BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Pada bagian ini di jelakan mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini. Penelusuran pustaka dilakukan dengan melalui beberapa sumber sebagai kajian literatur. Pada bagian tinjauan pustaka, dilakukan penelusuran penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan permasalahan permintaan barang manual. Penelusuran pustaka dilakukan pada *search engine* dengan *Google Scholar* dan *ScienceDirect*. Kata kunci yang digunakan yaitu "Keterlambatan Pemenuhan Permintaan Barang " dan ditemukan sebanyak 46.800 hasil. Lalu dilakukan filter menggunakan kata kunci "manufaktur" dan "gudang *spare part*" dengan hasil sebanyak 744 jurnal. Setelah itu, dilakukan filter lagi dengan kata kunci "Sistem terintegrasi" dan "Metode Penyimpanan" dengan temuan hasil sebanyak 69 jurnal. Dari 69 jurnal ini dipilih 7 jurnal yang akan dilakukan kajian literatur atau *literature review.* Hal ini dilakukan agar penulis dapat memahami teori-teori atau konsep yang berhubungan dengan topik Tugas Akhir.

2.1.1. Penelitian Mengenai Keterlambatan Pemenuhan Yang Diselesaikan Dengan Sistem Informasi Manajemen Persediaan Gudang *SparePart*

Penggunaan sistem informasi dalam pengelolaan persediaan gudang menjadi salah satu solusi yang banyak diterapkan untuk mengatasi permasalahan pencatatan manual, keterlambatan proses permintaan barang, dan ketidaksesuaian data stok. Sistem informasi *inventory* memungkinkan proses pengelolaan data dilakukan secara terkomputerisasi sehingga informasi persediaan dapat diakses lebih cepat, akurat, dan *real-time*. Selain itu, digitalisasi pada proses permintaan barang juga dapat membantu meningkatkan efektivitas operasional gudang dan meminimalkan risiko kesalahan pencatatan.

Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan dkk. (2023) menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi manajemen persediaan berbasis *Microsoft Access* dan *google drive* mampu mengurangi selisih stok antara data sistem dan kondisi aktual di gudang. Sistem yang dikembangkan juga membantu mempercepat proses permintaan barang karena data persediaan dapat diakses secara *real-time* serta mempermudah monitoring stok dan pembuatan laporan secara otomatis.

Selain itu, penelitian oleh Manalu dkk. (2019) juga mengembangkan sistem informasi *inventory* berbasis web pada gudang *consumable* di perusahaan manufaktur. Sistem yang dirancang menggunakan metode *Waterfall* dan mampu meningkatkan pengendalian proses permintaan serta pengeluaran barang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat mengurangi kesalahan pencatatan, mempercepat *lead time* distribusi barang, dan membantu monitoring inventory secara terpusat.

Pengembangan sistem inventory juga dilakukan oleh Waluyo dkk. (2019) melalui perancangan sistem informasi persediaan barang pada gudang *sparepart.* Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan sistem *inventory* berbasis komputer mampu mempercepat proses pengolahan data dan pembuatan laporan serta mengurangi kesalahan pencatatan stok yang sebelumnya sering terjadi akibat penggunaan sistem manual.

Selain itu, penelitian oleh Devi dkk. (2023) membahas mengenai perancangan sistem informasi penjualan dan persediaan *sparepart* mobil untuk mengatasi permasalahan kehilangan data dan keterlambatan informasi stok akibat proses pencatatan manual. Sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan akurasi pencatatan transaksi, mempercepat pembuatan laporan, dan mempermudah akses informasi persediaan barang secara langsung.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem informasi *inventory* dan digitalisasi proses permintaan barang mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan gudang, mengurangi kesalahan pencatatan, mempercepat proses distribusi barang, serta meningkatkan akurasi data persediaan.

2.1.2. Penelitian Mengenai Keterlambatan Pemenuhan Yang Di Selesaikan Dengan Analisis dan Perbaikan Proses Operasional Gudang

Proses operasional gudang yang masih dilakukan secara manual sering menimbulkan berbagai permasalahan seperti ketidaksesuaian stok, keterlambatan proses permintaan barang, serta kurangnya standar operasional dalam aktivitas pergudangan. Oleh karena itu, diperlukan analisis dan perbaikan proses kerja untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional gudang.

Penelitian yang dilakukan oleh Dethia dkk. (2020) menunjukkan bahwa permasalahan utama pada gudang *spare Part* disebabkan oleh belum adanya

SOP yang jelas serta proses operasional yang masih manual. Penelitian tersebut menggunakan metode *Fishbone* dan 5W+1H untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah, kemudian dilakukan penyusunan SOP sebagai usulan perbaikan proses kerja gudang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbaikan alur kerja dan penyusunan SOP mampu meningkatkan keteraturan proses operasional serta mengurangi ketidaksesuaian stok.

Selain itu, penelitian oleh Manalu dkk. (2019) juga menunjukkan bahwa digitalisasi proses permintaan dan pengeluaran barang dapat membantu meningkatkan pengendalian operasional gudang. Sistem yang dikembangkan mampu mempercepat proses distribusi barang ke area produksi serta meningkatkan efektivitas *monitoring inventory* secara *real-time*.

Berdasarkan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa analisis proses kerja dan penerapan sistem operasional yang lebih terstruktur dapat membantu meningkatkan efektivitas aktivitas pergudangan, meminimalkan kesalahan proses, dan mempercepat alur permintaan barang.

2.1.3 Penelitian Mengenai Keterlambatan Pemenuhan Yang Di Selesaikan Dengan Metode penyimpanan dan Perancangan Tata Letak Gudang

Metode penyimpanan dan tata letak gudang merupakan faktor penting untuk mendukung efektivitas dalam operasional *warehouse*. Dengan melakukan penentuan lokasi penyimpanan yang tidak sesuai dengan karakteristik dan frekuensi pergerakan item yang dapat menyebabkan proses pencarian membutuhkan waktu kurang efisien. Dengan itu diperlukan untuk mengatur ulang dalam proses penataan item untuk meningkatkan efisiensi operasional.

