdasarkan spesifikasi kebutuhan. Desain mencakup struktur data, arsitektur sistem, dan algoritma utama yang akan digunakan.

3. *Implementation and Unit Testing*

Pada tahap ini, pengkodean dan pengujian unit untuk memastikan setiap modul perangkat lunak berfungsi sesuai desain. Tahap ini dilakukan untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan sebelum modul digabungkan ke dalam sistem.

4. *Integration and System Testing*

Pada tahap ini, dilakukan penggabungan modul-modul menjadi sistem yang

utuh setelah semua modul diuji secara individu. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak memenuhi spesifikasi kebutuhan yang telah ditentukan.

#### 5. *Operation and Maintenance*

Pada tahap ini, dilakukan implementasi sistem ke lingkungan operasional dan pemeliharaan berkelanjutan untuk menangani masalah sistem, meningkatkan performa, atau menyesuaikan sistem dengan kebutuhan baru.

#### **2.2.7. Metode *Prototype***

Metode *Prototype* merupakan bagian dari metode *System Development Life Cycle* (SDLC). Metode *prototype* merupakan satu metode siklus hidup sistem informasi berdasarkan pada konsep model bekerja (Suryadi, 2023). Penggunaan metode *prototype* akan mengikutsertakan customer agar dapat memberi masukan sehingga perangkat lunak yang dihasilkan sesuai dengan yang customer inginkan (Junior, 2023). Ciri khas dari metode ini adalah pengembangan dan pengujian sistem informasi dapat dilakukan sejak awal proses pengembangan dan terus berjalan sesuai dengan keinginan customer. Pada saat perancang dan customer melakukan percobaan dengan berbagai ide pada suatu model dan setuju dengan desain final, rancangan yang sesungguhnya dibuat tepat seperti model dengan kualitas yang lebih baik. Tahapan dalam metode *prototype* (Gambar 2.4) adalah sebagai berikut.

##### 1. Pengumpulan Kebutuhan

Pengembang dan customer berinteraksi untuk mendefinisikan kebutuhan sistem secara garis besar.

##### 2. Pembuatan *mock-up*

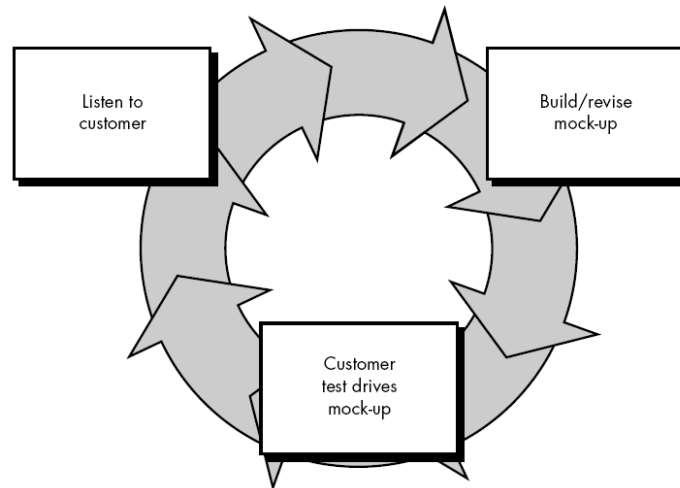
Membuat dan mengembangkan prototipe awal berdasarkan desain cepat yang telah dibuat.

##### 3. Evaluasi

Customer menguji dan mengevaluasi prototipe, memberikan umpan balik kepada pengembang mengenai perbaikan atau penyesuaian yang diperlukan.

##### 4. Revisi

Berdasarkan umpan balik dari customer, prototipe diperbaiki dan disempurnakan melalui iterasi hingga mencapai kesesuaian dengan kebutuhan customer.



