

BAB II

TINJAUAN PSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Manajemen Gudang

Manajemen pergudangan merupakan suatu ilmu yang mengatur penyimpanan dan pengeluaran barang pada gudang. Pelaksanaan manajemen ini merupakan proses dalam pengaturan dan pengawasan barang yang masuk di gudang dan barang yang keluar dari gudang. Saat perusahaan membeli bahan baku, proses penyimpanan barang dilakukan di gudang dengan pencatatan administrasi tertentu. Gudang jelas berpengaruh besar terhadap perusahaan bahkan tanpa gudang belanja dan produksi barang berapapun akan sulit dikendalikan. Pengendalian barang dalam perusahaan sangatlah penting, lebih lagi jika perusahaan berskala besar karena barang-barang memiliki nilai uang, begitu juga dengan ruangan tempat barang itu disimpan (Warman, 2018).

Menurut Permadi & Okdinawati (2016), Manajemen gudang adalah suatu tatanan untuk mengelola pergudangan dan pendistribusian barang agar barang yang tersimpan tetap dalam keadaan lebih baik dan didistribusikan kepada pelanggan dengan spesifikasi barang, dengan jumlah yang tepat. Manajemen pergudangan memiliki peran krusial dalam mengatur penyimpanan dan distribusi barang, yang berdampak langsung pada kelancaran operasional perusahaan. Pengelolaan gudang yang baik melibatkan pencatatan administrasi yang terstruktur serta sistem pengawasan yang efektif terhadap barang masuk dan keluar. Dalam skala industri yang lebih besar, pengendalian barang di gudang menjadi faktor utama dalam menjaga stabilitas rantai pasok dan efisiensi produksi. Oleh karena itu,

implementasi strategi manajemen gudang yang optimal sangat diperlukan guna memastikan ketersediaan bahan baku dan kelancaran proses produksi serta distribusi.

Menurut Pitoy et. al. (2020) di dalam buku Hasibuan & Ardiana (2023) di dalam manajemen pergudangan memiliki kegiatan yang penting sebagai berikut:

1. Pemeriksaan keluar masuk barang

Pemeriksaan keluar masuk barang harus diperiksa untuk menghindari adanya *retur* pembelian dan juga *retur* penjualan. Pemeriksaan juga difungsikan untuk melihat kelayakan barang yang akan masuk ke dalam gudang

2. Administrasi barang

Administrasi meliputi dokumentasi penerimaan barang, penyimpanan barang, pengiriman barang dan pengembalian barang

3. *Inventory* aktiva lancar

Barang atau material yang ada di dalam gudang adalah aktiva lancar yang dapat menambah modal. *Inventory* ini dilakukan melalui manajemen pergudangan yang dilaporkan setiap bulan dalam neraca perusahaan.

4. *Stock Opname*

Kegiatan ini merupakan rangkaian kegiatan perhitungan persediaan stok barang atau material yang masih tersimpan di dalam gudang sebagai bagian dari pengendalian barang dan mengetahui apakah ada selish atau tidak pada barang yang tersedia.

5. Tindak lanjut atau tindakan perbaikan sistem pergudangan yang adil

Manajemen pergudangan dapat difungsikan untuk menilai baik buruknya pengelolaan gudang. Jika hasilnya dirasa merugikan perusahaan maka

manajemen gudang dapat diubah menjadi lebih baik dengan metode yang berbeda.

2.1.1.1 Definisi Gudang

Gudang merupakan bangunan yang dipergunakan untuk menyimpan barang dagangan dan pergudangan adalah kegiatan menyimpan dalam gudang (Warman, 2018). Menurut Permadi & Okdinawati(2016), gudang merupakan bagian integral dari semua sistem logistik yang berperan penting dalam melayani pelanggan dengan total biaya seminimal mungkin, gudang juga merupakan jaringan utama diantara produser dan pelanggan yang digunakan untuk menyimpan persediaan selama seluruh bagian proses logistik berjalan. Gudang bisa disebutkan sebagai tempat untuk penyimpanan barang jadi (*finished goods*) hasil produksi atau bahan mentah (*raw material*) untuk produksi, mencakup proses penerimaan barang (*inbound*) sampai barang keluar (*outbound*).

Pergudangan memainkan peran krusial dalam rantai perdagangan, mengingat fungsinya sebagai pusat penyimpanan barang-barang industri dan produksi, termasuk penerimaan bahan baku dari pemasok, penanganan barang, serta distribusi barang ke tujuan akhir. Saat ini, konsep pergudangan telah mengalami perluasan makna dan tidak lagi sekadar berfungsi sebagai tempat penyimpanan. Meskipun demikian, gudang itu sendiri tidak secara langsung memberikan nilai tambah terhadap produk, karena tidak terjadi perubahan pada rasa, bentuk, atau kemasan kecuali jika dilakukan proses kustomisasi layanan pengemasan oleh perusahaan. Pergudangan merupakan area khusus yang terpisah dan memerlukan manajemen yang baik oleh perusahaan dengan mempertimbangkan aspek sarana dan prasarana untuk memastikan kelancaran operasionalnya. Keberadaan sarana dan prasarana

yang memadai bertujuan untuk mendukung proses penyimpanan barang sehingga kualitas produk dapat tetap terjaga secara optimal.

