BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tahapan penulisan tinjauan pustaka memuat pembahasan mengenai penelitian – penelitian sebelumnya sehingga dapat mengetahui penyelesaian masalah dan pendekatan yang telah diterapkan untuk permasalahan sejenis. Penelusuran dan pengumpulan sumber referensi tinjauan pustaka digunakan untuk memahami proses pengembangan penyelesaian masalah yang dihadapi pada objek tugas akhir. Pencarian sumber referensi dilakukan melalui database ilmiah *online* seperti Google Scholar, Scopus, Repository Universitas Atma Jaya Yogyakarta, dan ResearchGate. Proses penelusuran dan pengumpulan *database* ilmiah dilakukan dengan pencarian berdasarkan kata kunci berupa masalah yang ditemukan yaitu ketidaksesuaian pencatatan stok dan batasan waktu publikasi database ilmiah diterbitkan. Penyusunan tinjauan pustaka dikelompokkan berdasarkan akar permasalahan yang didapatkan.

2.1.1. Tinjauan Pustaka Selisih Stok

Sugiarto dan Suprayitno (2023) membahas permasalahan ketidaksesuaian stok yang terjadi pada gudang logistik PT Dai Nippon Printing Indonesia, yang ditunjukan oleh adanya selisih antara data sistem dan kondisi fisik berdasarkan hasil *stock opname* bulanan. Ketidaktepatan tersebut dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti kesalahan administrasi saat proses penerimaan maupun pengiriman material, penggunaan dokumen sementara akibat keterlambatan *input*, perubahan rencana produksi yang terjadi secara mendadak, kinerja alat angkut yang kurang optimal, pencatatan yang tidak konsisten, serta penataan area penyimpanan material yang belum tertata sehingga barang mudah tercampur. Melalui pendekatan DMAIC, akar penyebab dikelompokkan ke dalam aspek *Man*, *Machine*, *Method*, *Material*, dan *Environment*. Usulan perbaikan yang dihasilkan mencakup peningkatan kompetensi dan ketelitian operator melalui pelatihan dan rotasi kerja, perbaikan kinerja alat angkut dan sistem jaringan, penegasan prosedur administrasi agar setiap pergerakan barang tercatat sebelum diproses, penyediaan ruang khusus untuk material bermasalah, serta pengaturan ulang lingkungan penyimpanan agar lebih sistematis. Rangkaian langkah tersebut diarahkan untuk menekan terjadinya selisih stok dan meningkatkan akurasi inventori.

Nursyanti dan Partisia (2024) menyatakan bahwa terdapat permasalahan selisih stok barang antara data sistem dan jumlah aktual di gudang PT X. Permasalahan seringkali ditemukan pada saat stock opname yang dilakukan setiap satu kali dalam satu bulan

dan proses pengiriman kepada pelanggan. Untuk menganalisis faktor yang memengaruhi terjadinya selisih stok antara jumlah aktual dengan yang tercatat pada sistem adalah menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan bantuan *fishbone diagram.* Perusahaan belum menerapkan *cycle counting method*, sehingga proses perhitungan barang belum terjadwal dan posisi stok barang tidak terkontrol. Terdapat beberapa usulan perbaikan yang direkomendasikan kepada perusahaan yang dianalisis menggunakan 5W+1H. Usulan yang diberikan meliputi perbaikan sistem kerja karyawan, membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) *cycle counting,* menggunakan teknologi seperti *barcode scanner* untuk menghitung stok barang, dan membuat jadwal pembersihan untuk area penyimpanan gudang.

Manurung *et al*. (2024) membahas permasalahan selisih stok suku cadang (*spare part*) yang signifikan antara catatan sistem (*stock on hand*) dan penghitungan fisik aktual (*stock opname*) di PT XYZ. Ketidaksesuaian ini mencapai puncaknya hingga 7.616 satuan pada Januari 2024. Menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC). Masalah utama timbul dari beberapa faktor, seperti kurangnya ketelitian dan disiplin dalam prosedur pencatatan, adanya ketidaksesuaian data antara sistem dan kondisi fisik barang, serta kesulitan melacak lokasi barang yang di akibatkan oleh lingkungan gudang yang kurang optimal. Untuk mengatasi permasalahan ini, diusulkan penerapan perbaikan berkelanjutan Kaizen dengan memfokuskan pada prinsip *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke* (5S). Rangkaian perbaikan ini mencakup pemilahan *spare part* berdasarkan frekuensi pergerakan, penataan lokasi penyimpanan yang jelas, pembersihan gudang secara rutin, penentuan prosedur yang terstandarisasi, dan pembiasaan budaya 5S bagi pekerja. Serangkaian langkah korektif ini diarahkan untuk meminimalkan selisih stok dan meningkatkan efisiensi operasional pergudangan PT XYZ.

Polim dan Lestari (2023) menyampaikan bahwa terdapat permasalahan ketidaksesuaian stok yang terus terjadi pada *Company* X, perusahaan ritel modern di Indonesia. Selisih stok muncul saat setiap kegiatan stok take melebihi batas toleransi perusahaan dan menyebabkan kerugian. Permasalahan utama yang dihadapi adalah tidak adanya *Warehouse Management System (*WMS), pencatatan stok yang tidak dipisahkan antara gudang dan toko, serta pergerakan barang yang masihi dilakukan secara manual. SOP gudang yang dimiliki perusahaan ini belum optimal sehingga penyebab selisih stok sulit dilacak secara tepat. Permasalahan ini diatasi menggunakan pendekatan *Business Process Reengineering* (BPR) dan analisis data dilakukan menggunakan *gap analysis* untuk membandingkan kondisi saat ini dengan kondisi ideal, *cause mapping,* dan proses

As-Is dan *To-Be* untuk merancang perbaikan alur bisnis gudang. Perancangan yang dilakukan adalah dengan *traceability* berbasis *QR Code* juga RFID dan pengembangan *Standar Operating Procedures* (SOP) proses *receiving, outbound goods*, dan pemeliharaan gudang.

Ramanta dan Hidayat (2023) membahas permasalahan ketidaksesuaian stok antara data stok di sistem dengan kondisi aktual di gudang PT United Tractors Jakarta Timur. Selisih stok yang terjadi menyebabkan gangguan pada proses disribusi serta pengendalian persediaan. Upaya perbaikan dilakukan dengan pendekatan six sigma melalui tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, Conrol* (DMAIC) untuk menemukan akar masalah dan merancang solusi yang tepat. Berdasarkan hasil analisis, faktor utama yang menyebabkan perbedaan stok berasal dari kesalahan manusia, sistem pencatatan yang belum sesuai dengan jumlah aktual, dan kurangnya pengawasan di area penyimpnanan. Setelah dilakukan perbaikan berupa pelatihan operator, penyusunan ulang prosedur input data, serta penguatan sistem kontrol berkala, tingkat selisih stok berhasil ditekan secara signifikan. Implementasi tersebut meningkatkan kesesuaian data persediaan hingga lebih dari 95%.

Fadilah (2024) menguraikan permasalahan selisih stok antara data sistem dan kondisi aktual di gudang sparepart PT Indonesia *Equipment Line*. Ketidaksesuaian ini menghambat kinerja gudang serta menimbulkan kesalahan dalam poses permintaan dan pengiriman barang. Untuk menemukan penyebab utama, digunakan metode 15 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengukur tingkat risiko dari setiap permasalahan. Faktor yang paling berpengaruh meliputi kesalahan *input* data, sistem informasi yang belum optimal, dan tata letak penyimpanan yang kurang efisien. Upaya perbaikan yang dilakukan mencakup pelacakan ulang barang, penguatan sistem digital, serta penataan ulang area penyimpanan agar alur barang lebih teratur. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan terhadap ketepatan data dan efisiensi kerja gudang secara keseluruhan.

Putri dan Pamungkas (2020) membahas permasalahan selisih persediaan bahan baku pada gudang SMT PT SDI yang ditandai dengan perbedaan antara stok fisik dan data pada sistem ERP Microsoft Dunamics AX. Kondisi ini berpotensi menyebabkan kekurangan material yang dapat menghambat proses produksi dan menurunkan kinerja layanan perusahaan. Untuk mengidentifikasi sumber permasalahan, digunakan metode *Fishbone Diagram* yang mengelompokkan penyebab selisih stok ke dalam beberapa faktor. Hasil analisis menunjukkan bahwa selisih stok disebabkan oleh kurangnya ketelitian tenaga kerja, prosedur adiministrasi yang belum teratur, serta kendala pada

penggunaan sistem ERP. Perbaikan dilakukan melalui pelatihan karyawan, penertiban proses pengambilan dan pencatatan material, penyusunan format dokumen yang lebih jelas, serta memperkuat pengawasan. Implementasi langkah perbaikan tersebut terbukti mampu menurunkan tingkat selisih stok hingga tidak ditemukan lagi kasus selisih pada periode akhir pengamatan.

Zaenal dan Bakri (2025) membahas permasalahan ketidaksesuaian data persediaan pada gudang semi-digital PT Sumber Alfaria Trijaya di Palu yang disebabkan oleh kegiatan yang dilakukan secara manual, keterbatasan SDM, dan belum optimalnya pengintegrasian sistem digital. Penyelesaian dilakukan dengan penerapan stok opname terstruktur dan berkala yang didukung dengan penggunaan *barcode*, perbaikan SOP, pelatihan karyawan, dan penataan ulang *layout* gudang. Hasil menunjukan bahwa penerapan stok opname yang konsisten mampu meningkatkan akurasi persediaan yang ditunjukan dengan penurunan selisih stok dari 2.13% pada 2022 menjadi 1.66% tahun 2023, sehingga efisiensi operasional dan aktivitas rantai pasok dapat meningkat.

Merdanie *et al*. (2024) membahas permasalahan ketidaksesuaian antara jumlah stok fisik dengan data pada sistem inventori yang terjadi saat stok opname di perusahaan manufaktur. Permasalahan disebabkan beberapa faktor seperti kesalahan perhitungan manual oleh operator, kesalahan penulisan pada *inventory tag*, duplikasi label, serta keterbatasan sistem pencatatan masih manual yang berdampak pada terganggunya proses produksi. Penyelesaian permasalahan ini menggunakan metode DMAIC. Pada tahap *Define* menggunakan diagram SIPOC untuk memetakan proses stok opname, *Measure* menggunakan diagram pareto untuk mengidentifikasi faktor terbesar penyebab selisih stok, *Analyze* menggunakan diagram tulang ikan untuk menemukan akar masalah. Tahap *Improve* dilakukan melalui perbaikan proses kerja seperti standarisasi label, penataan ulang alur kerja, dan penerapan 5S. Pada tahap *Control,* dilakukan dengan audit rutin dan penyusunan SOP. DMAIC berhasil menurunkan rata – rata selisih stok dari 964 pcs per bulan menjadi 20 pcs per bulan.

Maukar *et al*. (2025) membahas permasalahan pada perusahaan manufaktur kendaraan listrik roda dua (2W EV) di Cikarang yaitu ketidaksesuaian proses *stock taking*. Tingkat kesesuaian antara stok fisik dan data sistem hanya mencapai 80% dan jauh dibawah target KPI perusahaan sebesar 95% serta persyaratan ISO 9001:2015. Penyebab permasalahan ini adalah kesalahan manusia dalam pencatatan data, tidak ada SOP yang jelas, serta lingkungan gudang yang tidak terkontrol. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan *Business Process Improvement* (BPI) melalui pemetaan proses bisnis, SIPOC, CTQ, *fishbone diagram*,

dan analisis *5Why's*. Dilakukan perbaikan proses bisnis berupa standarisasi pelabelan material, pembaharuan dan perluasan SOP *stock taking*, penghapusan peminjaman material antar departemen, serta implementasi sistem ERP untuk mendukung pencatatan stok secara *real time*. Hasil yang didapatkan menunjukan bahwa tingkat akurasi *stock taking* meningkat menjadi 86%, sehingga perbaikan proses bisnis dan penyusunan SOP terbukti efektif meningkatkan akurasi persediaan.