Penelitian yang dilakukan oleh Triana dkk. (2022) membahas mengenai perbaikan tata letak penyimpanan pada gudang *finish goods* dengan menggunakan metode *class based storage.* Permasalah yang ditemukan yaitu dari tata letak penyimpanan yang tidak optimal. Hasil dari penelitian tersebut yaitu perbaikan tata letak penyimpanan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses pengambilan barang *warehouse*.

Penelitian yang dilakukan oleh Zacky dkk. (2020) membahas perancangan ulang tata letak pada gudang penyimpanan bahan baku karet mentah dengan menggunakan metode First In First Out (FIFO). Permasalahan yang ditemukan

yaitu penempatan barang yang belum optimal. Hasil dari penelitian yaitu dengan perbaikan tata letak untuk membuat alur penyimpanan menjadi optimal.

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2018) menyatakan bahwa tata letak yang belum efektif yang dapat menghambat dalam operasional *warehouse*. Penelitian ini menggunakan metode *dedicated storage* dan *shared storage*. Hasil dari penelitian ini yaitu dapat mempercepat dalam peningkatan efisiensi ruang di *warehouse*.

Penelitian yang dilakukan oleh Yuliana dkk (2020) membahas mengenai metode penyimpanan gudang pada gudang *spare part.* Permasalahan yang ditemukan yaitu penempatan barang yang tidak konsisten. Penelitian ini menggunakan metode *zoning* dan *First In First Out (FIFO*). Hasil dari penelitian yaitu meningkatkan produktivitas operasional *warehouse*.

Penelitian yang dilakukan oleh Saputra dkk. (2021) membahas mengenai metode penyimpanan pada *warehouse* MRO. Permasalahan yang ditemukan penataan barang yang masih tercampur. Metode yang digunakan penelitian dengan *class based storage* untuk mengelompokkan item berdasarkan karakteristik. Hasil dari penelitian yaitu dapat meningkatkan akurasi waktu dalam proses pengambilan.

Penelitian yang dilakukan Firmansyah dkk. (2024) membahas permasalahan keterlambatan *picking* di *warehouse* industri. Permasalahan yang ditemukan keterlambatan dalam proses *picking*. Hasil dari penelitian yaitu dengan mengurangi *lead time* proses *picking* tersebut.

2.1.4. Research Gap

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dilakukan, penelitian terdahulu umumnya berfokus pada tiga aspek utama, yaitu digitalisasi sistem *inventory*, perbaikan proses operasional gudang, serta optimasi metode penyimpanan dan tata letak gudang. Penelitian mengenai sistem informasi *inventory* seperti yang dilakukan oleh Ramadhan dkk. (2023), Manalu dkk. (2019), Waluyo dkk. (2019), serta Devi dkk. (2023) menunjukkan bahwa digitalisasi mampu meningkatkan akurasi stok, mempercepat proses permintaan barang, dan mempermudah monitoring inventory secara *real-time*. Namun, penelitian-penelitian tersebut lebih berfokus pada pengembangan sistem inventory secara umum dan belum secara spesifik membahas integrasi antara proses permintaan barang, *Approval*, dan monitoring pemenuhan barang dalam operasional gudang spare *part maintenance*.

Selain itu, penelitian mengenai analisis dan perbaikan proses operasional gudang seperti yang dilakukan oleh Dethia dan Nursyanti (2020) lebih menitikberatkan pada penyusunan SOP dan identifikasi akar masalah menggunakan fishbone dan 5W+1H. Penelitian tersebut berhasil meningkatkan keteraturan proses operasional gudang, namun belum mengintegrasikan perbaikan proses bisnis dengan digitalisasi sistem permintaan barang secara langsung.

Pada sisi lain, penelitian mengenai metode penyimpanan dan tata letak gudang seperti *Class Based Storage, FIFO, zoning, dedicated storage,* dan *shared storage* lebih berfokus pada peningkatan efisiensi penyimpanan, pengurangan waktu pencarian barang, dan optimalisasi *picking process*. Penelitian tersebut belum membahas keterkaitan antara metode penyimpanan dengan proses administrasi permintaan barang dan alur *approval* pada warehouse spare *part*.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini memiliki perbedaan dibandingkan penelitian terdahulu karena tidak hanya berfokus pada sistem *inventory* atau tata letak gudang saja, tetapi juga mengintegrasikan analisis proses bisnis permintaan barang dengan perancangan sistem permintaan berbasis digital pada warehouse *spare part*. Penelitian ini menggunakan pendekatan *business process redesign* (BPR) dan analisis *waste* untuk mengidentifikasi aktivitas *Non-Value-Added* pada proses permintaan barang manual, kemudian merancang solusi digitalisasi proses permintaan dan monitoring barang agar *lead time* pemenuhan barang menjadi lebih cepat, proses *approval* lebih terkontrol, serta monitoring status permintaan dapat dilakukan secara *real-time*. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada peningkatan efektivitas proses operasional *warehouse spare part*, khususnya pada proses permintaan dan pemenuhan barang *maintenance*. Hasil studi literatur dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka

No.	Peneliti dan Tahun	Judul	Objek Capstone	Permasalahan	Solusi & Metode	Hasil Penelitian
1	Ramadhan dkk. (2022)	The sistem informasi manajemen persediaan gudang spare*Part* di PT XYZ menggunakan *Microsoft Access* dan *Google Drive*	Gudang *Spare Part*	Pencatatan manual menyebabkan selisih stok dan keterlambatan permintaan barang	Sistem berbasis *Microsoft Access & Google Drive*	Sistem mampu mengurangi selisih stok antara data dan kondisi fisik secara signifikan. Proses permintaan barang yang sebelumnya memakan waktu lama menjadi lebih cepat karena data dapat diakses secara *real-time*. Selain itu, *monitoring* stok menjadi lebih transparan dan laporan dapat dihasilkan secara otomatis.
2	Manalu & Akmaludin (2019)	Perancangan sistem informasi inventory pada gudang consumable pada PT. Umbul Rejeki Cikarang	Gudang Manufaktur	Proses permintaan dan pengeluaran barang manual, tidak terkontrol	Sistem berbasis web dengan metode *Waterfall*	Sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan kontrol terhadap alur permintaan dan pengeluaran barang, sehingga mengurangi kesalahan pencatatan. *Lead time* distribusi barang ke produksi menjadi lebih cepat, serta data *inventory* dapat dipantau secara terpusat dan *real-time.*
3	Waluyo dkk. (2020)	Perancangan sistem informasi persediaan barang pada gudang spare*Part*	Gudang *Spare Part*	Kesalahan pencatatan dan keterlambatan laporan akibat sistem manual	Sistem *inventory* berbasis komputer	Sistem mampu mempercepat proses pengolahan data dan pembuatan laporan secara otomatis. Tingkat kesalahan pencatatan menurun, serta manajemen dapat memperoleh informasi stok dengan lebih cepat untuk mendukung pengambilan keputusan.

Tabel 2.1. Lanjutan

No.	Peneliti dan Tahun	Judul	Objek Capstone	Permasalahan	Solusi & Metode	Hasil Penelitian
4	Devi dkk. (2023)	Perancangan sistem informasi penjualan dan persediaan spare *part* mobil pada PD Jaya Buana Motor	Gudang *Spare Part*	Pencatatan manual menyebabkan kehilangan data dan keterlambatan informasi stok	Sistem informasi terkomputerisasi	Sistem mampu meningkatkan akurasi pencatatan transaksi barang keluar, mengurangi risiko kehilangan data, serta mempercepat proses pembuatan laporan penjualan dan stok. Informasi ketersediaan barang dapat diakses secara langsung oleh manajemen.
5	Dhetia & Nursyanti (2020)	Analisis proses kerja pada gudang spare *part* industri manufaktur	Gudang Manufaktur	Tidak ada SOP dan ketidaksesuaian stok akibat proses manual	*Fishbone* & 5W+1H serta penyusunan SOP	Penyusunan SOP dan perbaikan alur kerja mampu meningkatkan keteraturan proses operasional gudang. Ketidaksesuaian stok dapat diminimalkan, serta waktu proses permintaan dan pengeluaran barang menjadi lebih singkat dan terkontrol.
6	Syahputra dkk. (2024)	Implementasi sistem pengelolaan persediaan dengan algoritma FIFO pada gudang spare p*art* sepeda motor	Gudang *Spare Part*	Tidak ada metode pengeluaran barang sehingga terjadi penumpukan barang lama	Sistem *inventory* dengan algoritma FIFO	Implementasi *FIFO* memastikan barang yang lebih lama keluar terlebih dahulu sehingga mengurangi risiko penumpukan dan kerusakan. Akurasi stok meningkat, proses pengeluaran barang menjadi lebih sistematis, serta efisiensi pengelolaan gudang meningkat secara keseluruhan.

Tabel 2.1. Lanjutan

No.	Peneliti dan Tahun	Judul	Objek Capstone	Permasalahan	Solusi & Metode	Hasil Penelitian
7	Triana dkk.(2022)	Perbaikan Tata Letak Penyimpanan Di Gudang *Finish Goods* Menggunakan Class *Based Storage*	Gudang *finish goods*	Tata letak penyimpnan yang belum optimal dalam proses pencarian barang sulit	*Class Based Storage*	Tata letak menjadi lebih efisien
8	Latif dkk., (2025)	Perbandingan Dedicated Storage dan Class Based Storage untuk Perbaikan Tata Letak Gudang Seragam	PT KSS	Tata letak penyimpanan baramg di gudang seragam yang belum optimal	*Clas Based Storage*	Dapat meningkatkan efisiensi tata letak di gudang seragam
9	Lestari dkk .(2028)	Perancangan Tata Letak Gudang untuk Efisiensi Operasional	*Warehouse* Industri	*Layout* tidak terstruktur sehingga apat menghambat proses operasional	Menggunakan *Dedicated & Shared Storage*	Efisiensi penggunaan warehouse meningkat dan operasional gudang jadi optimal
10	Yuliana & Prabowo (2020)	Analisis Metode Penyimpanan Gudang Terhadap *Produktivitas*	Gudang *Spare Part*	Peletakan barang yang tidak konsisten dapat memperhambat pencarian	Menggunakan penyimpanang zoning dan *Frist in Frist Out*	Produktivitas operasional gudang menjadi meningkat

Tabel 2.1. Lanjutan

No.	Peneliti dan Tahun	Judul	Objek Capstone	Permasalahan	Solusi & Metode	Hasil Penelitian
11	Saputra dkk. (2021)	Evaluasi Metode Penyimpanan Barang Berdasarkan Karakteristik Item	*Warehouse MRO*	Penataan barang yang tercampur dan berantakan	Menggunakn *Class Based Storage*	Akurasi waktu dalam pengambilan menjadi meningkat
12	Firmansyah & Dewi (2024)	Optimalisasi Penyimpanan Gudang Menggunakan Metode Klasifikasi Item	*Warehouse Industri*	Terjadi keterlambatan dalam picking	Menggunakan Metode penyimpanan Terklasifikasi	*Lead time picking* menjadi berkurang

2.2 Dasar Teori

2.2.1. Gudang

Panggabean (2021) gudang merupakan bangunan yang dapat digunakan untuk penyimpanan item. Kegiatan pergudangan yang berkaitan dengan aktivitas penyimpanan barang yang ada di gudang sebelum barang digunakan. Menurut Martono (2015) menyajikan bahwa gudang berfungsi untuk tempat penyimpanan sementara bagi persedian yang akan mendukung proses operasional.