Dalam hal ini gudang sangatlah penting bagi perusahaan karena menjadi acuan agar operasional dalam perusahaan itu tetap berjalan. Menurut Permadi & Okdinawati (2016), ada 4 (empat) hal kenapa gudang menjadi penting, diantaranya:

1. *Transportation-production cost reduction* mempunyai peran penting di dalam proses pengendalian dan pengurangan biaya transportasi dan produksi.
2. *Coordinator of supply and demand* sebagai unsur koordinasi antara penawaran dan permintaan karena volume permintaan tidak selalu dapat diramalkan dengan akurat sedangkan proses produksi harus tetap dilakukan.
3. *Production considerations* yaitu proses produksi untuk barang dengan klasifikasi dan karakteristik tertentu yang membutuhkan gudang untuk menekan biaya produksi
4. *Marketing consideration* sebagai media untuk mempercepat proses pendistribusian barang guna memenuhi kebutuhan pasar.

2.1.1.2 Jenis – jenis pada Gudang

Menurut Warman dalam (Permadi & Okdinawati, 2016) ada beberapa jenis gudang yang dikelompokkan berdasarkan kebutuhan perusahaan atau *Manufacturing Plan Warehouse*, yaitu:

1. Gudang Bahan Baku (*Raw Material Warehouse*)

Gudang bahan baku berfungsi sebagai fasilitas penyimpanan untuk semua material mentah yang digunakan dalam proses produksi suatu perusahaan. Material tersebut dapat berupa logam, plastik, kayu, komponen elektronik, bahan kimia, atau jenis bahan lainnya yang diperlukan untuk pembuatan

produk. Keberadaan gudang bahan baku sangat penting untuk memastikan ketersediaan material yang dibutuhkan, sehingga proses produksi dapat berjalan secara lancar dan tanpa gangguan.

2. Gudang Barang Jadi (*Finished Goods Warehouse*)

Gudang barang jadi merupakan fasilitas penyimpanan untuk produk akhir yang telah selesai diproduksi dan siap didistribusikan kepada pelanggan. Gudang ini berperan sebagai tempat penyimpanan sementara sebelum produk didistribusikan ke pasar. Pengelolaan persediaan di gudang barang jadi memungkinkan perusahaan untuk merespons permintaan pelanggan secara lebih efisien dan terorganisir.

3. Gudang Barang dalam Proses (*Work in Process Warehouse*)

Gudang barang dalam proses adalah fasilitas yang digunakan untuk menyimpan produk yang masih dalam tahap produksi, yaitu barang setengah jadi atau yang sedang dalam proses perakitan. Gudang ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara sebelum produk tersebut menjadi barang jadi. Keberadaannya membantu dalam pengendalian proses produksi dan manajemen persediaan pada tahap antara bahan baku dan produk akhir.

4. Pusat Distribusi (*Distribution Center*)

Pusat distribusi merupakan fasilitas logistik yang berperan dalam koordinasi distribusi produk ke berbagai lokasi tujuan dan pasar. Fungsi utamanya meliputi penerimaan, penyimpanan, pengelolaan, dan pengiriman produk kepada pelanggan atau toko-toko ritel. Pusat distribusi memegang peran kritis dalam rantai pasokan, memastikan produk dapat didistribusikan secara tepat waktu dan efisien.

5. Pusat Pemenuhan (*Fulfillment Center*)

Pusat pemenuhan adalah fasilitas yang khusus digunakan untuk memproses pesanan pelanggan, termasuk kegiatan pengemasan, pengiriman, dan pengelolaan retur. Fokus utama dari pusat pemenuhan adalah memastikan pesanan pelanggan diproses dengan cepat, akurat, dan tepat waktu, sehingga produk dapat diterima oleh pelanggan dalam kondisi yang baik dan sesuai dengan ekspektasi.

6. Gudang Lokal (*Local Warehouse*)

Gudang lokal merupakan fasilitas penyimpanan yang berfungsi untuk menyimpan dan mendistribusikan barang dalam cakupan wilayah tertentu. Biasanya, gudang ini berlokasi dekat dengan pusat produksi atau pusat distribusi. Gudang lokal digunakan untuk menyimpan barang dalam skala lebih kecil dan memenuhi permintaan dari wilayah tertentu, sehingga dapat mengurangi waktu pengiriman dan biaya logistik secara signifikan.

2.1.1.3 Kegiatan Operasional Gudang

Operasional pergudangan merupakan salah satu kegiatan yang dilaksanakan selama proses di gudang dan lapangan penumpukan, di mana kegiatan tersebut terdiri dari beberapa kegiatan ini yaitu penerimaan (*receiving*), penempatan barang (*put away*), penyimpanan barang (*Storage*), *picking*, *packing* dan pengiriman barang (*shipping*). Kegiatan operasional tersebut dilaksanakan untuk menunjang kelancaran dalam pelayanan terhadap arus barang untuk menekan biaya serendah mungkin. Menurut Tompkins (2010), kegiatan operasional pergudangan dapat dibagi menjadi enam tahap, yaitu:

1. Penerimaan Barang (*Receiving*):

Penerimaan barang (*receiving*) adalah tahap awal dalam proses pergudangan, di mana barang yang dikirim oleh supplier atau pemasok diterima. Pada tahap ini, dilakukan pengecekan dan pencatatan detail mengenai barang yang masuk, yang nantinya akan digunakan untuk membuat pengajuan *Purchase Order* (PO) di perusahaan.