**Gambar 2.4. Metode *Prototype***

### **2.2.8. Metode *Nine-step Kimball***

Metode Nine-Step Kimball adalah pendekatan yang dikembangkan oleh Ralph Kimball untuk merancang dan membangun data *warehouse* secara efektif (Zulvi dkk., 2023). Metode ini terdiri dari sembilan langkah sistematis yang membantu dalam proses pengumpulan, penyimpanan, dan analisis data untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis. Metode Nine-Step Kimball banyak digunakan karena pendekatannya yang terstruktur dan fokus pada kebutuhan bisnis, sehingga memudahkan dalam pengembangan data *warehouse* yang efektif dan efisien. Tahapan dalam metode Nine Step Kimball adalah sebagai berikut.

1. Memilih Proses (*Choose the Process*)  
Menentukan proses bisnis utama yang akan dianalisis dan didukung oleh data *warehouse*.
2. Menentukan Grain (*Choose the Grain*)  
Menetapkan tingkat detail data yang akan disimpan dalam tabel fakta.
3. Mengidentifikasi dan Menyelaraskan Dimensi (*Identify and Conform the Dimensions*)  
Menentukan tabel dimensi yang relevan dan memastikan konsistensi antar dimensi di berbagai area bisnis.
4. Memilih Fakta (*Choose the Facts*)  
Menentukan metrik atau ukuran kinerja yang akan disimpan dalam tabel fakta.
5. Menyimpan Perhitungan Awal dalam Tabel Fakta (*Store Precalculations in the Fact Table*)

Mempertimbangkan penyimpanan hasil perhitungan tertentu untuk meningkatkan efisiensi *query*.

6. Menyempurnakan Tabel Dimensi (*Round Out the Dimension Tables*)  
Menambahkan atribut tambahan pada tabel dimensi untuk mendukung kebutuhan analisis yang lebih mendalam.
7. Menentukan Durasi Database (*Choose the Duration of the Database*)  
Menetapkan rentang waktu data yang akan disimpan dan frekuensi pembaruan data.
8. Melacak Perubahan Dimensi Secara Perlahan (*Track Slowly Changing Dimensions*)  
Mengelola perubahan data dalam dimensi yang terjadi secara bertahap atau perlahan.
9. Menentukan Prioritas dan Mode Query (*Decide the Query Priorities and the Query Modes*)  
Menentukan prioritas dan cara akses data untuk memastikan performa sistem yang optimal.

#### **2.2.9. Google Forms**

Google Forms adalah salah satu aplikasi berbasis web yang disediakan oleh Google sebagai bagian dari rangkaian layanan Google Workspace (Dari dkk., 2022). Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk membuat, mendistribusikan, dan menganalisis formulir elektronik secara cepat dan efisien. Aplikasi ini memiliki fitur seperti pilihan jawaban tertutup (*multiple-choice* dan *checkbox*) dan jawaban terbuka. Google Forms dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan pengumpulan data, seperti survei, pendaftaran, hingga evaluasi.

Google Forms juga mendukung integrasi langsung dengan Google Sheets, yang mempermudah analisis data dan pelaporan secara otomatis. Selain itu, pengguna dapat memanfaatkan fitur kolaborasi *real-time* untuk merancang formulir secara bersama-sama dengan tim. Hal ini menjadikan Google Forms sebagai alat yang fleksibel, mudah diakses, dan cocok untuk kebutuhan pengumpulan data skala kecil hingga menengah.

#### **2.2.10. Google Looker Studio**

Google Looker Studio adalah *Business Intelligence* (BI) yang dirancang untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memvisualisasikan data (Fitri Ariani et al., 2024). Looker Studio menyediakan banyak fitur, termasuk analisis mendalam,

pembuatan laporan, serta penyajian data secara waktu nyata. Beragam sumber data yang dapat diakses oleh Looker Studio membuat analisis yang dihasilkan lebih tepat dan komprehensif.