Gudang memiliki fungsi untuk perpindahan, fungsi penyimpan, dan fungsi transfer informasi. Fungsi perpindahan yang mencakup beberapa aktivitas mulai dari penerimaan barang (*receiving*), pemindahan barang (*transfer*), pengambilan barang dengan pesanan pelanggan, dan proses pengiriman barang. Dalam perancangan teori gudang digunakan untuk memahami fungsi dari w*arehouse* SPCT sebagai tempat penyimpanan *spare part* yang mendukung dalam proses operasional. Dengan adanya landasan ini dapat menganalisis proses penyimpanan dan pengambilan item yang menjadi dasar acuan dalam penyusunan usulan perbaikan dalam tata letak peletakan item.

2.2.2. Tujuan Metode Penyimpanan

Salatin (2025) penerapan metode penyimpanan memiliki tujuan di dalam perusahaan diantara sebagai berikut.

a. Metode penyimpanan dapat membantu mengatur penempatan barang yang masuk ke dalam gudang agar tersusun dengan rapi sehingga dapat memudahkan dalam proses pencarian.
b. Metode penyimpanan digunakan untuk memberikan kondisi dan kualitas dari barang agar terhindarnya dari kerusakan kondisi barang.
c. Metode penyimpanan digunakan untuk membantu dalam mengatur barang di gudang. Dengan adanya penataan yang teratur sehingga dapat meminimalkan keterlambatan proses produksi.

Dalam perancangan penelitian tujuan metode penyimpanan digunakan untuk dasar acuan penyusunan usulan *layout* dalam penataan lokasi penyimpanan *spare part.* Dengan penerapan metode penyimpanan *spare part* dapat meningkatkan kemudahan dalam proses pencarian dan pengambilan barang untuk mendukung efisiensi operasional.

2.2.3. Kebijakan Metode Penyimpanan Dalam Gudang

Sari (2024)metode penyimpanan terdapat empat macam jenis metode penyimpanan dalam gudang untuk mengatur lokasi sebagai berikut diantaranya

a. Metode *dedicated storage*

   Metode *dedicated* merupakan metode yang menetapkan lokasi tetap yang digunakan setiap jenis barang. Metode ini digunakan pada setiap produk yang memiliki tempat penyimpanan khusus yang tidak dapat digunakan oleh barang yang lain. kapasitas ruang penyimpanannya harus sesuai dengan kebutuhan *maksimum* dari barangnya. Metode ini bertujuan untuk dapat memudahkan dalam proses pencarian barang karena memiliki lokasi penyimpanan yang tetap.

b. Metode *Class Based Storage*

   Metode *class based storage* merupakan metode penyimpanan yang mengelompokkan item berdasarkan karakteristik, seperti frekuensi pergerakan, tingkat permintaan, atau jenis item. Metode ini bertujuan untuk dapat mengelompokkan item berdasarkan frekuensi untuk dapat mempermudah dalam proses pengambilan barang dan mengurangi waktu perpindahan di *warehouse*.

c. Metode *randomized storage*

   Metode randomized yaitu metode penyimpanan yang menempatkan barang pada lokasi yang kosong tanpa adanya lokasi tetap item tersebut. Metode *randomized* menggunakan sistem *FIFO (First In First Out*) yang artinya barang pertama kali masuk ke gudang yang akan keluar terlebih dahulu.

d. Metode *shared storage*

   Metode shared storage yang merupakan metode penyimpanan yang terdapat jenis barang bervariasi yang menggunakan area penyimpanan sama. Metode ini yang ada lokasi penyimpanan digunakan untuk produk yang berbeda. Metode dapat meningkatkan pemanfaatan dalam ruang gudang.

Dalam perancangan teori kebijakan metode penyimpanan digunakan sebagai acuan untuk menentukan metode penyimpanan berdasarkan karakteristik *warehouse*. Kebijakan ini digunakan untuk penempatan lokasi penyimpanan agar lebih teratur sehingga mendukung peningkatan efisiensi dalam *warehouse*.

2.2.4. *Class Based Storage*

Class based storage merupakan kebijakan metode penyimpanan yang dapat mengelompokan item berdasarkan karakteristik frekuensi pergerakan item. Menurut Tompkins dkk. (2010) meningkatkan class based storage salah satu kebijakan (*storage policy*) yang terbagi dari beberapa jenis kategori. Setiap kategori memiliki zona penyimpanan tersendiri sedangkan penempatan barang dilakukan *random storage*. *Class based storage* merupakan kebijakan metode penyimpanan yang dapat mengelompokan item berdasarkan karakteristik frekuensi pergerakan item. Menurut Tompokins dkk. (2010) meningkatkan salah satu kebijakan *(storage policy*) yang terbagi dari beberapa jenis kategori. Setiap kategori memiliki zona penyimpanan tersendiri sedangkan penempatan barang dilakukan random storage.Penerapan metode *class based storage* yang dapat meningkatkan efisiensi dalam penyimpanan item berdasarkan frekuensi pergerakan item. Sehingga kategori item *fast moving* di letakan area depan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses operasional di *warehouse*. Penelitian ini menggunakan metode *class based storage* berdasarkan klasifikasi FSN. Pada perancangan menggunakan metode *class based storage* sebagai dasar acuan penyusunan usulan *relayout warehouse*. Dengan menggunakan metode ini dapat mengelompokkan hasil klasifikasi FSN pada kategori item *fast moving* dapat diletakkan di area depan agar dapat mengurangi waktu proses pencarian item.