Tabel 2.1 Tinjauan pustaka permasalahan selisih stok

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
1	Sugiarto dan Suprayitno (2023)	Gudang Logistik PT Dai Nippon Printing Indonesia	Selisih stok akibat keterlambatan, administrasi tidak konsisten, penyimpanan tidak tertata.	Perbaikan sistem kerja, penataan ulang area, pemisahan barang bermasalah	*Define, Measure, Analyze, Improve, Conrol* (DMAIC)	Diagram tulang ikan	Selisih stok menurun dan akurasi inventori meningkat.
2	Nursyanti, Y., & Partisia, R. (2024)	Gudang Perusahaan Retail PT. X	Sering terjadi selisih stok barang antara jumlah sistem dengan jumlah aktual di gudang perusahaan	Memberikan usulan perbaikan dengan 5W+1H	*Root Cause Analysis* (RCA) dan *Cycle Counting*	*Fishbone Diagram*	Akar penyebab selisih stok dapat diidentifikasi sehingga perusahaan memperoleh dasar perbaikan untuk meminimalkan selisih stok
3	Manurung *et al*. (2024)	Gudang *Spare Part* PT XYZ	Selisih stok tinggi akibat kesalahan pencatatan serta pengelolaan gudang kurang baik	Implementasi Kaizen 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*)	*Define, Measure, Analyze, Improve, Conrol* (DMAIC)	*Control Chart, Tree Diagram*	Selisih stok menurun dan efisiensi operasional meningkat

Tabel 2.1 Tinjauan pustaka permasalahan selisih stok (lanjutan)

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
4	Polim, D.N., & Lestari, Y.D. (2023)	Gudang perusahaan ritel (*Company X*)	Terjadi *stock inaccuracy* yang melebihi batas toleransi perusahaan karena pencatatan stok gudang dan toko tidak terpisah dan tidak adanya WMS.	Penerapan *Business Process Reengineering* (BPR) dengan pengembangan WMS berbasis teknologi *traceability*	Metode kualitatif: wawancara semi-terstruktur, observasi, FGD, *cause mapping*, dan AHP	RFID	Sistem mampu meningkatkan akurasi stok, memperbaiki pengawasan gudang, dan mengurangi selisih stok.
5	Yoga dan Rachmat (2023)	Gudang suku cadang PT United Tractors Jakarta Timur	Selisih antara stok di sistem dan fisik yang menyebabkan keterlambatan distribusi dan inefisiensi kontrol persediaan.	Penerapan Six Sigma dan DMAIC untuk menemukan akar masalah dan memperbaiki sistem pencatatan, pelatihan staf, serta kontrol stok rutin.	Six Sigma dan *Define*, *Measure, Analyze Improve, Control* (DMAIC)	Ms. Excel	Akurasi stok meningkat hingga 95%
6	Fadilah (2024)	Gudang *sparepart* PT Indonesia *Equipment Line*	Ketidaksesuaian stok sistem dengan stok aktual karena kesalahan *input* data, pelabelan kurang jelas, dan tata letak tidak standar.	Pembentukan tim *quality* perbaikan pelabelan, penataan *layout control,* sistem ulang gudang, serta peningkatan pencahayaan dan SOP pencatatan.	*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA)	*Softwar e* Ms. Excel	Faktor penyebab utama teridentifikasi dan tindakan prioritas disusun berdasarkan nilai RPN sehingga selisih stok berkurang

Tabel 2.1 Tinjauan pustaka permasalahan selisih stok (lanjutan)

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
7	Silvia et al. (2020)	Gudang SMT PT SD	Selisih stok fisik dengan data pada sistem ERP	Perbaikan prosedur kerja dan administrasi	*Fishbone Diagram*	ERP *Microsoft Dynamics* AX, Ms. Excel	Selisih stok menurun secara signifikan.
8	Zaenal & Bakri (2025)	Gudang ritel semi digital PT Sumber Alfaria Trijaya	Terjadi selisih stok antara data sistem dan kondisi fisik akibat sistem semi digital dan pencatatan manual.	Perbaikan proses stok opname melalui perbaikan SOP, penerapan *barcode*, dan pelatihan karyawan	*Structured Stock Opname*	SOP *stock opname*, dokumen inventori	Selisih stok menurun dari 2.13% menjadi 1.66% dan akurasi inventori meningkat
9	Mardanie et al. (2025)	Gudang bahan baku dan barang jadi pada perusahaan manufaktur	Terjadi ketidaksesuaian jumlah barang aktual dengan data sistem inventori akibat stok opname dilakukan secara manual.	Standarisasi label, perbaikan metode penandaan barang, pengendalian proses melalui audit dan *checksheet.*	DMAIC	SIPOC Diagram, Pareto Diagram, *Fishbone Diagram, Checksheet*, 5S.	Menurunkan selisih stok dari rata – rata 964 pcs/bulan menjadi 20 pcs/bulan sehingga akurasi data inventori meningkat.

Tabel 2.1 Tinjauan pustaka permasalahan selisih stok (lanjutan)

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
10	Maukar, A. L., Marcela, A., & Ratum, A. S. (2025)	Gudang (SCM) pada industri manufaktur kendaraan listrik roda dua.	Terjadi selisih stok antara data sistem dan stok fisik di gudang, akurasi hanya mencapai 80% dan belum memenuhi target KPI 95%.	Perbaikan proses bisnis melalui standarisasi pelabelan material, pembaharuan SOP, dan penerapan sistem ERP.	*Business Process Improvement* (BPI).	*Business Process Mapping,* SIPOC *Diagram, Fishbone Diagram, 5 Whys Analysis, Check Sheet*	Akurasi stok meningkat 86%, kepatuhan terhadap ISO 9001 meningkat, efisiensi operasional gudang dan kepuasan pelanggan lebih baik.

2.1.2. Tinjauan Pustaka Tata Letak Gudang

Masalah penerapan sistem penyimpanan di gudang manufaktur menurut Hudori (2017) terjadi karena sistem *First In First Out* (FIFO) tidak berjalan dengan baik sehingga menyebabkan kerugian material dan nonmaterial, seperti kerusakan barang, ketidaksesuaian data stok, serta penurunan kredibilitas perusahaan. Permasalahan ini disebabkan oleh ketidaksesuaian alat bantu FIFO, khususnya ukuran *tag* yang terlalu besar dan tali gantung yang mudah putus. Masalah tersebut diatasi dengan penerapan Kaizen berorientasi kelompok kecil melalui siklus *Plan,Do,Check,Action* (PDCA), yaitu dengan memperbaiki ukuran *tag* FIFO, mengganti tali gantung menjadi kawat, serta membuat standarisasi kerja (SOP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Kaizen mampu menghilangkan kesalahan pengambilan barang (*zero defect*) dan meningkatkan efisiensi penerapan sistem FIFO di gudang *finished goods*.

Noor (2018) membahas permasalahan gudang produk jadi pada PT XYZ *Beverage* yang mengalami keterbatasan kapasitas penyimpanan akibat tata letak yang kurang optimal, sehingga masih ditemukan palet yang tidak tersusun pada rak dan menempati area gang. Situasi tersebut berdampak pada pemanfaatan ruang yang tidak efisien serta berpotensi menghambat pergerakan material. Untuk memperbaiki kondisi tersebut, dilakukan perancangan ulang tata letak gudang dengan pendekatan *shared storage* dengan pengaturan area penyimpanan di atur berdasarkan kebutuhan ruang, jarak terhadap pintu keluar masuk, serta prinsip FIFO agar produk dengan waktu kedaluwarsa

lebih awal dapat ditempatkan di area terdekat. Hasil penerapan usulan tata letak menunjukkan peningkatan kapasitas gudang dari 648 palet menjadi 720 palet, disertai penurunan luas area terpakai dari 567,39 m² menjadi 417,81 m², yang menandakan pemanfaatan ruang menjadi lebih efisien meskipun jarak tempuh *material handling* sedikit meningkat akibat bertambahnya jumlah palet yang dapat ditampung.

Sekarini *et al.* (2022) membahas kondisi gudang material kemasan dan dus PT. Dwi Prima Rezeky yang tidak dapat menampung seluruh material secara rapi, sehingga sebagian palet ditumpuk langsung tanpa penyangga dan berpotensi mengganggu keselamatan serta kelancaran aktivitas gudang. Keterbatasan ruang diperparah oleh sistem penempatan barang yang belum mempertimbangkan tingkat pergerakan material sehingga area penyimpanan tidak dimanfaatkan secara optimal. Untuk memperbaiki kondisi tersebut, dilakukan pengelompokan material berdasarkan frekuensi keluar masuk menggunakan analisis ABC, sehingga material *fast moving*, *medium moving*, dan *slow moving* dapat ditempatkan sesuai prioritas akses nya. Berdasarkan pengelompokan tersebut, dirancang beberapa jenis rak dengan jumlah level dan kapasitas yang telah disesuaikan dengan karateristik material. Penerapan tata letak usulan mampu meningkatkan kapasitas penyimpanan, mengurangi penumpukan palet di lantai gudang, serta susunan tata letak yang lebih teratur.

Hidayat dan Yanto (2022) membahas kondisi gudang penyimpanan PT ATS Inti Sampoerna yang belum tertata dengan baik, ditandai dengan penempatan barang yang masih bersifat acak, bercampur antarjenis produk, serta adanya penumpukan material pada beberapa jalur penyimpanan. Kondisi tersebut menyebabkan kapasitas gudang tidak dimanfaatkan secara maksimal dan menyulitkan proses pencarian barang ketika dibutuhkan untuk pengiriman. Untuk memperbaiki kondisi tersebut, dilakukan perancangan ulang tata letak gudang dengan mengubah pola aliran menjadi *U-Flow* serta menetapkan lokasi penyimpanan tetap menggunakan pendekatan dedicated storage. Barang juga dikelompokkan berdasarkan kecepatan pergerakan dan ukuran dimensi, sehingga produk *fast moving* ditempatkan lebih dekat ke area depan dan barang berukuran besar disusun pada bagian bawah rak. Penerapan susunan rak secara vertikal hingga tiga tingkat dan pembagian zona penyimpanan mampu meningkatkan kapasitas gudang secara signifikan dan menyediakan area mobilitas yang lebih luas.

Anggareksa *et al*. (2024) membahas kondisi gudang bahan baku PT XYZ yang mengalami penumpukan material pada area rak maupun jalur jalan akibat dari tata letak yang kurang optimal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan perbaikan tata

letak menggunakan metode *class based storage* dengan mengklasifikasikan material ke dalam tiga kelompok menggunakan analisis ABC. A (*fast moving*) yang mencakup 19 kategori dan memiliki aktivitas tertinggi (29,69%) ditempatkan paling dekat dengan pintu I/O, dilanjutkan dengan kelas B (*medium moving*) dengan 18 kategori yang ditempatkan di tengan dan kelas C (*slow moving*) dengan 27 kategori dilektakkan pada posisi paling jauh. Hasil penerapan susunan baru menunjukkan penurunan jarak perpindahan material yang cukup signifikan, yaitu sekitar 34,1% atau lebih dari enam ribu meter, sekaligus mengurangi penumpukan dan meningkatkan kelancaran aktivitas gudang.

Prayoga *et al*. (2025) meggambarkan kondisi gudang bahan kimia pada unit pengolahan air PPSDM Migas yang belum memanfaatkan ruang secara optimal karena penempatan maetial belum mempertimbangkan tingkat pergerakan dan karateristik masing – masing bahan. Akibatnya, jarak pemindahan material menjadi relatif panjang, proses pengambilan kurang efisien, serta biaya penanganan meningkat. Untuk memperbaiki tata letak gudang, material diklasifikasikan berdasarkan nilai *throughput* dan rasio *throughput* terhadap kebutuhan ruang, sehingga bahan dengan frekuensi tertinggi seperi kaporit ditempatkan lebih dekar dengan pintu keluar masuk. Metode *dedicated storage* diterapkan dengan menetapkan lokasi penyimpanan tetap bagi setiap jenis bahan kimia, disertai pengaturan jarak antar palet dan lorong sesuai standar keselamatan. Penerapan tata letak baru menunjukkan penurunan jarak tempuh pemindahan material dan penghematan biaya material handling sebesar 26,69%.

Sugeng (2016) menggambarkan kondisi gudang material PT. XX yang tidak mampu menampung kebutuhan penyimpanan seiring peningkatan kapasitas produksi dari 2500 menjadi 3000 unit per hari. Keterbatasan gudang lama menyebabkan penempatan material dilakukan tanpa standar penyimpanan sehingga menyebabkan penumpukan box yang melebihi batas dan susunan material. Untuk mengatasi kondisi tersebut, dilakukan perancangan tata letak gudang baru dengan metod *Dedicated Storage* melalui penetapan lokasi penyimpanan tetap, perhitungan kebutuhan palet, serta penyesuaian standar penumpukan box. Penerapan tata letak baru mampu meningkatkan kapasitas penyimpanan dari 237 palet menjadi 312 palet atau naik sebesar 31,7% dan memastikan penyimpanan material kembali sesuai standar dan mendukung kelancaran operasional gudang.