2. Penempatan Barang (*Put Away*):

Penempatan barang adalah kegiatan operasional pergudangan yang melibatkan penempatan barang di lokasi yang telah disediakan. Proses ini mencakup pencatatan jenis barang, jumlah, dan lokasi penyimpanan. Biasanya, barang yang disimpan akan diberi label khusus untuk memudahkan proses pencarian di kemudian hari.

3. *Storage*

Storage kegiatan yang bertujuan untuk mencukupi kapasitas dan efisiensi pemakaian tempat penyimpanan, pengendalian, pasokan kebutuhan material, kerapian dan perawatan tempat dan alat penyimpanan. Merupakan tempat untuk penyimpanan barang di proses *put away*, biasanya tempat penyimpanan ini menggunakan rak khusus sesuai jenis barang tersebut. Metode penyimpanan di gudang tergantung dengan ukuran dan jumlah barang dalam persediaan dan karakteristik produk yang ada di gudang. Dalam hal ini, pengaturan penyimpanan material digudang secara umum dikelompokkan menjadi empat diantaranya, *dedicate storage*, metode penyimpanan acak (*randomize storage*), metode penyimpanan berdasarkan kelas (*classbased storage*) dan metode *shared based storage*.

4. *Picking*

Proses kegiatan pengambilan barang yang akan dilakukan oleh pegawai gudang setelah adanya permintaan, nantinya barang akan dipindahkan dari tempat penyimpanan sesuai dengan kebutuhan permintaan konsumen.

5. *Packing*

Kegiatan *packing* dilakukan setelah melalui proses pengambilan barang dari tempat penyimpanan, akan ada proses sortir dan pengecekan kembali sebelum dilakukan pengemasan barang. Hal ini dilakukan untuk menghindari masalah seperti kekurangan barang saat adanya pengiriman ke konsumen. kegiatan pengemasan ini diperlukan ketelitian dan memastikan keseluruhan barang yang akan dikirimkan sudah lengkap dan tidak ada kekurangan.

6. *Shipping*

Shipping merupakan persiapan untuk memuat barang ke dalam angkutan pengiriman yang sudah disediakan, akan dilakukan pengecekan kembali terkait barang yang sudah masuk ke dalam angkutan dan akan dikirimkan. Setelah itu, dipersiapkan juga dokumen penting pengiriman barang

2.1.1.4 Tipe Gudang

Gudang mempunyai peran penting di dalam *Supply chain management*.

Terdapat beberapa macam tipe gudang (Permadi & Okdinawati, 2016) yaitu:

a. *Manufacturing plant warehouse*

Manufacturing Plant Warehouse adalah gudang yang ada di pabrik. Transaksi di dalam gudang ini meliputi penerimaan dan penyimpanan material, pengembalian material, penyimpanan barang jadi ke gudang, transaksi *internal*

gudang, dan pengiriman barang jadi ke *central warehouse*, *distribution warehouse*, atau langsung ke pelanggan.

b. *Central warehouse*

Central warehouse adalah gudang pokok. Transaksi di dalam *central warehouse* meliputi penerimaan barang jadi (dari *manufacturing warehouse*, langsung dari pabrik, atau *supplier*), penyimpanan barang jadi ke gudang dan penerimaan barang ke *distribution warehouse*.

c. *Distribution warehouse*

Distribution warehouse adalah gudang distribusi. Transaksi dalam gudang ini meliputi penerimaan barang jadi, penyimpanan barang yang diterima ke gudang, pengambilan dan persiapan barang yang akan dikirim dan pengiriman barang ke *costumer*.

d. *Retailer warehouse*

Retailer warehouse adalah gudang pengecer jadi dengan kata lain dapat dikatakan gudang yang dimiliki toko yang menjual barang langsung ke konsumen. Transaksi di dalam gudang ini adalah menawarkan secara terbatas *item* dari *distribution warehouse* seperti bahan makanan dan barang dagangan umum dengan sedikit layanan pada harga yang murah kepada konsumen terbatas dan usaha kecil.

2.1.1.5 Fungsi dan Kategori Gudang

Menurut Frazelle (2016), gudang memiliki beberapa fungsi diantaranya:

1. Penerimaan

Penerimaan adalah kumpulan kegiatan yang terlibat dalam penerimaan semua bahan yang masuk ke gudang dan menyediakan jaminan bahwa kuantitas dan

kualitas bahan tersebut adalah sebagai dipesan, serta penyimpanan bahan atau barang untuk diberikan ke fungsi organisasi yang lain.

2. Pengemasan Sementara

Pengemasan sementara dilakukan di gudang saat produk diterima dalam jumlah besar dari pemasok dan kemudian dikemas secara satuan, dalam jumlah tertentu. Seluruh penerimaan barang dagangan dapat diproses sekaligus, atau sebagian dapat disimpan dalam bentuk massal untuk diproses nanti. Hal ini dapat dilakukan ketika kemasan sangat meningkatkan persyaratan penyimpanan atau ketika pengabungan bagian umum untuk beberapa kit atau bermacam-macam

3. Penyimpanan Sementara

Penyimpanan sementara adalah tindakan menempatkan barang dagangan dalam penyimpanan. Ini termasuk penanganan material, verifikasi lokasi, dan penempatan produk

4. Penyimpanan

Penyimpanan adalah penahanan fisik barang jadi/produk saat menunggu permintaan Metode penyimpanan tergantung pada ukuran dan jumlah item dalam inventaris dan karakteristik penanganan produk atau wadahnya.