2.2.5. Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian dengan menggunakan *simple random sampling* atau pengambilan sampel dengan acak. Metode dilakukan dengan memilih sampel secara acak dari banyak populasi yang ada, sehingga anggota populasi memiliki peluang yang sama. Bluman (2018) *simple random sampling is a sampling method in which every member of the population has an equal chance of being selected*. Dengan menggunakan metode ini mendapatkan mewakili sampel pengujian dari tiap karakteristik item. Dalam penerapan penelitian ini dilakukan dengan memberikan nomor terlebih dahulu untuk setiap populasi kemudian dipilih secara acak sejumlah sampel yang akan dijadikan untuk penelitian sehingga dapat mewakili tiap karakteristik tersebut. Dalam perancangan teknik *simple random sampling* digunakan untuk menentukan sampel pengujian waktu pengambilan item. Dengan menggunakan teknik ini tersebut dapat memberikan kesempatan yang sama untuk setiap item pengujian yang mewakili karakteristik item.

2.2.6. Teorema Limit Pusat

Teorema limit pusat merupakan salah satu konsep dalam statistik yang dapat mengenai sampel yang berasal dari distribusi normal dan tidak normal akan membentuk distribusi normal jika memiliki ukuran sampel makin besar. Walpole et al. (2022) yang mengatakan bahwa sampel acak berukuran (n) dari populasi dengan rata-rata dan simpangan baku yang distribusi rata-rata sampel dapat mendekati distribusi normal dengan rata rata dan simpangan baku dapat mengukur sampel yang jumlah cukup besar. Montgomery dan Runger (2014) menyatakan bahwa teorema limit pusat salah satu dasar penting untuk analisis statistika inferensial dengan menggunakan pendekatan distribusi normal. Dalam perancangan teorema limit pusat digunakan sebagai dasar untuk menentukan jumlah sampel yang digunakan dalam distribusi normal. Hasil data dalam pengujian waktu pengambilan item *before* dan *after* dalam perancangan usulan *layout* dilakukan dengan analisis menggunakan uji statistik parametrik dengan mengunakan *paired sampel t-test*.

2.2.7. *Business Process Mapping*

Business Process Mapping merupakan metode yang digunakan untuk memetakan alur proses bisnis secara sistematis agar setiap aktivitas dalam suatu proses dapat terlihat dengan jelas. *Business Process Mapping* digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas, aliran informasi, pihak yang terlibat, serta hubungan antar proses dalam suatu sistem operasional. Pemetaan proses bisnis dilakukan untuk membantu perusahaan dalam memahami kondisi proses yang sedang berjalan sehingga dapat diketahui aktivitas yang efektif maupun aktivitas yang menimbulkan pemborosan (Dumas dkk., 2018).

Dalam perancangan, *Business Process Mappin*g digunakan untuk memetakan proses permintaan barang, penerimaan barang, penyimpanan, hingga distribusi barang kepada pengguna. Melalui pemetaan proses bisnis, perusahaan dapat mengidentifikasi hambatan proses, keterlambatan aktivitas, serta aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Menurut Harrington (1991), pemetaan proses bisnis membantu perusahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional karena proses kerja dapat dianalisis secara menyeluruh dan dijadikan dasar dalam penyusunan usulan perbaikan proses bisnis.

Business Process Mapping juga menjadi dasar dalam penerapan *Business Process Improvement* (BPI) maupun *Business Process Redesign* (BPR) karena

perusahaan dapat membandingkan kondisi proses saat ini atau *current state* dengan kondisi usulan perbaikan atau *future state*. Dengan demikian, proses bisnis yang sebelumnya masih dilakukan secara manual dan tidak terstruktur dapat diperbaiki menjadi lebih efektif, terintegrasi, dan efisien.

2.2.8. *Lean Waste*

Lean Waste merupakan konsep dalam lean management yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengurangi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*Non-Value-Added activity*) pada suatu proses operasional. Konsep lean pertama kali dikembangkan dalam sistem produksi Toyota yang berfokus pada peningkatan efisiensi proses melalui eliminasi pemborosan atau *waste* (Ohno, 1988). *Waste* merupakan aktivitas yang menggunakan sumber daya tetapi tidak memberikan nilai tambah terhadap produk maupun layanan yang dihasilkan perusahaan.

Menurut Gaspersz (2007), terdapat tujuh jenis *waste* dalam konsep lean, yaitu *overproduction, waiting, transportation, over processing, inventory, motion, dan defect.* Dalam aktivitas pergudangan, waste sering terjadi dalam bentuk keterlambatan proses permintaan barang, perpindahan barang yang tidak perlu, penumpukan persediaan, serta aktivitas pencatatan berulang yang menyebabkan proses operasional menjadi tidak efisien.

Penerapan lean waste pada sistem pergudangan bertujuan untuk meningkatkan efektivitas aliran barang dan mengurangi aktivitas yang tidak diperlukan. Dengan melakukan identifikasi *waste*, perusahaan dapat mengetahui aktivitas mana yang perlu dikurangi atau dihilangkan sehingga *lead time* proses menjadi lebih singkat dan produktivitas operasional gudang dapat meningkat. Selain itu, pendekatan lean juga membantu perusahaan dalam meningkatkan kualitas pelayanan dan mempercepat proses distribusi barang kepada pengguna. Teori *lean waste* digunakan pada tahap perancangan untuk mengeliminasi aktivitas yang tidak diperlukan pada proses aliran permintaan barang digudang SPCT.

2.2.9. *Lead Time*

Lead time merupakan total waktu yang dibutuhkan sejak suatu proses dimulai hingga proses tersebut selesai. Dalam sistem operasional dan pergudangan, *lead time* digunakan untuk mengukur lamanya proses permintaan barang, proses verifikasi, pengambilan barang, hingga distribusi barang kepada pengguna. *Lead*

time menjadi salah satu indikator penting dalam mengukur efektivitas dan efisiensi suatu proses operasional (Heizer dkk., 2017).