Rahayu dan Santoso (2023) membahas kondisi gudang barang jadi PT XYZ yang masih menerapkan sistem penempatan barang secara acak dan manual, sementara jenis produk yang disimpan memiliki variasi ukuran dan tingkat perputaran yang berbeda. Kondisi tersebut menyebabkan waktu pencarian dan penempatan produk menjadi lama,

jarak perpindahan material tidak efisien, serta produktivitas aktivitas gudang menurun. Untuk memperbaiki tata letak penyimpanan, barang dikelompokkan berdasarkan tingkat pergerakan menggunakan klasifikasi ABC, kemudian setiap kelompok ditempatkan pada area penyimpanan dengan metode *class based storage*. Produk dengan pergerakan tinggi ditempatkan lebih dekat dengan lebih dekat dengan area *staging* dan pintu keluar, sedangkan produk dengan pergerakan rendah ditempatkan pada area yang lebih jauh. Penerapan tata letak baru menunjukkan penurunan waktu pecarian produk rata – rata sebesar 22,04% dan penurunan wakut penempatan produk sebesar 18,04%, sehingga aliran barang menjadi lebih lancar dan kapasitas gudang dapat dimanfaatkan secara lebih optimal.

Firdasafitri dan Arief (2023) membahas kondisi gudang PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk yang memiliki penataan belum teratur, sehingga sering terjadi kesalaan pengambilan kantong dan kerusakan akibat penggunaan sak yang tidak sesuai urutan umur simpan. Keterbatasan luas gudang serta sistem penyimpanan yang kurang teratur menyebabkan pemanfaatan ruang kurang optimal dan meningkatkan risiko kerugian operasional. Untuk memperbaiki kondisi tersebut, dilakukan perancangan ulang tata letak gudang menggunakan metode *Shared Storage* dengan prinsip FIFO, sehingga area penyimpanan terdekat diprioritaskan untuk kantong dengan frekuensi penggunaan tinggi. Hasil perancangan menunjukkan kebutuhan area penyimpanan lebih efektif serta susunan material lebih teratur sehingga pemanfaatan ruang menjadi lebih efisien dn potensi kerusakan kantong semen dapat dikurangi.

Rahmayanti dan Dongoran (2025) membahas kondisi gudang bahan baku PT Indofood Fortuna Makmur yang mengalami ketidakefisienan penyimpanan akibat keterbatasan area gudang seiring peningkatan volume material yang masuk dan keluar. Kapasitas ruang di gudang utama tidak lagi mampu menampung kebutuhan penyimpanan, sehingga perusahaan memanfaatkan gudang sewa sebagai alternatif, namun pengelolaan dua lokasi tersebut belum didukung oleh sistem penataan yang terstandarisasi. Keterbatasan area semakin berdampak karena sebagian material seperti bumbu dan bahan perasa memerlukan penyimpanan dengan suhu terkontrol, sementara tata letak dan alokasi ruang belum optimal. Untuk mengatasi kondisi tersebut, diterapkan perbaikan manajemen gudang melalui pengaturan ulang area penyimpanan dengan kombinasi metode 5S, klasifikasi ABC, dan *seasonal slotting* agar material berpriorotas tinggi ditempatkan lebih dekat dan mudah diakses. Penerapan tata letak baru mampu mingkatkan pemanfaatan ruang, menata aliran material secara tertib, serta mendukung kelancaran suplai bahan baku secara efisien.

Mayadunne *et al*. (2024) membahas permasalahan optimasi tata letak gudang yang dihadapkan pada keterbatasan ruang penyimpanan dan meningkatnya kebutuhan pemrosesan pesanan, yang menyebabkan pemanfaatan ruang belum maksimal serta jarak pengambilan barang relatif panjang. Studi kasus dilakukan pada gudang distribusi *Mitsubishi Electric Trane* dengan kondisi tata letak awal belum sepenuhnya mendukung efisiensi pengambilan dan alur pergerakan *forklift*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, digunakan metode *Mixed Integer Programming*, yang terdiri dari dua tahap utama, yaitu penentuan pola tata letak bin untuk memaksimalkan kapasitas penyimpanan dan penentuan dimensi optimal bin serta lorong pengambilan. Metode ini dirancang agar tata letak bersifat fleksibel dan dapat diterapkan pada berbagai ukuran gudang tanpa mengubah pola dasar *layout*. Hasil penerapan metode menunjukkan peningkatan pemanfaatan kapasitas gudang sebesar 7,42%, penurunan jarak rata-rata pengambilan barang sebesar 3,86%, serta alur pengambilan yang lebih teratur, sehingga mampu meningkatkan efisiensi operasional gudang tanpa memerlukan area tambahan.

Zhang *et al*. (2024) membahas permasalahan tata letak gudang dengan luas area penyimpanan yang terbatas serta bentuk ruang yang tidak beraturan, sehingga menyebabkan penempatan barang tidak terstruktur dan pemanfaatan ruang menjadi kurang optimal. Kondisi awal gudang menunjukkan bahwa area penyimpanan belum dibagi secara jelas, ukuran ruang simpan tidak beragam, dan penempatan barang belum mempertimbangkan tingkat frekuensi pengambilan, serta berpotensi menimbulkan penumpukan barang dan jarak pengambilan yang lebih panjang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, digunakan metode *Class Based Storage* dengan mengelompokkan area penyimpanan berdasarkan tingkat prioritas dan intensitas penggunaan barang, sehingga barang dengan frekuensi akses tinggi ditempatkan pada area yang lebih mudah dijangkau. Metode ini kemudian dikombinasikan dengan metode *Clustering* untuk membentuk kelompok area penyimpanan yang lebih teratur, serta pendekatan *Multi Bin Size Packing* untuk menyesuaikan ukuran area simpan dengan karakteristik ruang gudang yang tidak seragam. Penerapan kombinasi metode tersebut menghasilkan tata letak gudang yang lebih terstruktur, meningkatkan pemanfaatan ruang secara keseluruhan, mengurangi area kosong yang tidak termanfaatkan, serta memperpendek jarak pengambilan barang.

Yerlikaya dan Arikan (2024) membahas permasalahan penentuan lokasi penyimpanan di gudang yang belum optimal karena penempatan produk umumnya hanya didasarkan pada kriteria dasar seperti frekuensi permintaan dan kebutuhan ruang, tanpa

mempertimbangkan karakteristik lain seperti berat produk, umur simpan, serta keterkaitannya dengan perencanaan produksi. Kondisi ini menyebabkan jarak perpindahan barang menjadi lebih panjang dan biaya operasional meningkat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan metode *Class Based Storage* dengan mengelompokkan produk ke dalam kelas penyimpanan berdasarkan beberapa kriteria, yaitu *Cube per Order Index (*COI), berat produk, dan umur simpan. Proses penentuan prioritas kelas produk dilakukan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), kemudian hasilnya diintegrasikan ke dalam model matematika *Mixed Integer Nonlinear Programming* (MINLP) yang juga mempertimbangkan perencanaan produksi. Penerapan metode ini menghasilkan penempatan produk yang lebih terstruktur, mengurangi jarak perpindahan barang, menekan biaya operasional, serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang gudang.

Tabel 2.2. Tinjauan pustaka permasalahan tata letak gudang

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
1	Hudori (2017)	Gudang *Finished Goods* perusahaan manufaktur komponen otomotif (*seat belt*)	Sistem FIFO tidak berjalan optimal pada proses pengambilan barang, menyebabkan kerugian material dan non-material (barang rusak, data stok tidak akurat.	Penerapan Kaizen berorientasi kelompok kecil untuk memperbaiki peralatan FIFO, standarisasi proses, dan sistem saran.	Metode Kaizen dan FIFO	*Fishbone diagram*	Penerapan Kaizen berhasil menurunkan kesalahan pengambilan barang hingga 100% (*zero defect*), meningkatkan kedisiplinan, kerja sama tim, serta efektivitas sistem FIFO.
2	Noor (2018)	Gudang produk jadi PT XYZ *Beverage*	Kapasitas gudang terbatas, palet menumpuk di area lorong, pemanfaatan ruang belum optimal	Perancangan ulang tata letak dengan pengaturan area berdasarkan jarak dan FIFO.	*Shared storage* dan FIFO	-	Kapasitas meningkat dari 648 menjadi 720 palet dan luas area terpakai lebih efisien.
3	Sekarini *et al*. (2022)	Gudang material kemasan dan dus PT Dwi Prima Rezeky	Kapasitas gudang terbatas sehingga terjadi penumpukan material	Pengelompokan material berdasarkan frekuensi pergerakan barang dan perancangan tata letak	*Class based storage* (Analisis ABC)	-	Penumpukan material berkurang dan kapasitas gudang meningkat.

Tabel 2.2. Tinjauan pustaka permasalahan tata letak gudang (lanjutan)

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
4	Hidayat dan Yanto (2022)	Gudang PT ATS Inti Sampoerna	Penempatan barang dilakukan secara acak dan kapasitas gudang tidak optimal	Perubahan *layout* menjadi *U-Flow*, penempatan area penyimpanan dilakukan secara tetap dan rak disusun secara vertikal	*Dedicated storage* (dikombinasikan dengan *U-Flow*)	-	Kapasitas gudang meningkat sekitar 32% dan area mobilitas menjadi lebih luas.
5	Anggareksa *et al*. (2024)	Gudan bahan baku PT XYZ	Terjadi penumpukan material di jalur dan area penyimpanan karena penyimpanan material dilakukan secara acak (random)	Perbaikan tata letak gudang dengan mengklasifikasikan material berdasarkan frekuensi pergerakan	*Class based storage* (Analisis ABC)	-	Perbaikan tata letak berhasil mengurangi jarak perpindahan sebesar 34,1% dan penumpukan material berkurang.
6	Prayoga *et al*. (2025)	Gudang bahan kimia PPSDM Migas	Pemanfaatan ruang belum optimal, jarak pemindahan material menjadi panjang, proses pengambilan barang kurang efisien	Penetapaan lokasi tetap berdasarkan *throughput* dan penataan ulang jarak palet	*Dedicated storage*	-	Tata letak gudang menjadi lebih efisien dan terjadi penurunan biaya MMH sebesar 26,69%

Tabel 2.2. Tinjauan pustaka permasalahan tata letak gudang (lanjutan)

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
7	Sugeng (2016)	Gudang PT. XX	Kapasitas gudang tidak mencukupi akibat peningkatan produksi, penempatan material tidak sesuai standar, dan terjadi penumpukan material.	Perancangan tata letak gudang baru dengan penetapan lokasi penyimpanan tetap dan penyesuaian kebutuhan palet	*Dedicated storage*	Ms. Excel	Kapasitas penyimpanan meningkat 31,7% (dari 237 menjadi 312 palet) dan penyimpaan material kembali sesuai standar
8	Rahayu dan Santoso (2023)	Gudang barang jadi PT XYZ	Pemanfaatan area gudang belum optimal, penempatan barang dilakukan secara acak dan waktu pencarian material lama	Pengelompokan produl dan penataan ulang area penyimpanan	*Class based storage* (Analisis ABC)	*Stopwatch* dan Ms. Excel	Kapasitas gudang dimanfaatkan secara optimal dan waktu pencarian produk berkurang sebesar 22,04%.
9	Firdasafitri dan Arief (2023)	Gudang Semen Area Packer Tuban IV PT. Semen Indonesia	Keterbatasan luas gudang menyebabkan penataan gudang tidak teratur, kesalahan pengambilan, dan kerusakan kantong semen	*Relayout* gudang dengan penentuan area penyimpanan berdasarkan tingkat frekuensi pergerakan material	*Shared storage* dan FIFO		Tata letak baru mengoptimalkan kapasitas penyimpanan gudang dan mempercepat pross pengambilan material

Tabel 2.2. Tinjauan pustaka permasalahan tata letak gudang (lanjutan)

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
10	Rahmayanti dan Dongoran (2025)	Gudang bahan baku PT Indofood Fortuna Makmur	Keterbatasan area gudang menyebabkan penyimpanan tidak optimal dan pengelolaan dua lokasi gudang kurang efisien	Penataan ulang area penyimpanan dan pengelompokan material berdasarkan prioritas dan pola permintaan	*5S, ABC Analysis,* dan *Seasonal Slotting*	Ms. Excel	Pemanfaatan ruang gudang meningkat, aliran material lebih teratir dan proses pengambilan material lebih efisien.
11	Mayaudunne *et al*. (2024)	Gudang distribusi *Mistsubishi Electric Trane*	Keterbatasan ruang dan tata letak gudang menyebabkan kapasitas dan efisiensi pengambilan barang rendah.	Penataan ulang tata letak gudang agar kapasitas gudang menjadi lebih optimal	*Mixed Integer Programming*	-	Kapasitas gudang meningkat dan jarak pengambilan barang menurun.
12	Zhang *et al*. (2024)	Gudang penyimpanan	Tata letak gudang tidak terstruktur sehingga pemanfaatan ruang dan proses pengambilan kurang efisien.	Menata ulang area penyimpanan berdasarkan prioritas dan karakteristik ruang gudang.	*Class Based Storage*	*Clustering, Multi Bin Size Packing*	Pemanfaatan ruang meningkat dan jarak pengambilan barang lebih pendek.