5. Pengambilan pesanan

Pengambilan pesanan adalah proses penghapusan item dari tempat penyimpanan untuk meminta permintaan tertentu.

6. Pengemasan

Pengemasan dapat dilakukan sebagai Langkah operasional setelah proses pengambilan. Seperti dalam fungsi *prepacking*, item satuan atau bermacam-

macam item untuk penggunaan yang lebih nyaman. Pengemasan merupakan langkah yang penting karena langkah ini harus dapat dipastikan seluruh barang yang dipesan telah sesuai dan dalam kondisi baik.

7. Penyortiran

Penyortiran adalah langkah untuk memilah berbagai barang yang sudah dikemas untuk dikirim ke tujuan masing-masing dengan jenis kemasan yang sudah ditentukan.

8. Pengemasan akhir dan pengiriman

Pada tahap ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

- a. Memeriksa pesanan untuk kelengkapan.
- b. Mengemas barang dagangan dalam wadah pengiriman yang sesuai.
- c. Menyiapkan dokumen pengiriman, termasuk daftar pengepakan, label alamat, dan *bill of lading*.
- d. Menimbang pengiriman untuk menentukan biaya pengiriman.
- e. Mengumpulkan pesanan oleh operator.
- f. Memuat ke dalam truk atau kendaraan pengirim barang.

Menurut Hasibuan & Ardiana (2023) berdasarkan karakteristiknya gudang dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Gudang penyimpanan bahan baku

Gudang yang digunakan untuk menyimpan bahan baku yang akan dijadikan sebagai bahan produksi. Letak gudang jenis ini berdekatan dengan tempat proses produksi. Jenis bahannya pun beragam tergantung dengan produksi yang akan dijalankan.

2. Gudang penyimpanan barang setengah jadi

Pada industri manufaktur, ada beberapa bahan yang menjadi produk setengah jadi. Produk ini masih akan melalui proses lebih lanjut sehingga dibutuhkan tempat untuk menyimpan barang setengah jadi tersebut.

3. Gudang penyimpanan barang hasil produksi

Gudang ini digunakan untuk barang yang sudah selesai diproduksi atau barang yang siap didistribusikan kepada pelanggan. Gudang penyimpanan hasil produksi dapat digunakan sebagai tempat *safety stock* dari permintaan pasar.

4. Gudang berfungsi sebagai *cross docking*

Gudang ini digunakan untuk keperluan loading barang dari truk ke truk yang lain. Namun pada gudang ini diperlukan persyaratan khusus seperti setiap barang harus sudah memiliki label dan barang siap kirim.

5. Gudang sebagai pusat sortir

Gudang yang berfungsi untuk perusahaan jasa pengiriman surat dan paket, maupun sewa palet yang akan dibagikan ke tempat lain. Pada awal proses, semua barang dikumpulkan di gudang untuk di sortir atau dipilah sesuai dengan kode pos atau zona yang kemudian dilakukan konsolidasi dan dikirim sesuai dengan area.

6. Gudang *fulfillment*

Gudang yang berfungsi untuk mengelola kegiatan pengiriman barang yang memiliki jumlah atau volume yang sangat besar. Contoh jenis gudang ini adalah perusahaan *e-commerce*.

7. Gudang untuk proses *reverse* logistik

Gudang yang berfungsi untuk penyimpanan barang yang akan dilakukan *retur* atau *defective*. Proses yang ada pada gudang ini terdiri dari proses pengecekan kembali barang *retur*, *defective*, proses perbaikan atau mengambil beberapa barang yang rusak.

8. Gudang sebagai pusat konsolidasi dan *transit* (*In-Transit Merge*)

Gudang yang berfungsi untuk menerima barang dari berbagai asal kemudian dilakukan proses penggabungan untuk diteruskan pada konsumen.

9. Peran gudang pada sistem rantai pasok merupakan peran pendukung yang cukup penting. Penggunaan gudang dalam sistem rantai pasok berbeda-beda tergantung dengan proses yang dijalani.

2.1.2 Perencanaan Tata Letak

Perencanaan tata letak fasilitas mencakup pemilihan lokasi sistem manufaktur dan perancangan fasilitas, termasuk pengorganisasian fasilitas, tata letak, serta manajemen bahan yang mendukung kegiatan produksi di suatu perusahaan, sebagaimana dijelaskan oleh Tompkins et.al (2010). Perencanaan tata letak adalah proses optimal mengatur dan menempatkan berbagai elemen fisik atau sistem produksi. Elemen-elemen ini termasuk mesin, fasilitas produksi, ruang penyimpanan, peralatan pemrosesan material dan layanan sekunder lainnya. Tujuan utama dari rencana ini adalah untuk memastikan aliran material yang efisien, meminimalkan biaya produksi, dan menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman bagi karyawan.