Lead time yang terlalu panjang dapat menyebabkan keterlambatan operasional, penurunan produktivitas, serta terhambatnya aliran barang pada proses produksi maupun distribusi. Dalam aktivitas pergudangan, tingginya *lead time* biasanya disebabkan oleh proses administrasi yang berulang, aktivitas *waiting*, perpindahan barang yang tidak efisien, serta sistem permintaan barang yang masih dilakukan secara manual. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan perbaikan proses untuk mengurangi aktivitas yang menyebabkan keterlambatan. Teori *lead time* digunakan sebagai acuan pada perbandingan waktu atau *lead time* rata-rata permintaan barang per transaksi *before* dan *after* di tahap implementasi.

Menurut Slack et al. (2010), pengurangan *lead time* dapat dilakukan melalui penyederhanaan proses, pengurangan aktivitas *Non-Value-Added*, serta penerapan sistem informasi yang terintegrasi. Dengan lead time yang lebih singkat, proses operasional dapat berjalan lebih cepat, akurat, dan efisien sehingga dapat meningkatkan performa sistem pergudangan secara keseluruhan.

2.2.10. Analisis *Benefit Cost*

Cost Benefit Analysis (CBA) merupakan suatu metode analisis yang digunakan untuk mengevaluasi kelayakan suatu proyek atau investasi dengan membandingkan seluruh biaya (*cost*) yang dikeluarkan terhadap manfaat (*benefit*) yang diperoleh. Analisis ini bertujuan untuk membantu pengambilan keputusan dengan mengetahui apakah manfaat yang dihasilkan dari suatu proyek lebih besar dibandingkan biaya yang harus dikeluarkan. Apabila manfaat yang diperoleh lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan, maka proyek tersebut dinilai layak untuk dilaksanakan. Sebaliknya, apabila biaya lebih besar daripada manfaat yang diperoleh, maka proyek perlu ditinjau kembali atau dipertimbangkan alternatif solusi lainnya (Boardman dkk., 2018).

Dalam penerapannya, *Cost Benefit Analysis* tidak hanya mempertimbangkan biaya dan manfaat yang bersifat finansial, tetapi juga manfaat yang bersifat nonfinansial. Biaya yang dianalisis meliputi biaya investasi awal, biaya operasional, biaya pemeliharaan, maupun biaya pelatihan pengguna. Sementara itu, manfaat yang diperoleh dapat berupa peningkatan produktivitas, pengurangan waktu proses, penurunan kesalahan administrasi, peningkatan kualitas informasi,

kemudahan pengendalian proses, serta peningkatan kepuasan pengguna. Oleh karena itu, *Cost Benefit Analysis* banyak digunakan sebagai alat evaluasi dalam proyek pengembangan sistem informasi karena mampu memberikan gambaran mengenai nilai ekonomis dan manfaat operasional yang diperoleh organisasi (Remenyi, Money, & Bannister, 2007).

Salah satu indikator yang umum digunakan dalam *Cost Benefit Analysis* adalah *Benefit Cost Ratio* (BCR), yaitu perbandingan antara total manfaat dengan total biaya yang dikeluarkan. Nilai BCR dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$BCR = \frac{\text{Total Benefit}}{\text{Total Cost}}$$

Kriteria pengambilan keputusan berdasarkan nilai BCR adalah apabila nilai BCR lebih besar dari 1 (BCR > 1), maka proyek dinilai layak untuk dilaksanakan karena manfaat yang diperoleh lebih besar dibandingkan biaya yang dikeluarkan. Apabila nilai BCR sama dengan 1, proyek berada pada kondisi impas (*break even*). Sementara itu, apabila nilai BCR lebih kecil dari 1 (BCR < 1), proyek dinilai belum layak karena biaya yang dikeluarkan lebih besar dibandingkan manfaat yang diperoleh. Pada penelitian ini, *Cost Benefit Analysis* digunakan untuk mengevaluasi kelayakan penerapan rancangan sistem informasi proses permintaan barang dengan membandingkan biaya implementasi terhadap manfaat yang diperoleh perusahaan, baik dari aspek efisiensi operasional maupun peningkatan kualitas pengelolaan informasi.

2.2.11. *Net Benefit*

Net benefit merupakan salah satu pendekatan yang digunakan untuk mengetahui manfaat dari ekonomi bersih dalam suatu projek atau investasi. Wahyuni (2026) *net benefit* merupakan perhitungan selisih dari total benefit dan total cost yang dikeluarkan selama proses implementasi. Persamaan *net benefit* rumus sebagai berikut.

$$\text{Net Benefit} = \text{Total Benefit} - \text{Total Cost}$$

Dalam perancangan ini dengan mengunakan untuk mengevaluasi kelayakan ekonomi dalam implementasi usulan layout pada warehouse SPCT PT XYZ. Dengan menggunakan ini dapat melakukan perbandingan total manfaat yang diperoleh dalam perusahaan untuk penerapaan usulan tersebut.

2.2.12. Efisiensi Operasional *Warehouse*

Efisensi operasional *warehouse* yang dapat mengelola aktivitas penyimpanan dan pengambilan barang yang cepat. Gu dkk (2007) menyatakan *warehouse* yang dipengaruhi oleh faktor dari tata letak, metode penyimpanan, dan sistem pengelolaan. Kondisi *warehouse* yang kurang optimal yang dapat menyebabkan waktu pencarian barang lama dan menurunkan produktivitas kerja sehingga diperlukan perbaikan sistem untuk meningkatkan efesiensi oeprasional.

Dalam perancangan teori efisiensi operasional digunakan untuk mengevaluasi dari hasil usulan dalam perbaikan proses permintaan barang dan metode penyimpanan. Peningkatan efisiensi operasional yang menjadi faktor keberhasilan yaitu penurunan waktu setalah melakukan implementasi.