Tabel 2.2. Tinjauan pustaka permasalahan tata letak gudang (lanjutan)

No	Identitas Pustaka	Objek	Masalah	Solusi	Metode	*Tools*	Hasil
13	Yerlikaya dan Arıkan (2024)	Gudang penyimpanan produk manufaktur	Penempatan produk belum optimal karena belum mempertimbangkan karakteristik produk dan keterkaitannya dengan perencanaan produksi.	Menata ulang area penyimpanan produk berdasarkan kelompok tertentu dan disesuaikan dengan rencana produksi.	*Class Based Storage* dan *Cube per Order Index*	TOPSIS, MINLP	Efisiensi ruang meningkat dan jarak perpindahan barang berkurang.

2.2. Dasar Teori

Pada subbab ini disajikan landasan teori yang menjadi dasar dalam membuat perancangan pada gudang OPP film dan landasan penulisan Tugas Akhir. Dasar teori yang digunakan mengacu pada matakuliah *Warehouse Management* (STIN76602), Six Sigma (STIN64702), Perancangan Fasilitas Manufaktur (STIN43503), dan Analisis Biaya (STIN30402).

2.2.1 Pengertian Gudang

Menurut Warman (1995) dan Richards (2011) gudang merupakan salah satu komponen utama dalam aktivitas operasional perusahaan. Dalam praktiknya, gudang sering disebut sebagai *warehouse*, yaitu bangunan yang difungsikan sebagai tempat penyimpanan berbagai jenis barang seperti bahan baku, produk setengah jadi, hingga barang jadi yang siap dipasarkan. Sementara itu, pergudangan merujuk pada aktivitas atau proses penyimpanan barang di dalam gudang. Dalam konteks yang lebih luas, konsep pergudangan tidak hanya terbatas pada kegiatan penyimpanan. Pergudangan juga mencakup aktivitas pemindahan dan penanganan barang, baik bahan baku maupun produk jadi. Gudang saat ini tidak hanya sebagai tempat penyimpanan barang, melainkan sebagai elemen penting dalam rantai pasok. Gudang berperan dalam memastikan produk tersedia dalam jumlah yang tepat, dikirim ke palanggan pada waktu dan lokasi yang tepat serta dengan kondisi yang baik dan biaya yang efisien. Oleh sebab itu, keberhasilan suatu sistem distribusi sangat bergantung pada kinerja operasional gudang.

2.2.2 Fungsi Gudang

Menurut Heragu (2016) gudang tidak hanya berperan sebagai tempat penyimpanan sementara, tetapi juga memiliki berbagai fungsi penting dalam mendukung aktivitas rantai pasok. Keberadaan gudang umumnya didorong oleh kebutuhan untuk meningkatkan pelayanan kepada pelanggan serta menjaga responsivitas terhadap permintaan. Beberapa fungsi utama gudang antara lain sebagai berikut.

a. *Temporary storage of goods* (tempat penyimpanan sementara)

   Gudang digunakan untuk menyimpan barang dalam jangka waktu tertentu sebelum didistribusikan ke pelanggan. Penyimpanan ini membantu perusahaan mencapai efisiensi dalam produksi, transportasi, dan penanganan material, sehingga barang dapat disalurkan sesuai kebutuhan permintaan.

b. *Put together customer* (penggabungan pesanan pelanggan)

   Gudang berperan dalam mengelompokkan dan menyusun barang yang berasal dari berbagai sumber menjadi pesanan yang sesuai dengan permintaan pelanggan.

Proses ini dapat dilakukan secara manual maupun dengan bantuan sistem penanganan material.

c. *Customer service facility* (Fasilitas Pelayanan Pelanggan)

   Gudang tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan, tetapi juga dapat membantu melayani pelanggan seperti menangani pengembalian barang, menukar barang rusak, dan membantu kebutuhan pelanggan lainnya.

d. *Protect goods* (perlindungan barang)

   Gudang dilengkapi dengan sistem keamanan dan keselamatan untuk menjaga barang dari risiko kerusakan akibat pencurian, kebakaran, maupun faktor lingkungan seperti cuaca.

e. *Segregate hazardous materials* (pemisahan barang berbahaya)

   Beberapa jenis bahan berbahaya tidak diperbolehkan disimpan di area produksi, sehingga gudang digunakan sebagai tempat khusus untuk memisahkan dan menyimpan material tersebut secara aman.

f. *Value added service* (memberikan nilai tambah)

   Gudang dapat digunakan untuk melakukan aktivitas tambahan seperti pengemasan, pelabelan, pemeriksaan kualitas, hingga perakitan sederhana untuk menyesuaikan produk dengan kebutuhan pelanggan atau ketentuan tertentu.

g. *Inventory* (pengelolaan persediaan)

   Gudang berfungsi sebagai tempat persediaan termasuk *safety stock* untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan. Dengan adanya persediaan, perusahaan dapat tetap memenuhi kebutuhan pelanggan dan menjaga stabilitas operasional.

2.2.3 Tujuan Gudang

Menurut Puteri *et al*. (2023) tujuan utama gudang adalah untuk mendukung efektivitas pengelolaan material dan memastikan kelancaran aliran barang dalam suatu sistem distribusi maupun produksi. Gudang tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan, tetapi memiliki peran penting dalam pengendalian biaya, penyeimbangan pasokan, serta pendukung kegiatan operasional. Berikut merupakan beberapa tujuan dari gudang

a. Mengurangi biaya transportasi dan produksi

   Gudang memiliki kontribusi besar dalam menekan biaya transportasi dan biaya produksi, karena aktivitas penyimpanan bahan atau produk membantu mengatur pergerakan barang agar lebih efisien. Dengan adanya fasilitas penyimpanan, perusahaan dapat mengatur ritme distribusi tanpa harus melakukan pengiriman terus-menerus yang berpotensi memakan biaya besar. Upaya untuk menekan biaya

operasional gudang antara lain dilakukan melalui pemanfaatan ruang penyimpanan secara optimal, pengawasan stok yang tepat dan sesuai, penghematan energi, efisiensi tenaga kerja, serta penerapan teknologi untuk mendukung kegiatan pergudangan.

b. Mengkoordinasikan penawaran dan permintaan

   Gudang juga berfungsi sebagai penyeimbang antara penawaran dan permintaan pasar. Ketika permintaan konsumen tidak stabil dan sulit diprediksi, sementara produksi terus berjalan, gudang menjadi tempat penampungan barang sementara hingga barang tersebut dibutuhkan kembali. Dengan demikian, perusahaan dapat menghindari risiko penumpukan barang di pasar atau keterlambatan pemenuhan permintaan.

c. Memenuhi kebutuhan produksi

   Dalam proses produksi, tidak semua barang dapat langsung dipasarkan atau digunakan. Beberapa produk memerlukan waktu penyimpanan tertentu sebelum dapat diproses atau dikonsumsi. Oleh karena itu, gudang berfungsi sebagai area penampungan untuk menyesuaikan kebutuhan lini produksi baik untuk barang yang langsung dipakai maupun barang yang memerlukan penyimpanan lebih lanjut.

d. Memenuhi kebutuhan pasar

   Gudang berperan penting untuk memastikan ketersediaan barang yang selalu dibutuhkan oleh konsumen. Dengan lokasi gudang yang strategis dan akses distribusi yang baik, penyediaan barang ke pasar dapat dilakukan secara cepat sehingga kebutuhan konsumen tidak terhambat dan suplai tetap terjaga.

e. Pendukung proses produksi

   Manajemen gudang yang baik, mulai dari pengaturan material, sistem transportasi internal, hingga penanganan barang, akan membantu memastikan pasokan material untuk produksi tidak terputus sehingga proses produksi berjalan lancar.

f. Pencampuran produksi

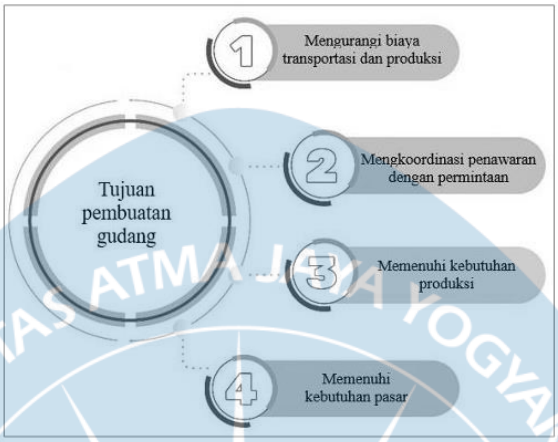
   Gudang juga berperan dalam mengelompokkan dan menyortir berbagai jenis barang yang masuk sebelum disiapkan sesuai pesanan. Setelah melalui proses penyortiran dan pengepakan, barang kemudian dikirimkan ke pelanggan atau pemasok.

g. Perlindungan barang

   Gudang berfungsi sebagai tempat penyimpanan yang aman untuk melindungi barang dari risiko kerusakan, pencurian, kebakaran, banjir, maupun ancaman lainnya. Dengan sistem keamanan yang memadai, kualitas barang tetap terjaga sampai waktu pendistribusian tiba.

h. Sebagai persediaan

Gudang berperan sebagai lokasi penyimpanan persediaan untuk memastikan ketersediaan produk ketika dibutuhkan pelanggan. Penyimpanan ini sangat penting dalam menghadapi ketidakpastian permintaan dan membantu perusahaan mempertahankan pelayanan yang baik kepada konsumen.



Gambar 2.1 Tujuan pembuatan gudang (Puteri *et al.* 2023)

2.2.4 Aktivitas Gudang

Menurut Frazelle (2016) meskipun setiap perusahaan memiliki istilah dan peran gudang yang berbeda, secara umum aktivitas yang berlangsung di gudang memiliki pola yang sama. Berikut merupakan aktivitas utama dalam pergudangan

a. *Receiving* (Penerimaan)

Receiving merupakan kegiatan yang dimulai dari proses pembongkaran barang yang masuk ke gudang secara teratur, dilanjutkan dengan pemeriksaan kesesuaian jumlah dan kualitas barang yang dipesan hingga penyaluran barang ke area penyimpanan atau ke bagian lain yang membutuhkan. Dalam kondisi tertentu, dapat dilakukan pengemasan ulang apabila barang diterima dalam jumlah besar dan perlu diubah menjadi satuan yang lebih kecil. Selain itu, terdapat juga proses *cross docking* yaitu pemindahan barang langsung dari area penerimaan ke area pengiriman tanpa melalui penyimpanan.

b. *Put away* (penempatan barang)

Put away merupakan kegiatan memindahkan barang dari area penerimaan menuju lokasi penyimpanan yang telah ditentukan. Aktivitas ini mencakup proses pengaturan posisi barang agar tersusun dengan rapi, mudah diakses, dan sesuai dengan sistem penyimpanan yang telah diterapkan

c. *Storage* (penyimpanan)

   Storage adalah proses menempatkan barang di dalam gudang selama barang tersebut belum dibutuhkan. Metode penyimpanan yang digunakan bergantung pada karateristik barang seperti ukuran, jumlah, serta cara penanganannya. Secara umum, sistem penyimpanan dapat dibedakan menjadi penyimpanan berbasis palet, penyimpanan dalam bentuk karton, serta penyimpanan untuk unit kecil.

d. *Order picking* (pengambilan pesanan)

   Order picking merupakan aktivitas pengambilan barang dari lokasi penyimpanan untuk memenuhi permintaan tertentu. Kegiatan ini menjadi fungsi utama gudang karena berkaitan langsung dengan pemenuhan kebutuhan pelanggan, sehingga sering dijadikan dasar dalam perancangan sistem dan tata letak gudang.

e. *Shipping* (pengiriman)

   Shipping merupakan serangkaian kegiatan yang dimulai dari pemisahan dan pengelompokan barang sesuai pesanan, pemeriksaan kelengkapan dan ketepatan pesanan, hingga proses pengemasan. Selain itu, kegiatan ini juga mencakup pembuatan dokumen pengiriman, penentuan berat dan volume barang untuk kebutuhan biaya, pengelompokan berdasarkan tujuan pengiriman, serta proses muat barang ke dalam truk.