Menurut Wignjosoebroto (2012), tata letak fasilitas didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas fisik pabrik guna menunjang kelancaran proses

produksi. Pengaturan tersebut mencakup penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat sementara maupun permanen, serta penempatan personel pekerja. Tujuan keseluruhan dari tata letak adalah untuk mengelola area kerja dan semua fasilitas produksi se-ekonomis mungkin, untuk kegiatan produksi operasional yang aman dan nyaman, memungkinkan peningkatan moralitas kerja dan kinerja operator. Berikut adalah keuntungan dan keuntungan perusahaan saat merancang tata letak yang baik menurut Tomkins et al (2010):

1. Meningkatkan *output* produksi
2. Mengurangi waktu tunggu dalam proses produksi (*delay*)
3. Mengurangi *lead time*
4. Mengurangi proses pemindahan bahan baku (*material handling*)
5. Melakukan penghematan penggunaan area untuk produksi, gudang, maupun *service*
6. Pendayagunaan yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja, dan fasilitas produksi lainnya.
7. Mengurangi *Inventory in-process*.
8. Proses manufacturing dapat dilakukan dengan singkat.
9. Mengurangi risiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator.
10. Memperbaiki kepuasan tenaga kerja
11. Mempermudah kegiatan operasional.
12. Mengurangi kemacetan dalam proses produksi maupun jarak
13. Mengurangi faktor yang dapat merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku dan produk jadi.

2.1.2.1 Definisi Tata Letak Gudang

Tata letak gudang (*warehouse layout*) merupakan salah satu aspek krusial dalam manajemen logistik yang bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan ruang, meningkatkan efisiensi operasional, dan mengurangi biaya logistik. Tata letak gudang yang baik akan memudahkan proses penyimpanan, pengambilan (*picking*), dan distribusi barang, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kepuasan pelanggan (Tompkins et al., 2010). Tata letak gudang merujuk pada pengaturan fisik barang, peralatan, dan fasilitas di dalam gudang untuk mendukung alur kerja yang efisien. Menurut Tompkins et al. (2010), tata letak gudang yang optimal harus mempertimbangkan beberapa faktor, seperti jenis barang, frekuensi pergerakan barang, dan metode penyimpanan. menambahkan bahwa tata letak gudang juga harus memastikan aliran barang yang lancar dari area penerimaan hingga pengiriman. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam merancang tata letak gudang adalah:

1. Jenis dan Karakteristik Barang: Barang dengan ukuran, berat, dan tingkat kerapuhan yang berbeda memerlukan penanganan dan penyimpanan yang berbeda.
2. Frekuensi Pergerakan Barang: Barang dengan frekuensi pergerakan tinggi (*fast-moving*) sebaiknya ditempatkan di dekat area pengiriman.
3. Metode Penyimpanan: Pemilihan metode penyimpanan, seperti pallet *racking*, *shelving*, atau bin location, akan memengaruhi tata letak gudang.
4. Teknologi dan Peralatan: Penggunaan teknologi seperti sistem manajemen gudang (WMS) dan peralatan *material handling* dapat meningkatkan efisiensi tata letak.

5. Luas dan Bentuk Gudang: Ukuran dan bentuk fisik gudang akan menentukan bagaimana barang dapat diatur secara optimal.

Kebijakan penempatan barang berkaitan dengan penempatan dan penataan barang di dalam gudang sesuai dengan kebijakan. Menurut Nursyanti ((2024) mengemukakan bahwa terdapat empat metode dalam kebijakan penempatan barang, yaitu sebagai berikut.

1. Metode Penyimpanan Secara Acak (*Random Storage*) Metode ini adalah penyimpanan yang dilakukan secara *random*. Setiap *item* produk atau material memiliki probabilitas di setiap lokasi, dengan mempertimbangkan jarak. Metode ini hanya memperhitungkan jarak terdekat antara lokasi penyimpanan dan tempat input barang. Metode ini membutuhkan sistem informasi yang handal, yang mampu menampilkan informasi lokasi setiap item barang secara rinci. Metode ini memiliki keunggulan berupa fleksibilitas penempatan yang tinggi untuk setiap barang yang akan ditempatkan. Metode ini memiliki kekurangan, yaitu penempatan barang yang tidak teratur, tidak rapi, dan tidak sesuai dengan karakteristik barang. Selain itu, jika sistem informasi kurang memadai, waktu pencarian akan menjadi lama.
2. Metode Penyimpanan tetap (*Fixed* atau *Dedicated Storage*) Metode ini memisahkan item sesuai dengan karakteristiknya. Setiap item karakteristik yang berbeda dengan item lainnya, seperti dimensi, berat, jaminan keamanan, dan lain-lain. Item-item yang tercatat dalam inventori memiliki lokasi penyimpanan masing-masing, tanpa tercampur dengan item lain yang berbeda karakteristik. Metode ini memiliki kelebihan yang berkebalikan dengan *random storage*, yaitu lokasi penyimpanan yang teratur dan terorganisir,

sehingga dapat mempermudah dalam melakukan pencarian barang. Kekurangan dari metode ini adalah kurang efisien dalam penggunaan area, karena memerlukan area yang banyak karena tidak setiap lokasi yang tersedia dapat diisi dengan barang lain yang berbeda

3. Metode *Class-Based Storage*, *Class based storage* merupakan kombinasi *random storage* dan *dedicated storage*. Alokasi penyimpanan didasarkan pada kesamaan jenis setiap jenis barang seperti metode *dedicated storage*. Metode *randomized* digunakan dalam proses *slotting*. Produk dengan pergerakan cepat memiliki lokasi yang semakin dekat dengan *Input* atau *Output (I/O point)*. Metode ini membagi penyimpanan ke dalam beberapa kelas. Penempatan setiap bahan atau material dikelompokkan ke dalam kelas tertentu berdasarkan kesamaan suatu jenis bahan atau material tersebut. Kelompok-kelompok yang sudah ditentukan ini akan ditempatkan pada lokasi khusus pada Gudang. Kesamaan bahan atau material ini dapat berupa kesamaan jenis item atau kesamaan pada daftar pemesanan konsumen. Metode ini membuat proses penempatan barang yang cukup fleksibel, masing-masing barang yang sudah diklasifikasikan berada dalam satu kelas dapat secara acak menempati setiap lokasi tersedia dalam kelasnya. Sebelum melakukan penentuan lokasi dari setiap item atau kelompok item, metode ini memisahkan item-item kedalam beberapa kelompok. Kelompok dibuat berdasarkan nilai variable tertentu sesuai dengan keadaan di lapangan. Pengelompokan dapat dilakukan dengan metode tertentu, salah satunya dengan metode analisis ABC dan konsep *Popularity*.