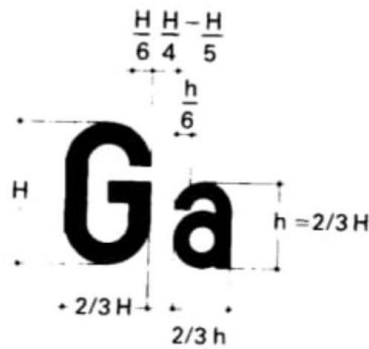
Proses analisis data yang dilakukan oleh Looker mengikuti konsep LookML, yang memungkinkan pengguna untuk merancang metrik dan dimensi dengan metode yang lebih terorganisir. Selain itu, Looker Studio juga mendukung analisis ad hoc, memberi kemampuan kepada pengguna untuk melakukan permintaan dan analisis data tanpa harus menulis kode SQL dengan mendetail. *Dashboard* yang dibuat menggunakan Looker Studio dapat mengintegrasikan data dari berbagai sumber, baik lokal maupun layanan Google Cloud. Hal ini sangat penting dan bermanfaat bagi perusahaan yang berukuran besar.

#### **2.2.11. Display Sistem Informasi**

*Display* merupakan media buatan yang dirancang untuk menyampaikan informasi kepada pengguna (Kroemer, 2017). Informasi yang ditampilkan oleh *display* berfungsi sebagai stimulus yang akan diterima oleh indra manusia dan selanjutnya diproses sebagai bagian dari sistem pengambilan keputusan atau respons. Dalam perancangannya, *display* harus disesuaikan dengan kebutuhan pengguna serta mempertimbangkan keterbatasan kognitif dan perseptual manusia agar informasi dapat ditangkap dan diproses secara efektif. Umumnya, *display* ditampilkan melalui media fisik seperti *hard copy* maupun perangkat digital seperti komputer yang menyajikan informasi secara visual.

Dalam konteks interaksi manusia dan komputer, penting untuk memperhatikan aspek ergonomi kognitif guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem serta meminimalkan potensi kesalahan manusia. Oleh karena itu, informasi yang disajikan melalui komputer harus dirancang sedemikian rupa agar mudah dipahami dan diproses oleh pengguna. Salah satu elemen penting dalam penyajian informasi adalah *display*, yang dapat dianalisis melalui tiga aspek utama: tipografi, ukuran huruf, dan komposisi warna.

Menurut Kroemer (2017), ukuran rekomendasi ini merupakan batas ukuran minimal untuk suatu huruf dapat dikatakan layak dibaca. Proporsi huruf dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut.



**Gambar 2.5. Rumus Proporsi Huruf**

Rekomendasi tinggi huruf besar, tebal huruf besar, tinggi huruf kecil, dan tebal huruf kecil dapat dicari dengan persamaan-persamaan berikut.

- a. Tinggi Huruf Besar

$$\text{Tinggi Huruf Besar (H)} = \frac{\text{Jarak visual (mm)}}{200}$$

- b. Tebal Huruf Besar

$$\text{Tebal Huruf Besar} = \frac{H}{6}$$

- c. Tinggi Huruf Kecil

$$\text{Tinggi Huruf Kecil (h)} = \frac{2H}{3}$$

- d. Tebal Huruf Kecil

$$\text{Tebal Huruf Kecil} = \frac{h}{6}$$

Selain mempertimbangkan ukuran huruf, aspek komposisi warna pada *display* juga memiliki peran penting dalam mendukung interaksi manusia dan komputer yang ergonomis. Pemilihan kombinasi warna, jenis warna, serta dampaknya terhadap persepsi pengguna perlu diperhatikan untuk memastikan tampilan informasi tetap mudah dibaca dan nyaman bagi pengguna. Menurut Kroemer (2017), mengemukakan bahwa tingkat keterbacaan (legibilitas) warna dapat diklasifikasikan ke dalam lima kategori, yaitu sangat baik, baik, sedang, buruk, dan sangat buruk, yang didasarkan pada kombinasi antara warna karakter huruf dan latar belakangnya. Klasifikasi legibilitas warna dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

**Tabel 2.2. Legibilitas Kombinasi Warna**

Legibilitas	Kombinasi Warna	
	Karakter	<i>Background</i>
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