2.2.5 Jenis – Jenis Gudang

Menurut Frazelle (2016) terdapat beberapa jenis gudang sesuai dengan fungsinya dalam rantai pasok. Berikut merupakan jenis – jenis gudang

a. *Raw material warehouse* (gudang bahan baku)

   Raw material warehouse digunakan untuk menyimpan bahan baku yang digunakan untuk mendukung proses produksi.

b. *Work in process warehouse* (gudang barang dalam proses)

   WIP *warehouse* digunakan untuk menyimpan barang setengah jadi sebagai penyeimbang antara produksi dan permintaan.

c. *Finished goods warehouse* (gudang barang jadi)

   Finished goods warehouse digunakan untuk menyimpan produk jadi sebelum didistribusikan.

d. Gudang *overflow*

   Gudang *overflow* digunakan untuk menampung kelebihan persediaan, biasanya bersifat sementara.

e. *Distribution center* (DC)

   Distribution center berfungsi untuk mendekatkan produk ke pelanggan dan mendukung pengiriman yang cepat.

f. *Bonded warehouse* (gudang berikat)

   Bonded warehouse berfungsi untuk memfasilitasi penyimpanan barang impor dengan penundaan bea masuk.

g. Gudang publik dan kontrak

   Gudang publik dan kontrak merupakan gudang yang dikelola oleh pihak ketiga, baik untuk penggunaan umum maupun khusus.

2.2.6 Tata Letak

Menurut Purnomo (2011) Tata letak atau *layout* merupakan pengaturan berbagai elemen kerja dalam suatu area operasioal yang bertujuan untuk mencapai efisiensi dan produktivitas yang optimal. Elemen – elemen tersebut meliputi mesin, bahan, peralatan, tenaga kerja, serta fasilitas pendukung lainnya yang digunakan dalam proses operasional. Dalam konteks pergudangan, tata letak memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran aktivitas seperti penerimaan, penyimpanan, hingga pengeluaran barang. Perancangan tata letak dilakukan dengan memanfaatkan ruang yang tersedia secara efektif sehingga seluruh aktivitas dapat berjalan dengan lancar. Penataan yang baik akan mempermudah pekerja dalam menjalankan tugasnya, memperlancar aliran material, serta memudahkan proses penyimpanan dan pengambilan barang. Dengan demikian, tata letak yang tepat tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga berkontribusi terhadap kinerja keseluruhan sistem pergudangan. Secara umum, tujuan dari perancangan tata letak adalah menciptakan susunan fasilitas yang ekonomis dan terintegrasi sehingga proses kerja dapat berlangsung secara optimal. Tujuan tersebut mencakup kemudahan dalam proses operasional, pengurangan perpindahan material tidak perlu, serta terciptanya keseimbangan antar aktivitas kerja. Selain itu, tata letak juga berperan dalam memperlancar perputaran berang, menghemat penggunaan ruang, serta menekan kebutuhan investasti terhadap peralatan atau mesin. Perencanaan tata letak fasilitas menjadi hal yang penting karena kondisi lingkungan bisnis yang terus berkembang. Perubahan seperti peningkatan permintaan, penambahan jenis produk, maupun perubahan desain produk dapat memengaruhi kebutuhan ruang dan pengaturan fasilitas.

2.2.7 Jenis – Jenis Tata Letak Gudang

Menurut Heragu (2016) dalam pengelolaan gudang, terdapat beberapa kebijakan penyimpanan yang digunakan untuk menentukan bagaimana barang ditempatkan di

dalam gudang. Kebijakan ini memengaruhi efisiensi ruang, waktu pencarian, serta kinerja operasional secara keseluruhan. Berikut merupakan beberapa kebijakan penyimpanan di gudang.

a. *Random storage*

   Random storage merupakan metode penempatan barang pada lokasi kosong yang tersedia di gudang. Jika terdapat lebih dari satu lokasi, secara teori setiap lokasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih. Namun, dalam praktiknya, barang biasanya ditempatkan pada lokasi yang paling dekat dengan titik masuk atau keluar. Metode ini menyebabkan penggunaan ruang menjadi lebih efisien, tetapi dapat menyebabkan waktu pencarian barang menjadi lebih lama karena lokasi penyimpanan tidak tetap dan bisa berubah – ubah.

b. *Dedicated storage*

   Dedicated storage merupakan metode yang menetapkan bahwa setiap jenis barang memiliki lokasi penyimpanan yang tetap. Lokasi tersebut hanya digunakan untuk barang tertentu sehingga posisi barang mudah diketahui saat akan diambil. Kelemahannya adalah pengunaan ruang menjadi kurang optimal karena kapasitas yang disediakan harus mengikuti jumlah maksimum persediaan untuk setiap barang, sehingga sering terdapat ruang yang tidak terpakai.

c. *Cube per order index* (COI)

   Cube per order index merupakan metode yang digunakan dengan cara membandingkan antara kebutuhan ruang penyimpanan dengan frekuensi aktivitas penyimpanan dan pengambilan barang. Barang diurutkan berdasarkan nilai perbandingan tersebut kemudian ditempatkan mulai dari yang paling kecil nilainya ke lokasi yang paling dekat dengan titik masuk dan keluar. Dengan metode ini, barang yang sering diambil dan membutuhkan ruang kecil akan berada di lokasi yang mudah dijangkau sehingga waktu pencarian barang dapat berkurang.

d. *Class based storage*

   Class based storage merupakan metode pengelompokan barang ke dalam beberapa kelas berdasarkan tingkat aktivitasnya. Pengelompokan ini mengikuti prinsip bahwa sebagian kecil barang biasanya menyumbang sebagian besar aktivitas. Barang dengan aktivitas tinggi ditempatkan paling dekat dengan titik masuk dan keluar, sedangkan barang dengan aktivitas lebih rendah ditempatkan lebih jauh. Setiap kelas memiliki area tersendiri, namun di dalam area tersebut penempatan barang masih bisa dilakukan secara fleksibel pada lokasi yang tersedia.

e. *Shared storage*

Shared storage merupakan metode penyimpanan satu lokasi dapat digunakan oleh berbagai jenis barang secara bergantian. Penempatan barang tidak dilakukan secara acak, tetapi diatur dengan mempertimbangkan tingkat pergerakan barang. Barang yang sering bergerak ditempatkan dekat dengan titik masuk dan keluar, sedangkan barang yang jarak bergerak ditempatkan lebih jauh. Karena waktu masuk dan keluar barang berbeda – beda, metode ini dapat meningkatkan peningkatan pemanfaatan ruang dan membantu memperlancar aktivitas penyimpanan dan pengambilan barang.

2.2.8 Metode Penyimpanan Barang berdasarkan Alur Keluar Barang

Gudang memiliki fungsi utama sebagai tempat penyimpanan berbagai jenis barang, mulai dari bahan baku, barang setengah jadi, hingga barang jadi. Selain itu, gudang juga digunakan sebagai tempat penampungan sementara untuk barang yang akan dikirim maupun barang yang baru diterima. Peran gudang sangat penting dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan, karena di dalamnya terjadi aktivitas yang berkaitan dengan aliran barang dari proses input hingga menjadi *output.* Oleh karena itu, diperlukan sistem penyimpanan yang baik agar barang tetap terjaga kualitasnya dan tidak mengalami kerusakan Hudori (2017). Dalam praktiknya, terdapat beberapa sistem penyimpanan yang dapat diterapkan berdasarkan arus keluar masuk barang dari gudang (Widowati dan Ningtiyas 2022).

a. Metode *first in first out* (FIFO)

Metode FIFO merupakan metode yang mengatur bahwa barang yang pertama kali masuk ke dalam gudang akan menjadi barang yang pertama kali dikeluarkan.

b. Metode *first expired first out* (FEFO)

Metode FEFO merupakan metode yang memprioritaskan pengeluaran barang berdasarkan tanggal kedaluwarsa terdekat, sehingga barang dengan masa simpan paling singkat akan ditempatkan di posisi yang mudah diambil agar digunakan lebih dahulu tanpa memperhatikan urutan waktu masuk barang.

c. Metode *last in firs out* (LIFO)

Metode LIFO merupakan metode yang menerapkan prinsip barang yang terakhir masuk akan dikeluarkan terlebih dahulu.

2.2.9 Klasifkasi *Fast, Slow, Non moving* (FSN)

Menurut Fadilah *et al.* (2023) dan Amalia *et al.* (2023) klasifikasi FSN merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengelompokkan persediaan berdasarkan tingkat pergerakan atau penggunaan barang dalam suatu periode tertentu. Pengelompokan

dilakukan dengan melihat seberapa sering suatu barang keluar atau digunakan dalam periode waktu tertentu seperti bulanan atau tahunan. Pada klasifikasi FSN, produk dibagi menjadi tiga kategori utama yaitu *fast moving, slow moving*, dan *non moving*. Barang yang termasuk dalam kategori *fast moving* adalah produk yang memiliki tingkat pergerakan tinggi dan sering mengalami pengeluaran dari gudang. Produk dengan kategori ini biasanya memiliki permintaan yang stabil dan cenderung cepat habis, sehingga memerlukan perhatian khusus dalam pengendalian stok. Kategori *slow moving* mencakup produk yang pergerakannya tidak terlalu cepat. Barang dalam kelompok ini masih mengalami permintaan, namun frekuensinya lebih rendah dibandingkan dengn *fast moving*. Oleh karena itu, pengelolaannya perlu dilakukan dengan lebih hati – hati agar tidak terjadi penumpukan persediaan. Kategori *non moving* merupakan produk yang jarang atau bahkan tidak mengalami pergerakan dalam periode tertentu. Kondisi ini dapat disebabkan oleh rendahnya permintaan, perubahan kebutuhan pasar, atau produk yang sudah tidak relevan. Barang dalam kategori ini berpotensi menimbulkan pemborosan ruang penyimpanan apabila tidak di kelola dengan baik. Klasifikasi FSN didasarkan pada nilai *Turn Over Ratio* (TOR), yaitu perbandingan antara jumlah penggunaan barang dengan rata – rata persediaannya. Nilai ini menunjukkan seberapa cepat suatu produk berputar dalam sistem persediaan. Semakin besar nilai TOR, maka semakin tinggi tingkat pergerakan barang tersebut. Menurut Yanuar (2020) dalam proses perhitungannya, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, yaitu sebagai berikut.

1. Menentukan Data Persediaan Produk

Tahap awal dilakukan dengan mengumpulkan data persediaan yang meliputu persediaan awal, jumlah barang masuk, dan jumlah barang keluar selama periode pengamatan. Data ini digunakan sebagai dasar dalam perhitungan selanjutnya.

2. Menentukan Persediaan Awal

Persediaan awal merupakan jumlah stok yang tersedia pada awal periode. Nilai ini biasanya berasal dari sisa persediaan pada periode sebelumnya.

3. Menentukan Persediaan Akhir

Persediaan akhir merupakan jumlah stok yang tersisa pada akhir periode setelah terjadi pergerakan barang. Perhitungan persediaan akhir dilakukan dengan menggunakan rumus 2.1.

$$P_{ak} = P_{aw} + P_{ms} - P_{pk} \quad (2.1)$$

Keterangan :

P_{ak} = Jumlah persediaan akhir (unit)

P_{aw} = Jumlah persediaan awal (unit)

P_{ms} = Jumlah persediaan masuk (unit)

P_{pk} = Jumlah persediaan keluar (unit)

4. Menghitung Rata – rata Persediaan

Rata – rata persediaan digunakan untuk mengetahui nilai stok rata – rata selama periode tertentu. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus 2.2.

$$P_{rt} = \frac{P_{aw} + P_{ak}}{2} \quad (2.2)$$

Keterangan :

P_{rt} = Jumlah persediaan rata – rata (unit)

5. Menghitung TOR Parsial

TOR parsial menunjukkan tingkat perputaran persediaan dalam satu periode. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus 2.3.

$$TOR_p = \frac{P_{mk}}{P_{rt}} \quad (2.3)$$

Keterangan :

TOR_p = Perputaran persediaan selama periode pengamatan

P_{mk} = Jumlah pemakaian barang selama periode pengamatan (unit)

6. Menghitung Waktu Penyimpanan

Waktu penyimpanan menunjukkan rata – rata lama barang berada di dalam gudang. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus 2.4.

$$W_{sp} = \frac{J_{hp}}{TOR_p} \quad (2.4)$$

Keterangan :

W_{sp} = Lama waktu penyimpanan (hari)

J_{hp} = Jumlah hari selama periode pengamatan (hari)

vi. Menghitung TOR

Nilai TOR digunakan untuk mengetahui tingkat perputaran persediaan dalam satu tahun. Perhitungan dilakukan dengan rumus 2.5.

$$TOR = \frac{J_{ht}}{W_{sp}} \quad (2.5)$$

Keterangan :

TOR = Perputaran persediaan selama satu tahun

J_{ht} = Jumlah hari selama satu tahun (365 hari)

7. Menentukan Klasifikasi FSN

Tahap terakhir adalah mengelompokkan produk berdasarkan nilai TOR. Produk diurutkan dari nilai tertinggi hingga terendah, kemudian diklasifikasikan menjadi *fast moving* untuk nilai TOR lebih dari 3, *slow moving* untuk nilai antara 1 hingga 3, dan *non moving* untuk nilai kurang dari 1.