2.2.13. *System Development Life Cycle* (SDLC)

System Development Life Cycle (SDLC) merupakan suatu metode atau kerangka kerja yang digunakan dalam proses pengembangan sistem informasi secara terstruktur dan sistematis. SDLC berfungsi sebagai pedoman agar setiap tahapan dalam pengembangan sistem dapat dilakukan secara berurutan, mulai dari identifikasi kebutuhan pengguna hingga sistem siap digunakan dan dipelihara. Dengan adanya SDLC, proses pengembangan sistem menjadi lebih terarah sehingga dapat menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta meminimalkan kesalahan selama proses pengembangan (Sommerville, 2016).

Menurut Pressman dan Maxim (2020), SDLC adalah serangkaian tahapan yang digunakan untuk merencanakan, menganalisis, merancang, mengembangkan, menguji, mengimplementasikan, dan memelihara suatu sistem informasi. Setiap tahapan saling berkaitan sehingga hasil dari satu tahap menjadi dasar bagi tahap berikutnya. Penerapan SDLC membantu pengembang dalam mengelola proyek secara lebih efektif, baik dari segi waktu, biaya, maupun kualitas sistem yang dihasilkan.

Secara umum, SDLC terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu perencanaan (*planning*), analisis kebutuhan (*analysis*), perancangan sistem (*design*), pengembangan atau implementasi (*development/implementation*), pengujian (*testing*), penerapan sistem (*deployment*), dan pemeliharaan (*maintenance*) yang digunakan sebagai acuan pendekatan perancangan sistem informasi permintaan barang di Tugas Akhir ini. Pada tahap perencanaan dilakukan identifikasi

permasalahan, tujuan, serta ruang lingkup sistem yang akan dikembangkan. Tahap analisis bertujuan untuk mengumpulkan kebutuhan pengguna dan memahami proses bisnis yang sedang berjalan. Selanjutnya, pada tahap perancangan dibuat desain sistem yang meliputi basis data, antarmuka pengguna, serta alur proses sistem. Setelah desain selesai, dilakukan proses pengembangan sistem sesuai rancangan yang telah dibuat. Sistem yang telah dikembangkan kemudian diuji untuk memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik sebelum diterapkan kepada pengguna. Setelah implementasi, sistem akan memasuki tahap pemeliharaan untuk memperbaiki kesalahan maupun menyesuaikan sistem apabila terdapat perubahan kebutuhan pengguna (Pressman & Maxim, 2020).

2.2.14. Data *Flow* Diagram (DFD)

Menurut Pressman dan Maxim (2020), Data *Flow* Diagram digunakan untuk memodelkan proses bisnis dan aliran data secara logis tanpa memperhatikan aspek fisik atau teknologi yang digunakan. DFD berfokus pada bagaimana data diproses di dalam sistem, sehingga dapat membantu dalam mengidentifikasi kebutuhan sistem sebelum tahap pengembangan dilakukan. DFD digunakan pada tahap perancangan sistem informasi permintaan barang untuk menunjukan aliran data pada rancangan sistem informasi permintaan barang.

Secara umum, DFD memiliki empat komponen utama, yaitu entitas eksternal *(external entity*), proses (*process*), aliran data (data *Flow*), dan penyimpanan data (data store). Entitas eksternal merupakan pihak yang berinteraksi dengan sistem, baik sebagai pemberi maupun penerima data. Proses adalah aktivitas yang mengolah data menjadi informasi. Aliran data menunjukkan perpindahan data antar komponen dalam sistem, sedangkan data *store* merupakan tempat penyimpanan data yang digunakan oleh sistem. Keempat komponen tersebut saling berhubungan untuk menggambarkan proses bisnis secara menyeluruh.

2.2.15. *Entitas Relationship Diagram* (ERD)

Menurut Connolly dan Begg (2015), ERD adalah representasi grafis yang menunjukkan entitas, atribut, serta hubungan antar entitas dalam sebuah basis data. Melalui ERD, struktur *database* dapat dirancang sebelum proses implementasi dilakukan sehingga database yang dihasilkan lebih konsisten dan sesuai dengan kebutuhan sistem. ERD digunakan pada tahap perancangan untuk menunjukan aliran entitas yang dibutuhkan pada perancangan sistem informasi permintaan barang.

Komponen utama dalam ERD terdiri atas entitas (*entity*), atribut (*attribute*), hubungan (*relationship*), dan kardinalitas (*cardinality*). Entitas merupakan objek atau data yang akan disimpan dalam database, seperti pengguna, barang, atau permintaan. Atribut adalah karakteristik yang dimiliki oleh setiap entitas, misalnya nama pengguna, kode barang, atau tanggal permintaan. Relationship menunjukkan hubungan antar entitas, sedangkan kardinalitas menjelaskan jumlah keterkaitan antara satu entitas dengan entitas lainnya, seperti hubungan satu ke satu (1:1), satu ke banyak (1:N), maupun banyak ke banyak (M:N).

2.2.16. Uji Hipotesis

Walpole et al. 2012 menyatakan bahwa uji hipotesis merupakan salah satu metode statiska infrensial yang digunakan untuk mengenai parameter populasi dari data sample. Dari hasil pengujian dilakukan perbandingan hipotesis nol (H_0) yang tidak ada perbedaan sedangkan yang ada pengaruh yaitu hipotesis alternatif (H_1).