4. Metode *Shared Storage*, metode ini memiliki variable yang lebih banyak dari metode lainnya, yaitu terdapat kurun waktu tertentu yang menjadi pertimbangan dari metode ini. Penempatan beberapa bahan atau material dalam suatu area yang dikhususkan untuk bahan atau material terkait. Metode ini menyebabkan kebutuhan luas gudang tidak terlalu banyak dan mampu meningkatkan utilitas area persediaan. Metode ini juga cocok untuk produk yang disimpan dengan berbagai macam jenis dan memiliki permintaan yang relative konstan

2.1.2.2 Tujuan Perencanaan dan Pengaturan Tata Letak

Perencanaan dan pengaturan tata letak memiliki tujuan untuk mengatur area kerja dan fasilitas produksi yang paling ekonomis dan efektif untuk meningkatkan produktivitas (Zainul, 2019). Pengaturan perencanaan tata letak memiliki nilai *output* yang baik, menurut Zainul (2019) keuntungan yang di dapatkan dalam merencanakan tata letak yang baik sebagai berikut:

1. Menaikan *output* produksi

Tata letak yang baik akan memberikan *output* yang lebih besar dengan biaya yang sama atau bahkan lebih kecil.

2. Mengurangi waktu tunggu

Mengurangi waktu tunggu dapat mengatur keseimbangan antara waktu operasi produksi dan beban dari masing-masing departemen atau mesin dengan baik sehingga dapat mengurangi waktu tunggu.

3. Mengurangi proses *material handling*

Proses desain *layout* yang baik harus direncanakan sehingga dapat mengurangi *material handling* yang bersifat mekanis dan untuk pergerakan *material handling* dapat diupayakan menuju daerah *shipping*.

4. Mengurangi inventori *in-process*.

Sistem produksi pada dasarnya membuat pergerakan barang secepat mungkin, perpindahan barang dari satu operasi ke operasi berikutnya untuk mengurangi menumpukan pada gudang. Masalah ini dapat diatasi dengan mengurangi waktu tunggu dari bahan yang ada digudang untuk segera diproses.

5. Proses *manufacturing* yang lebih singkat.

Dengan mengurangi jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya dan mengurangi bahan yang menunggu serta *storage* yang tidak diperlukan. Waktu yang diperlukan dari material yang ada digudang dapat diperpendek sehingga secara total waktu produksi akan dapat pula dipersingkat.

6. Mengurangi kemacetan dan Kesimpangsiuran.

Material yang menunggu, gerakan pemindahan yang tidak perlu, serta banyaknya perpotongan dari lintasan yang ada akan menyebabkan ketimpangan.

2.1.2.3 Prinsip Dasar dalam Perencanaan Tata Letak

Prinsip dasar dalam tata letak memiliki 6 tujuan dasar dalam tata letak menurut Permadi & Okdinawati (2016). Diantaranya:

1. Integrasi keseluruhan dari manusia, mesin, material, dan aktivitas pendukung.
2. Jarak minimum perpindahan antar operasi.
3. Aliran logis dari material melalui urutan operasi.

4. Utilitas efektif ruangan.
5. Kepuasan dan keamanan pekerja.
6. Fleksibilitas untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan.

Tujuan tersebut juga dapat dinyatakan sebagai prinsip dasar dari proses perencanaan tata letak yang selanjutnya dapat dijelaskan menurut menurut Permadi & Okdinawati (2016). Sebagai berikut:

1. Prinsip integrasi secara total "*That layout is best which integrates the men, material, machinery supporting activities, and any other considerations in way that result in the best compromise*" Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak pabrik adalah merupakan integrasi secara total dari seluruh elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar.
2. Prinsip jarak perpindahan bahan yang paling minimal. "*Other things being equal, that layout is best permits the materials to move the minimum distance between operations*". Hampir semua proses yang terjadi dalam suatu industri mencakup beberapa gerakan perpindahan dari material, yang tidak bisa dihindari secara keseluruhan. Dalam proses pemindahan bahan dari satu operasi ke operasi lain, waktu dapat dihemat dengan cara mengurangi perpindahan jarak tersebut. Hal ini dapat dilaksanakan dengan menerapkan operasi yang berikutnya sedekat mungkin dengan operasi sebelumnya.
3. Prinsip aliran suatu proses kerja "*Other things being equal, that layout is best that arranges the work aren for each operations or process in the same order or sequence that forms, treats, or assembles the materials*". Dengan prinsip ini, diusahakan untuk menghindari adanya gerak balik (*back tracking*), gerak memotong (*cross movement*), kemacetan (*congestion*), dan sedapat mungkin

material bergerak terus tanpa ada interupsi. Ide dasar dari prinsip aliran konstan dengan minimum interupsi, Kesimpangsiuran dan kemacetan.