2.2.10 Sistem Penyimpanan Palet di Gudang

Menurut Frazelle (2016) sistem penyimpanan palet merupakan metode penyimpanan barang dalam bentuk *unit load* yang ditumpuk atau ditempatkan menggunakan palet. Sistem ini terbagi menjadi beberapa jenis sesuai dengan cara penyimpanan dan karateristik pergerakan barang

a. Palet stacking systems

Palet stacking systems adalah metode penyimpanan dengan cara menumpuk palet secara langsung. Sistem ini terdiri dari dua jenis yaitu

i. *Block stacking* (*floor storage*)

Block stacking adalah metode penyimpanan dengan menumpuk *unit load* di lantai dalam bentuk jalur penyimpanan dengan kedalaman tertentu. Metode ini cocok digunakan ketika terdapat banyak palet untuk satu jenis produk dan ketika penerimaan atau pengambilan barang dilakukan dalam jumlah besar. Sistem ini tidak memerlukan rak sehingga biaya investasi relatif rendah dan mudah diterapkan serta pengaturan dilakukan dengan fleksibel. Ketinggian tumpukan pada metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bentuk permukaan beban, berat beban, kekuatan kemasan, kondisi palet, kemampuan lantai menahan beban, kondisi lingkungan seperti kelembaban, kapasitas alat angkut, serta tinggi bangunan. Selain itu, terdapat fenomena *honeycombing* yaitu ruang kosong yang tidak dapat dimanfaatkan secara optimal karena setiap jalur hanya digunakan untuk satu jenis produk. Oleh karena itu, kedalaman jalur penyimpanan perlu ditentukan dengan tepat agar pemanfaatan ruang tetap optimal.

ii. *Palet stacking Frames*

Palet stacking frames adalah sistem penyimpanan menggunakan rangka tambahan yang dipadang pada palet atau berupa struktur baja yang dapat di bongkar pasang. Sistem ini digunakan ketika barang tidak dapat ditumpuk secara langsung atau ketika penggunaan rak tidak mmeungkinkan. Keunggulan sistem ini adalah fleksibilitas

kaerena dapat dibongkar saat tidak digunakan dan cocok untuk kebutuhan sementara. Namun, sistem ini juga mengalami keterbatasan ruang akibat adanya *honeycombing* seperti pada *block stacking*.

b. *Static racking systems*

Static racking systems merupakan sistem penyimpanan menggunakan rak tetap, posisi rak tidak berubah saat digunakan. Berikut beberapa jenis *static racking systems*

i. *Single deep palet racks*

Single deep palet racks adalah rak yang memungkinkan setiap palet dapat diakses secara langsung tanpa hambatan. Sistem ini memberikan kemudahan dalam pengambilan barang dan tidak menimbulkan *honeycombing*. Namun, kebutuhan ruang untuk lorong cukup besar karena setiap palet harus dapat dijangkau secara langsung.

ii. *Double deep palet racks*

Double deep palet racks adalah rak dengan dua posisi palet ke dalam. Sistem ini mengurangi kebutuhan ruang lorong dibandingkan *single deep racks* penggunaan sistem ini cocok jika jumlah palet per produk cukup banyak dan pergerakan barang dilakukan dalam jumlah lebih dari satu palet.

iii. *Drive in* dan *dive through racks*

Drive in racks memungkinkan alat angkut masu ke dalam jalur rak untuk menyimpan dan mengambil palet. Sistem ini memiliki kedalaman penyimpanan yang besar sehingga dapat mengurangi kebutuhan lorong. Namun, kecepatan operasi menjadi lebih rendan dan terdapat risiko *honeycombing* karena satu jalur hanya digunakan untuk satu produk. *Dive through racks* merupakan pengembangan dari *dive in racks* dengan akses dari dua sisi, sehingga dapat digunakan untuk aliran barang masuk dan keluar dari sisi yang berbeda.

iv. *Cantilever racks*

Cantilever racks digunakan untuk menyimpan barang dengan bentuk panjang seperti pipa, kayu, atau material sejenis. Sistem ini biasanya diakses menggunakan alat khusus dari sisi samping.

c. *Dynamic racking systems*

Dynamic racking systems adalah sistem penyimpanan yang memungkinkan palet atau rak dapat bergerak selama proses penyimpanan dan pengambilan.

i. *Palet flow racks*

Palet flow racks menggunakan sistem gravitasi untuk menggerakkan palet dari bagian belakang ke bagian depan. Sistem ini memiliki keunggulan dalam kecepatan aliran barang, efisiensi ruang, serta pemisahan aktivitas penyimpanan dan pengambilan.

ii. *Push back racks*

Push back racks adalah sistem penyimpanan dengan mekanisme dorong, yang memungkinkan palet yang masuk akan mendorong palet lain ke belakang. Saat palet depan diambil, palet di belakang akan bergerak maju secara otomatis. Sistem ini sesuai untuk produk dengan perputaran sedang hingga tinggi

iii. *Mobile palet racks*

Mobile palet racks adalah rak yang dapat digerakkan sehingga lorong hanya dibuat saat diperlukan. Sistem ini memungkinkan pemanfaatan ruang yang sangat tinggi karena jumlah lorong dapat diminimalkan namun kecepatan pengambilan barang menjadi lebih rendah. Sistem ini sesuai digunakan pada kondisi ruang terbatas dan untuk produk dengan pergerakan rendah.

2.2.11 *Aisle*

Menurut Tompkins *et al*. (2010) *aisle* atau lorong merupakan jalur yang digunakan pada produksi maupun gudang untuk pergerakan material, operator, serta peralatan *material handling*. *Aisle* memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran aliran material, efisiensi proses, serta keselamatan kerja di dalam sistem tata letak. Perancangan lebar *aisle* tidak dapat ditentukan secara pasti pada tahap awal perencanaan tata letak karena masih bergantung pada konfigutasi departemen, pola aliran material, serta jenis material handling yang digunakan. Oleh karena itu, lebar *aisle* umumnya ditentukan berdasarkan jenis material handling yang digunakan serta kebutuhan ruang gerak operator.

Table 3.5 *Recommended Aisle Widths for Various Types of Flow*

Type of Flow	Aisle Width (feet)
Tractors	12
3-ton forklift	11
2-ton forklift	10
1-ton forklift	9
Narrow aisle truck	6
Manual platform truck	5
Personnel	3
Personnel with doors opening into the aisle from one side	6
Personnel with doors opening into the aisle from two sides	8

Gambar 2.2 Rekomendasi lebar *aisle* (Tomplins *et al*. 2010)

2.2.12 Pengertian Ergonomi

Menurut Anggara *et al* (2025) ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti aturan atau hukum. Secara umum, ergonomi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari pengaturan pekerjaan agar sesuai dengan manusia yang melaksanakannya. Ergonomi tidak hanya membahas cara kerja, tetapi juga membahas hubungan antara manusia dengan lingkungan kerjanya melalui berbagai pendekatan seperti anatomi, psikologi, teknik, manajemen, dan sesain. Penerapan ergonomi bertujuan untuk menyesuaikan pekerjaan, peralatan, serta lingkungan kerja dengan kemampuan dan keterbatasan manusia sehingga aktivitas dapat dilakukan secara efektif, sehat, dan nyaman.

2.2.12.1 Desain Sistem Tampilan Informasi

Menurut Anggara *et al* (2025) persepsi visual merupakan saluran utama yang digunakan dalam sistem kerja untuk menerima dan mengelola informasi. Efektivitas persepsi visual dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kontras warna, pencahayaan, ukuran huruf atau simbol, jarak pandang, serta kecepatan perubahan tampilan. Oleh karena itu, informasi yang bersifat penting perlu ditampilkan lebih menonjol sehingga mudah dikenali oleh pengguna. Desain tampilan informasi yang efektif perlu memperhatikan aspek keterbacaan (*legability*) dan kemudahan pengalaman (*readability*) dari setiap elemen visual yang digunakan. Elemen – elemen seperti warna, bentuk, simbol, dan ukuran memengaruhi kecepata serta ketepatan pengguna dalam memahami informasi yang diberikan.

a. Warna

   Warna dapat digunakan untuk mengelompokkan informasi, menarik perhatian pengguna, maupun menunjukkan tingkat urgensi tertentu. Agar informasi mudah dibaca, kombinasi warna digunakan perlu memiliki kontras yang tinggi. Selain itu, kombinasi warna yang sulit dibedakan seperti merah dan hijau sebaiknya dihindari karena dapat menyulitkan pengguna.

b. Bentuk

   Bentuk merupakan elemen visual yang dapat membantu pengguna mengenali makna suatu informasi. Bentuk – bentuk geometris seperti lingkaran, segitiga, dan persegi memiliki makna tertentu. Oleh karena itu, penggunaan bentuk yang kondisten akan mempermudah proses pengenalan secara lebih cepat.

c. Simbol

   Simbol yang digunakan dalam tampilan informasi sebaiknya sederhana, mudah dikenali, dan memiliki makna yang jelas. Penggunaan simbol yang tidak umum atau

menimbulkan lebih dari satu penafsiran dapat menyebabkan kebingungan serta memperlambat respons pengguna dalam memahami informasi yang disampaikan.

d. Ukuran

Ukuran huruf perlu disesuaikan dengan jarak pandang pengguna. Informasi yang memiliki tingkat kepentingan lebih tinggi sebaiknya ditampilkan menggunakan ukuran yang lebih besar dan lebih tegas dibandingkan informasi pendukung sehingga lebih mudah dikenali oleh pengguna.

2.2.12.2 *Visual Display*

Menurut Junaedi dan Cholisana (2021) tipografi merupakan komponen visual yang berkaitan dengan tampilan kata tau teks dalam suatu media. Tujuan utama dari penerapan tipografi adalah menyampaikan pesan secara tertulis shingga informasi dapat diterima dengan jelas oleh pengguna. Tipografi tidak hanya berkaitan dengan pemilhan jenis huruf, tetapi juga mencakup penggabungan berbagai jenis huruf, penyesuaian jumlah kata terhadap ruang yang tersedia, serta penggunaan ukuran dan ketebalan huruf yang sesuai untuk menghasilkan tampilan informasi yang baik.

Dalam perancangan suatu *display*, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan.

a. Ukuran Huruf

Menurut Kroemer dan Grandjean (2009) ukuran huruf dan angka, ketebalan garis, serta jarak antar karakter harus disesuaikan dengan jarak pandang antara mata pengguna dengan tampilan. Ukuran huruf dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$\text{Tinggi huruf besar } (H) = \frac{\text{Jarak visual (mm)}}{200} \tag{2.6}$$

$$\text{Tebal huruf besar} = \frac{H\ (mm)}{6} \tag{2.7}$$

$$\text{Tinggi huruf kecil } (h) = \frac{2H\ (mm)}{3} \tag{2.8}$$

$$\text{Tebal huruf kecil} = \frac{h\ (mm)}{6} \tag{2.9}$$

b. Kombinasi warna

Kombinasi warna merupakan salah satu aspek penting dalam aktivitas yang melibatkan indra penglihatan. Indra penglihatan dapat bekerja setelah menerima gelombang cahaya, sedangkan perbedaan antara dua warna atau lebih akan menghasilkan kontras. Tingkat kontras yang tinggi akan mempermudah proses

pengamatan terhadap suatu *display*. Menurut Woodson dan Conover (1973) terdapat *legability* dan efek psikis warna yang dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan 2.4 berikut.