Prinsip dasar uji Kruskal-Wallis adalah menggabungkan seluruh data dari setiap kelompok, kemudian memberikan peringkat terhadap seluruh data tersebut dari nilai terkecil hingga terbesar. Selanjutnya, jumlah peringkat masing-masing kelompok dihitung dan digunakan untuk memperoleh nilai statistik uji Kruskal-Wallis (H). Nilai H kemudian dibandingkan dengan distribusi Chi-Square (χ^2) pada derajat kebebasan sebesar *(k – 1)*, dengan *k* merupakan jumlah kelompok yang dibandingkan. Apabila nilai signifikansi (p-*value*) lebih kecil dari tingkat signifikansi yang ditetapkan (α = 0,05), maka hipotesis nol ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada paling sedikit satu kelompok. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka hipotesis nol diterima sehingga tidak terdapat bukti yang cukup untuk menyatakan adanya perbedaan antar kelompok. Teori pengujian hipotesis kruskal wallis ini digunakan pada tahap implementasi sebagai evaluasi dalam hasil waktu yang dihasilkan oleh usulan rancangan sistem informasi permintaan barang.

2.2.17. *Lean Thinking*

Lean thinking merupakan suatu pendekatan manajemen yang bertujuan meningkatkan efisiensi proses dengan cara menghilangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (waste) serta memaksimalkan nilai yang diterima oleh pelanggan. Konsep ini berasal dari Toyota Production System (TPS) dan dikembangkan oleh Womack dan Jones (2003), yang menjelaskan bahwa *lean thinking* berfokus pada penciptaan nilai melalui lima prinsip utama, yaitu *value*,

value stream, *Flow*, pull, dan perfection. Prinsip value menekankan bahwa nilai ditentukan berdasarkan kebutuhan pelanggan, sedangkan value stream digunakan untuk mengidentifikasi seluruh aktivitas yang terlibat dalam suatu proses. Selanjutnya, prinsip *Flow* bertujuan menciptakan aliran proses yang lancar tanpa hambatan, *pull* memastikan proses dilakukan berdasarkan permintaan pelanggan, dan perfection menekankan pentingnya perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) untuk mencapai proses yang semakin efektif dan efisien (Womack & Jones, 2003).

Dalam penerapan lean thinking, setiap aktivitas pada suatu proses diklasifikasikan berdasarkan kontribusinya terhadap penciptaan nilai. Menurut Hines dan Taylor (2000), aktivitas tersebut dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu *Value-Added* (VA), Necessary but *Non-Value-Added* (NNVA), dan *Non-Value-Added* (NVA). Aktivitas *Value-Added* merupakan aktivitas yang secara langsung memberikan nilai bagi pelanggan karena mampu mengubah produk, layanan, atau informasi sesuai kebutuhan pelanggan dan bersedia dibayar oleh pelanggan. Aktivitas *Necessary but Non-Value-Added* merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, namun masih diperlukan untuk mendukung operasional, seperti proses pemeriksaan, verifikasi, atau persetujuan. Sementara itu, aktivitas *Non-Value-Added* merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah maupun manfaat terhadap proses sehingga sebaiknya dikurangi atau dihilangkan karena hanya menimbulkan pemborosan, seperti waktu menunggu, perpindahan yang tidak perlu, serta pencatatan berulang.

Analisis lean thinking melalui pengelompokan aktivitas menjadi VA, NNVA, dan NVA banyak digunakan untuk mengevaluasi efisiensi suatu proses bisnis serta mengidentifikasi peluang perbaikan. Dengan mengetahui aktivitas yang memberikan nilai tambah maupun yang masih mengandung pemborosan, organisasi dapat merancang usulan perbaikan yang berfokus pada pengurangan aktivitas *Non-Value-Added* tanpa mengurangi kualitas proses. Dalam penelitian ini, konsep lean thinking digunakan untuk menganalisis proses permintaan barang di gudang sehingga setiap aktivitas dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai yang dihasilkan. Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam merancang sistem informasi yang diharapkan mampu mengurangi pemborosan proses administrasi, mempercepat aliran informasi, serta meningkatkan efisiensi proses permintaan barang secara keseluruhan. Teori lean thinking digunakan pada tahap perancangan untuk mengeliminasi aktivitas dari peta proses bisnis yang bersifat

tidak diperlukan atau manual dan menjadi acuan dalam pembuatan peta proses bisnis usulan.

2.3 Standar dan Kode Etik

Berikut merupakan kode etik yang digunakan dalam perancangan penelitian tugas akhir sebagai berikut

1. ISO 9001:2015 (Manajemen Mutu dalam Perancangan *Layout*) *Clause* 7.1.4. *environment for the operation of processes* untuk pendukung dalam lingkungan operasional dengan penataan *layout* untuk memudahkan dalam penyimpanan agar lebih efektif.
2. ISO 9001:2015 (Manajemen Mutu dalam Perancangan *Layout*) *Clause* 8.5.1. mengenai control of production and *sevice provision* dalam proses operasional gudang untuk memudahkan dalam penyimpanan sesuai dengan prosedur di *warehouse*.
3. ISO 9001:2015 (Manajemen Mutu dalam Perancangan *Layout*) *Clause* 10.3. mengenai peningkatan keberlanjutan mengenai usulan *relayout* gudang untuk peningkatan efisiensi operasional gudang.
4. ISOO 9001:2015 *Clause* 7.5 mengenai *Documented information* yang menyatakan untuk memastikan bahwa dokumentasi yang diperlukan dipelihara dan dikendalikan dengan benar. Sediakan dokumen yang akurat dan terkini untuk memandu operasional gudang. Simpan catatan yang menunjukkan kesesuaian dengan persyaratan dan pengoperasian QMS yang efektif.
5. ISO 9241-210:2019 *Clause 6* mengenai *Human-Centred Design Activities* sebagai pedoman dalam menghasilkan rancangan antarmuka (*mock up*) yang mudah dipahami, mudah digunakan, serta mendukung efektivitas proses permintaan barang. Penerapan standar ini dilakukan melalui penyusunan desain berdasarkan kebutuhan pengguna, kemudian dilakukan evaluasi dan perbaikan berdasarkan hasil masukan dari pengguna.