4. Prinsip pemanfaatan ruangan "*Economy is obtained by using effectively all available space-both vertical and horizontal*". Pada dasarnya tata letak adalah suatu pengaturan ruangan yang akan dipakai oleh manusia, bahan baku, dan peralatan penunjang proses produksi lainnya, yang memiliki tiga dimensi yaitu aspek volume (*cubic space*), dan bukan hanya sekedar aspek luas (*floor space*). Dengan demikian, dalam perencanaan tata letak, faktor dimensi ruangan ini juga perlu diperhatikan.
5. Prinsip kepuasan dan keselamatan kerja "*Other things being equal, that layout is best which makes works satisfying and safe for workers*". Kepuasan kerja sangat besar artinya bagi seseorang, dan dapat dianggap sebagai dasar utama untuk mencapai tujuan. Dengan membuat suasana kerja menyenangkan dan memuskan, maka secara otomatis akan banyak keuntungan yang bisa kita peroleh. Selanjutnya, keselamatan kerja juga merupakan faktor utama yang harus diperhatikan dalam perencanaan tata letak pabrik. Suatu layout tidak dapat dikatakan baik apabila tidak menjamin atau bahkan justru membahayakan keselamatan orang yang bekerja di dalamnya
6. Prinsip fleksibilitas "*Other things being equal, that layout is best that can be adjusted and rearrange at minimum cost and inconvenience*". Prinsip ini sangat berarti dalam masa dimana riset ilmiah, komunikasi, dan transportasi bergerak dengan cepat, yang mana hal ini akan mengakibatkan dunia industri harus ikut berpacu mengimbangnya. Untuk ini, kondisi ekonomi akan bisa tercapai apabila tata letak yang ada telah direncanakan cukup fleksibel untuk diadakan

penyesuaian/pengaturan kembali (*relayout*) dengan cepat dan biaya yang relatif rendah

Menurut Zainul (2019) dalam perencanaan tata letak pabrik yang baik terdapat prinsip-prinsip dasar yang harus dipenuhi, yaitu:

1. *Intergrated*, semua faktor dan elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar.
2. *Minimalization*, meminimalkan jarak perpindahan bahan atau material yang bergerak dari satu operasi ke operasi berikutnya.
3. *Constant*, aliran kerja dalam pabrik berlangsung dengan lancar dengan menghindari gerakan bolak-balik, gerakan memotong dan kemacetan.
4. *Area utilization*, semua area yang ada dimanfaatkan secara efektif dan efisien.
5. *Welfare*, kepuasan kerja dan rasa aman dari pekerja dijaga dengan sebaik-baiknya.
6. *Flekkibility*, pengaturan tata letak harus *flexible*.

2.1.2.4 Penanganan bahan (*Material Handling*)

Penanganan bahan merupakan aspek krusial dalam mendukung kelancaran aktivitas operasional gudang, khususnya dalam proses *picking* dan penyimpanan barang kategori fast moving. *Material handling* mencakup seluruh aktivitas pemindahan, penempatan, dan pengangkutan barang dari satu titik ke titik lainnya di dalam gudang, baik secara manual maupun dengan bantuan alat mekanik seperti *hand pallet*, *trolley*, *forklift*, atau *conveyor*. Penanganan bahan (*material handling*) adalah kegiatan mengangkat, mengangkut dan meletakkan bahan-bahan atau barang-barang dalam proses di dalam pabrik, kegiatan dimulai dari bahan-bahan masuk

atau diterima di pabrik sampai pada barang jadi atau produk akan dikeluarkan dari pabrik (Zainul, 2019).

Ketersediaan material handling memudahkan dalam utilitas waktu, penempatan, dan penyimpanan. Meminimalisir waktu dapat membuat operasional perusahaan lebih baik dari pergerakan suatu produk. Menurut Zainul (2019), sistem *material handling* yang baik harus mempertimbangkan aspek efisiensi waktu, keselamatan kerja, serta pemanfaatan ruang secara optimal. Pada kondisi eksisting gudang PT XYZ, sering ditemukan aktivitas *picking* dengan lintasan yang tidak sistematis, akibat penempatan barang *fast moving* yang tersebar jauh dari area *packing*. Akibatnya, operator harus melakukan banyak gerakan yang tidak perlu, seperti berputar arah, bolak-balik mengambil item, hingga antri di jalur sempit, yang dapat dikategorikan sebagai aktivitas *non-value-added*.

2.1.3 Aktivitas *Picking*

Aktivitas *picking* merupakan salah satu proses inti dalam manajemen gudang yang melibatkan pengambilan barang dari lokasi penyimpanan untuk memenuhi pesanan pelanggan atau kebutuhan produksi. Menurut Frazelle (2016), *picking* adalah proses seleksi dan pengumpulan barang berdasarkan daftar pesanan, yang mencakup identifikasi lokasi barang, pengambilan, dan pengiriman ke area *packing* atau pengiriman.