Legibility	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
	Hijau	Merah
Buruk	Merah	Hijau
	Oranye	Hitam
	Oranye	Putih
Sangat buruk	Hitam	Biru
	Kuning	Putih

Gambar 2.3 *Legability* warna (Woodson dan Conover, 1973)

Warna	Efek jarak	Efek suhu	Efek psikis
Biru	Jauh	Sejuk	Menenangkan
Hijau	Jauh	Sangat sejuk - netral	Sangat menenangkan
Merah	Dekat	Panas	Sangat mengusik
Oranye	Sangat dekat	Sangat panas	Merangsang
Kuning	Dekat	Sangat panas	Merangsang
Coklat	Sangat dekat	Netral	Merangsang
Lembayung	Sangat dekat	Sejuk	Agresif, terkesiap, melesukan
Putih	Dekat	Netral	Bersih

Gambar 2.4 Efek psikis warna (Woodson dan Conover, 1973)

2.2.13 Antropometri

Menurut Anggara *et al* (2025) antropometri merupakan cabang ilmu ergonomi yang mempelajari karateristik fisik tubuh manusia melalui pengukuran dan proporsi tubuh. Pengukuran tersebut mencakup berbagai bagian tubuh seperti tinggi badan, lebar bahu, panjang lengan, tinggi siku, serta dimensi tubuh lainnya yang dapat dijadikan dasar dalam proses perancangan fasilitas kerja. Data antropometri berperan penting dalam memastikan bahwa suatu produk, peralatan, maupun lingkungan kerja dirancang sesuai dengan karateristik pengguna sehingga mampu meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan efektivitas dalam bekerja. Dalam penerapannya, penggunaan data antropometri harus mempertimbangkan karateristik populasi yang menjadi sasaran desain. Hal ini disebabkan ukuran tubuh manusia dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis kelamin, usia, ras, serta wilayah geografis. Oleh karena itu, penggunaan

data antropometri lokal lebih dianjurkan dibandingkan menggunakan data dari populasi negara lain, karena perbedaan dimensi tubuh dapat memengaruhi kesesuaian hasil rancangan. Secara umum, antropometri dibedakan menjadi dua jenis, yaitu antropometi statis dan antropometri dinamis. Antropometri statis merupakan pengukuran dimensi tubuh ketika individu berada pada posisi diam tanpa melakukan gerakan. Data yang diperoleh umumnya berupa tinggi badan, panjang lengan, tinggi mata, tinggi siku, maupun ukuran tubuh lainnya yang bersifat tetap. Pengukuran ini banyak digunakan sebagai dasar dalam menentukan dimensi fasilitas kerja, ukuran peralatan, maupun ruang kerja agar sesuai dengan karateristik pengguna. Antropometri dinamis merupakan pengukuran dimensi tubuh yang dilakukan ketika seseorang melakukan aktivitas atau gerakan tertentu. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui jangkauan gerak, perubahan postur, serta kemampuan tubuh dalam berinteraksi dengan lingkungan kerja. Data antropometri dinamis umumnya digunakan dalam perancangan area kerja yang memerlukan aktivitas menjangkau, mengangkat, atau berpindah posisi sehingga pekerja dapat melakukan pekerjaannya secara nyaman dan aman. Dalam penggunaan data antropometri, salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah pemilihan nilai persentil yang sesuai dengan tujuan perancangan. Persentil digunakan untuk menggambarkan distribusi ukuran tubuh dalam suatu populasi sehingga hasil rancangan dapat mengakomodasi sebagian besar pengguna. Beberapa persentil yang umum digunakan adalah sebagai berikut.

a. Persentil ke-5 (P5)

   Persentil ke-5 menunjukkan bahwa sekitar 5% populasi memiliki ukuran tubuh yang sama atau lebih kecil dari nilai tersebut, sedangkan sekitar 95% memiliki ukuran yang lebih besar.

b. Persentil ke-50 (P50)

   Persentil ke-50 merupakan median atau nilai tengah dari suatu populasi. Artinya, sekitar 50% populasi memiliki ukuran tubuh dibawah nilai tersebut dan 50% lainnya berada di atasnya.

c. Persentil ke-95 (P95)

   Persentil ke-95 menunjukkan bahwa sekitar 95% populasi memiliki ukuran tubuh yang sama atau lebih kecil dari nilai tersebut, sedangkan hanya sekitar 5% yang memiliki ukuran lebih besar.

2.2.14 Proses Bisnis

Proses bisnis merupakan sejumlah aktivitas yang di desain untuk menghasilkan sebuah *output* untuk sebuah *user* yang spesifik. Harrington (1991) menyatakan bahwa proses

bisnis adalah semua proses layanan dan proses yang mendukung proses produksi. Konsep ini berfokus pada cara suatu pekerjaan dilaksanakan dan bagaimana hasil akhir dicapai. Secara umum, aktivitas dalam proses bisnis tersusun secara berurutan berdasarkan waktu dan lokasi, memiliki *input* dan *output* yang jelas dan didukung komponen yang terdefinisi dengan baik. Proses bisnis yang berjalan secara efektif akan berhubungan langsung dengan kebutuhan penggunaan biaya. Proses bisnis yang efektif dapat memudahkan pemantauan, hal ini karena proses atau aktivitas yang ada dalam suatu organisasi telah didefinisikan dengan jelas siapa aktor yang bertanggung jawab menyelesaikan proses tersebut.

2.2.15 DMAIC

DMAIC merupakan suatu prosedur atau metode umum yang sistematis untuk menyelesaikan masalah dan meningkatkan kualitas proses, yang terdiri dari lima tahapan utama yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve*, dan *Control* Montgomery (2012). Tahapan ini dimulai dari penentuan masalah, pengukuran kemampuan, analisis pemahaman masalah, peningkatan proses penyebab masalah, dan pelaksanaan kontrol proses jangka panjang.

a. *Define*

   Pada tahap ini masalah dan peluang perbaikan diidentifikasi berdasar kebutuhan *customer*. Fase define bertujuan untuk memperjelas ruang lingkup perancangan, mengidentifikasi masalah, dan menetapkan tujuan.

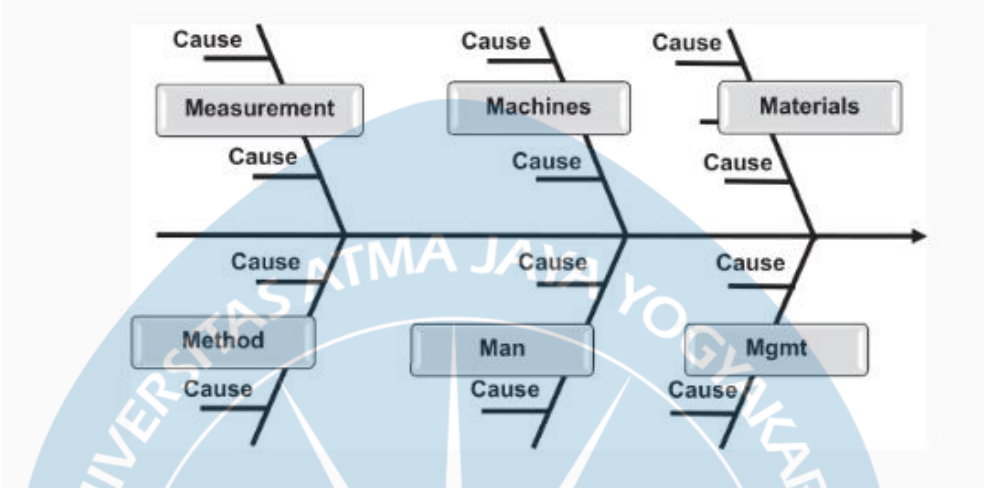
b. *Measure*

   Measure digunakan untuk menilai kinerja saat ini dan mengumpulkan data penting seperti waktu sikluas dan tingkat ketidaksesuaian. Pada tahap ini biasanya melibatkan dua langkah utama yaitu pemetaan proses dan pengumpulan data untuk mengetahui kinerja suatu proses.

c. *Analyze*

   Tahapan ini berfokus untuk menemukan akar penyebab masalah dan mengidentifikasi gap yang terjadi dalam kinerja suatu proses. Terdapat *tools* yang digunakan untuk perancangan dalam tahap ini yaitu *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* atau disebut juga diagram tulang ikan merupakan suatu alat yang menyediakan cara sistematis melihat efek dan penyebab yang berkontribusi terhadap efek tersebut. Diagram ini mampu mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab – penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan memisahkan dengan akar penyebabnya. Kegunaan lain *fishbone diagram* adalah membantu membangkitkan ide untuk solusi pada suatu masalah dan menentukan akar penyebab masalah.

Diagram ini terdiri dari kepala ikan di sebelah kanan berisi suatu permasalahan yang akan dipengaruhi oleh penyebab-penyebabnya pada tulang ikan. Terdapat 5 faktor yang perlu diperhatikan dalam penyusunan *fishbone diagram*, dikenal dengan 5M+1E (*Man, Machine, Method, Money, Material, Environment*). Gambar 2.5 menyajikan contoh representasi *fishbone diagram*.



Gambar 2.5 *Sample fishbone diagram* (Latino *et al.* 2020)

d. *Improve*

Dilakukan perbaikan pada tahap ini dengan merancang solusi yang efektif dan meningkatkan efisiensi proses. Aktivitas yang perlu dipertimbangkan seperti memastikan operasi tertentu bebas kesalahan, sampai dengan menggunakan teknik optimasi. Cara untuk mengatasi potensi permasalahan harus diidentifikasi sebelum proses implementasi.

e. *Implement*

Pada tahap ini digunakan untuk memastikan perubahan dalam sistem setelah dilakukannya *improvement.* Implementasi dilakukan untuk mengembangkan solusi dengan perancangan solusi berdasarkan temuan dari tahap *analyze.*

f. *Control*

Tahap akhir ini akan digunakan untuk menstandardisasikan, memvalidasi, dan me*man*tau kinerja perancangan secara berkelanjutan agar hasil perbaikan tetap terjaga.

2.2.16 Metode FMEA

Metode FMEA digunakan untuk menganalisa potensi bahaya atau kesalahan pada setiap proses atau kegiatan pada sistem. Pada tahap analisis menggunakan FMEA dilakukan identifikasi penilaian risiko atau *Risk Priority Number* (RPN) untuk mengetahui

tingkat risiko paling kritis dengan memperhatikan risiko yang memiliki tingkat keparahan yang tinggi dan memiliki dampak atau keparahan yang tinggi. Nilai RPN didapatkan melalui hasil perkalian antara *Severity* (S), *Occurence* (O), dan *Detection* (D) yang dapat diketahui pada Rumus 2.1.

$$RPN = S \times O \times D \quad (2.6)$$

Keterangan:

S = *Severity* (tingkat keparahan risiko)

O = *Occurence* (tingkat kejadian risiko)

D = *Detection* (tingkat deteksi risiko)

Untuk persentase pareto, didapatkan dari RPN variabel dibagi total variabel dibagi total RPN semua variabel dikali 100%. Berikut ini merupakan acuan nilai dalam menentukan keparahan risiko.

Rank	*Severity*	Deskripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek sangat berbahaya
9	Berbahaya dengan peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek berbahaya
8	Sangat tinggi	Sistem tidak beroperasi
7	Tinggi	Sistem beroperasi tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh
6	Sedang	Sistem beroperasi dan aman tetapi mengalami penurunan performa sehingga mempengaruhi *output*
5	Rendah	Mengalami penurunan kinerja secara bertahap
4	Sangat rendah	Efek yang kecil pada performa sistem
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada kinerja sistem
2	Sangat kecil	Efek yang diabaikan pada kinerja sistem
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek

Gambar 2.6 Tingkat dampak atau keparahan (*Severity* (S))

Sumber : (Pribadi dan Ernastuti, 2020)

Rank	*Occurrence*	Deskripsi
10	Sangat tinggi	≥ 1 kejadian / shift
9		≥ 1 kejadian / hari
8	Tinggi	≥ 1 kejadian / 2-3 hari
7		≥ 1 kejadian / minggu
6	Sedang	≥ 1 kejadian / 2 minggu
5		≥ 1 kejadian / bulan
4	Rendah	≥ 1 kejadian / 4 bulan
3		≥ 1 kejadian / ½ tahun
2	Tidak ada efek	≥ 1 kejadian / tahun
1		≥ 1 kejadian / > 1 tahun

Gambar 2.7 Tingkat kemungkinan kejadian (*Occurence*(O))

Sumber : (Pribadi dan Ernastuti, 2020)

Rank	*Detection*	Deskripsi
10	Tidak pasti	Pengecekan akan selalu tidak mampu untuk mendeteksi penyebab kegagalan.
9	Sangat kecil	Pengecekan memiliki kemungkinan *very remote* untuk mampu mendeteksi penyebab kegagalan.
8	Kecil	Pengecekan memiliki kemungkinan "*remote*" untuk mampu mendeteksi penyebab kegagalan.
7	Sangat rendah	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat rendah untuk mampu mendeteksi penyebab kegagalan.
6	Rendah	Pengecekan memiliki kemungkinan rendah untuk mampu mendeteksi penyebab kegagalan.
5	Sedang	Pengecekan memiliki kemungkinan "*moderate*" untuk mendeteksi penyebab kegagalan.
4	Menengah keatas	Pengecekan memiliki kemungkinan "*moderate high*" untuk mendeteksi penyebab kegagalan.
3	Tinggi	Pengecekan memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab kegagalan.
2	Sangat tinggi	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab kegagalan.
1	Hampir pasti	Pengecekan akan selalu mendeteksi penyebab kegagalan.

Gambar 2.8 Tingkat deteksi penyebab (*Detection* (D))

Sumber : (Pribadi dan Ernastuti, 2020)

Nilai *Risk Priority Number* (RPN)	Kategori	Perlakuan
193-1000	Tinggi	Lakukan perbaikan saat ini
65-192	Saat ini	Upaya untuk melakukan perbaikan
0-64	Pendek	Risikonya dapat diabaikan

Gambar 2.9 Level risiko RPN

Sumber : (Pribadi dan Ernastuti, 2020)

2.2.10. Ekonomi Teknik

Ekonomi teknik digunakan untuk memilih satu alternatif yang dibandingkan dengan alternatif lain oleh individu dalam kehidupan sehari – hari. Sebagian besar keputusan melibatkan uang, yang disebut modal atau dana modal, yang jumlahnya terbatas. Keputusan mengenai menginvestasikan modal yang terbatas didorong oleh tujuan utama untuk menciptakan nilai tambah ketika hasil yang diharapkan dari alternatif dapat diwujudkan di masa depan. Estimasi dan keputusan ekonomi teknik melibatkan empat elemen penting, yaitu arus kas, waktu terjadinya arus kas, tingkat bunga yang digunakan untuk memperhitungkan nilai waktu uang, dan ukuran kelayakan ekonomi untuk memilih alternatif terbaik (Leland dan Anthony, 2017).

a. Biaya Depresiasi

Depresiasi merupakan metode pembukuan yang digunakan untuk menggambarkan penurunan nilai suatu aset berwujud (*tangible asset*). Metode ini akan mencatat penurunan nilai aset pemiliknya dengan penggambaran berkurangnya nilai modal yang telah diinvestasikan pada aset tersebut. Metode yang digunakan dalam perhitungan biaya depresiasi pada perancangan ini adalah depresiasi metode garis lurus atau *Straight Line (*SL). SL method memiliki arti bahwa nilai buku aset menurun secara linear terhadap waktu. Besarnya depresiasi setiap tahun adalah sama, yaitu sebesar 1/n untuk setiap tahun selama periode pemulihan. Besarnya depresiasi tahunan metode SL ditentukan dengan mengalikan antara biaya perolehan awal dan nilai sisa (*salvage value*) dengan tingkat depresiasi dalam bentuk persamaan berikut.

$$D_t = (B\text{-}S)d_t$$

$$= \frac{B - S}{n} \qquad (2.7)$$

Keterangan:

t= tahun ke-t $(t = 1,2, \dots, n)$

D_t= beban depresiasi tahunan (Rp/Tahun)

B= biaya perolehan awal (Rp)

S= nilai sisa (Rp)

n= umur manfaat atau periode pemulihan (Tahun)

d_t= tingkat depresiasi = (*1/n*)

b. *Benefit-Cost*

Benefit-cost digunakan untuk membandingkan besarnya manfaat yang diperoleh dengan biaya yang harus dikeluarkan dari suatu proyek atau alternatif. Analisis B/C dikembangkan untuk meningkatkan objektivitas dalam pengambilan keputusan ekonomi di sektor publik. Terdapat beberapa variasi dalam perhitungan rasio B/C, namun pendekatan dasarnya tetap sama. Seluruh estimasi biaya dan manfaat harus terlebih dahulu dikonversikan ke dalam satuan moneter setara, baik dalam bentuk *Present Worth* (PW), *Annual Worth* (AW), maupun *Future Worth* (FW) dan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$B/C = \frac{PW\ of\ benefits}{PW\ of\ costs} = \frac{AW\ of\ benefits}{AW\ of\ costs} = \frac{AW\ of\ benefits}{AW\ of\ costs} \quad (2.8)$$

Keterangan :

B/C = *Benefit/Cost* (Rp)

2.3. Standar dan Kode Etik

Pada tahapan ini standar dan kode etik yang digunakan selama perancangan akan dijabatkan. Standar dan kode etik digunakan untuk menjadi landasan perilaku perancangan, menjaga integritas, kepercayaan publik, dan menjaga standar kerja yang tinggi.

2.3.1. Standar

Pemilihan standar didasarkan pada peraturan resmi yang berlaku dan berkaitan dengan perancangan. Berikut ini merupakan standar yang digunakan dalam perancangan tata letak dan perancangan perbaikan proses bisnis di gudang OPP film.

a. ISO 9001 : 2015

ISO 9001 : 2015 berisikan persyaratan untuk sistem manajemen mutu yang mencakup 10 klausul utama, namun hanya beberapa klausul yang mendasari peracangan ini. Pada perancangan tata letak, terdapat beberapa klausul yang digunakan yaitu klausul 7.1.3, 7.5, 8.5.2, 8.5.4, dan 9.1.1.

Klausul 7.1.3 mengenai infrastrutur digunakan sebagai dasar dalam melakukan perancangan tata letak. Perusahaan harus menentukan, menyediakan, dan memelihara infrastruktur yang diperlukan untuk menjalankan proses operasional. Pada perancangan tata letak gudang, penerapannya dilakukan melalui proses penentuan tata letak penyimpanan dan menentukan area penyimpanan agar proses

penyimpanan, pengambilan, dan perhitungan barang menjadi lebih efektif. Klausul 7.5. mengenai informasi terdokumentasi digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan data yang berkaitan dengan aktivitas pergudangan khusunya data pencatatan stok, data barang masuk dan keluar. Data tersebut akan digunakan sebagai dasar dalam tahapan pengumpulan dan pengolahan data untuk melakukan perhitungan perancangan tata letak gudang. Klausul 8.5.2. mengenai identifikasi dan penelusuran digunakan sebagai dasar dalam penerapan sistem FIFO, setiap produk diberi label yang jelas sehingga urutan pengeluaran barang dapat dilakukan secara tepat sesuai urutan barang masuk. Klausul 8.5.4. digunakan sebagai dasar penyimpanan dan perlindungan produk selama proses internal termasuk pengambilan, penyimpanan, dan pengendalian material di gudang agar kualitas produk tetap terjaga.

Untuk perancangan proses bisnis usulan pada pengelolaan gudang OPP film, digunakan beberapa klausul ISO 9001:2015 yang disesuaikan dengan kebutuhan perancangan. Klausul 4.4.1 diterapkan sebagai dasar dalam menetapkan dan merancang alur proses bisnis penerimaan, penyimpanan, pengambilan, hingga stok opname secara terstruktur, termasuk dalam penentuan *input, output*, serta interaksi antar departemen seperti gudang, *purchasing*, dan produksi. Klausul 4.4.2 digunakan sebagai acuan dalam penyusunan dan pengendalian informasi yang terdokumentasi berupa SOP dan WI, sehingga setiap aktivitas seperti pengecekan barang, input data stok, dan pembaharuan lokasi penyimpanan OPP film memiliki standar tertulis yang konsisten dan terdokumentasi. Klausul 8.1 digunakan dalam merancang urutan aktivitas kerja yang sistematis seperti proses verifikasi dokumen, penerapan FIFO, serta prosedur penanganan ketidaksesuaian barang yang diterima. Klausul terakhir yang digunakan adalah Klausul 9.1.1 yang digunakan untuk mendukung pemantauan aktivitas dan evaluasi hasil seperti saat kegiatan stok opname dan pelacakan selisih data, untuk memastikan bahwa proses yang dirancang menghasilkan data stok yang sesuai dan dapat dikendalikan secara berkelanjutan.

b. ISO 9241-303 : 2011

ISO 9241-303 : 2011 digunakan sebagai acuan dalam perancangan ukuran huruf pada label FIFO agar informasi dapat terbaca dengan jelas oleh operator. Klausul 5.1.2 mengenai *Design Viewing Distance* menyatakan bahwa penentuan jarak pandang harus disesuaikan dengan karateristik tugas dan media tampilan. Pada perancangan label FIFO, prinsip tersebut diterapkan dengan menghitung jarak visual operator terhadap label berdasarkan lebar *aisle*, tinggi mata operator, dan posisi

pemasangan label pada setiap tingkat rak. Hasil perhitungan jarak visual selanjutnya akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan ukuran huruf pada label. Klausul 5.5.4 mengenai *Character Height* digunakan untuk memastikan tinggi huruf pada label FIFO dirancang sesuai dengan jarak pandang operator sehingga informasi lokasi penyimpanan dapat dibaca dengan cepat dan mudah dikenali. Klausul 5.5.6 mengenai *Character Stroke Width* digunakan sebagai acuan dalam menentukan ketebalan huruf agar huruf memiliki tingkat keterbacaan yang baik tanpa mengurangi kejelasan bentuk huruf.

c. ISO 5807:1985

   ISO 5807:1985 digunakan sebagai acuan dalam penyusunan *flowchart* proses bisnis pada Standar dan Operasional Kerja (SOP) dan *Work Instruction* (WI) yang di rancang untuk proses penerimaan, penyimpanan, pengambilan, dan stok opname OPP film. Penerapan standar ini terlihat pada penggunaan simbol – simbol *flowchart* sesuai ketentuan pada Bagian 9, seperti terminator untuk menunjukan awal dan akhir proses, proses untuk aktivitas operasional seperti input data stok ke *software* Ms. Excel. Decision sebagai pengambilan keputusan seperti verifikasi kesesuaian barang dan hasil stok opname. Selain itu, penggambaran alur pada Bagian 8 ISO 5807:1985 diterapkan untuk memastikan arah aliran proses yang konsisten dan mudah dipahami antar aktivitas yang berjalan. Jenis *flowchart* yang digunakan dalam perancangan ini mengacu pada *flowchart* sistem (Bagian 6), karena menggambarkan interaksi antar fungsi seperti gudang, *purchasing*, dan produksi dalam satu alur yang terstruktur. Penerapan ISO 5807:1985 menghasilkan *flowchart* yang lebih terstruktur, konsisten, dan mudah dipahami oleh setiap pihak yang terlibat dalam operasional gudang.

d. Standar Perusahaan

   Dalam proses pengeluaran OPP film dari gudang ke bagian produksi, diperlukan Surat Perintah Kerja (SPK) sebagai dokumen pengendali wajib. SOP dan *Work Instruction* dirancang dengan SPK sebagai prasyarat pelaksanaan, dasar verifikasi, dan referensi pencatatan agar setiap pengeluaran OPP film dapat ditelusuri.

2.3.2. Kode Etik

Tujuan kode etik adalah sebagai pedoman perilaku untuk menjaga integritas, kualitas, dan martabat profesi dengan cara menetapkan standar perilaku minimum. Dalam perancangan yang dilakukan, kode etik akan menjadi landasan dan memastikan bahwa seluruh penyusunan yang dikerjakan, dilakukan secara benar, bertanggung jawab, dan dapat dipertanggung jawabkan.

a. Penggunaan data perusahaan dalam proses perancangan tata letak gudang dilakukan sesuai dengan izin perusahaan dan digunakan secara bertanggung jawab. Berdasarkan UU No. 30 Tahun 2000 tentang Rahasia Dagang Pasal 3 Butir ke 3 informasi dianggap bersifat rahasia apabila informasi tersebut hanya diketahui oleh pihak tertentu atau tidak diketahui secara umum oleh masyarakat. Salah satu informasi yang bersifat rahasia pada PT XYZ adalah data. Data yang digunakan untuk kebutuhan perancangan di antaranya adalah data stok, data barang masuk dan keluar. Data tersebut akan digunakan untuk mendukung proses analisis dan perancangan tata letak gudang untuk kepentingan Tugas Akhir.