Tujuan utama dari aktivitas *picking* adalah:

1. Memastikan Akurasi Pesanan: Barang yang diambil harus sesuai dengan pesanan yang diterima untuk menghindari kesalahan pengiriman
2. Meningkatkan Efisiensi Operasional: Proses *picking* yang cepat dan terorganisir dapat mengurangi waktu siklus pesanan

3. Mengurangi Biaya: Efisiensi dalam proses *picking* dapat menurunkan biaya tenaga kerja dan operasional gudang

2.1.4 *Fast moving*

Fast moving mengacu pada konsep yang digunakan untuk menggambarkan produk atau barang yang memiliki tingkat perputaran yang tinggi dalam gudang atau rantai pasok tertentu. Barang-barang ini biasanya dijual atau dipasarkan dengan frekuensi yang lebih tinggi daripada barang lainnya. Menurut Frazelle (2016), barang *fast moving* adalah barang yang memiliki persentase yang tinggi terhadap keseluruhan pergerakan di gudang, meskipun jumlahnya mungkin hanya sekitar 20% dari keseluruhan persediaan (mengikuti prinsip Pareto). Barang *fast moving* memiliki beberapa karakteristik utama, antara lain:

1. Tingkat Permintaan yang Tinggi: Barang ini sering diminta oleh pelanggan atau digunakan dalam proses produksi
2. Frekuensi *Picking* yang Tinggi: Barang *fast moving* sering diambil dari gudang untuk memenuhi pesanan, sehingga membutuhkan penempatan yang strategis.
3. Waktu Penyimpanan yang Singkat: Barang ini biasanya tidak disimpan dalam waktu lama di gudang karena cepat terjual atau digunakan.

Aktivitas *picking* sering kali menjadi bagian yang paling memakan biaya dalam operasi gudang, menyumbang hingga 55% dari total biaya operasional gudang (Tompkins et al., 2010). Hal ini disebabkan oleh banyaknya aktivitas manual yang dilakukan oleh operator dalam mengambil barang satu per satu dari rak penyimpanan sesuai dengan daftar pesanan. Oleh karena itu, proses ini memerlukan perencanaan yang matang serta sistem yang efisien agar dapat meminimalkan

waktu tempuh, mengurangi kelelahan kerja, dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

Menurut Bartholdi dan Hackman (2019), strategi *picking* dapat dibagi menjadi beberapa jenis, seperti *single order picking*, *batch picking*, *zone picking*, dan *wave picking*. Masing-masing metode memiliki keunggulan tersendiri tergantung pada volume pesanan, jenis barang, dan layout gudang. Misalnya, *batch picking* memungkinkan pengambilan beberapa pesanan sekaligus dalam satu perjalanan, sehingga dapat mengurangi waktu tempuh *picker*. Sementara itu, *zone picking* membagi gudang menjadi beberapa area kerja yang ditangani oleh pekerja yang berbeda, yang dapat meningkatkan efisiensi dalam gudang dengan ukuran besar.

Efektivitas *picking* juga sangat dipengaruhi oleh penempatan barang di gudang. Koster & Roodbergen (2007) menyatakan bahwa barang-barang dengan frekuensi pengambilan tinggi (*fast moving items*) sebaiknya ditempatkan di dekat area pengemasan atau jalur utama untuk meminimalkan jarak tempuh. Penempatan yang tidak sesuai dapat menyebabkan waktu tunggu yang tinggi dan *backlog* dalam pesanan. Oleh karena itu, penempatan barang harus mempertimbangkan popularitas, ukuran, dan berat barang.

Selain penataan *layout*, teknologi juga memainkan peran penting dalam mendukung efisiensi aktivitas *picking*. Sistem Manajemen Gudang (*Warehouse Management System/WMS*) memungkinkan integrasi informasi *real-time* yang membantu pekerja mengetahui lokasi pasti dari setiap barang, serta memberikan instruksi pengambilan yang optimal berdasarkan rute terpendek. WMS juga dapat dikombinasikan dengan teknologi barcode scanner atau RFID untuk mempercepat proses verifikasi barang dan menghindari kesalahan *picking*.

Dalam konteks ergonomi, desain proses *picking* juga harus mempertimbangkan aspek keselamatan dan kenyamanan pekerja. Proses pengambilan yang terlalu banyak melibatkan gerakan membungkuk, menjangkau tinggi, atau membawa beban berat dapat menyebabkan kelelahan dan meningkatkan risiko cedera. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan prinsip-prinsip ergonomis dalam desain rak, penempatan barang, dan alat bantu seperti *hand pallet* atau *picking trolley*.

Secara keseluruhan, aktivitas *picking* yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan akurasi pemenuhan pesanan, mengurangi waktu proses, dan menurunkan biaya operasional gudang. Efisiensi dalam *picking* akan berdampak langsung terhadap kepuasan pelanggan karena berhubungan dengan kecepatan dan ketepatan pengiriman barang. Oleh karena itu, optimalisasi aktivitas *picking* menjadi fokus penting dalam pengelolaan gudang *modern*.

2.1.5 Metode Pareto

Hukum pareto adalah aturan yang telah terbukti dari sebagian besar organisasi di sejumlah hubungan yang berbeda. Hukum pareto yang divisualisasikan dalam bentuk diagram pareto yang dikembangkan oleh Vilfredo Frederigo Samoso pada akhir abad ke-19 merupakan pendekatan *logic* dari tahap awal pada proses perbaikan suatu konsep yang dinamakan *vital view and the trivial many* untuk mendapatkan penyebab utamanya (Permadi & Okdinawati, 2016). Diagram pareto dapat memberikan kemudahan bagi pekerja dalam meningkatkan mutu pekerjaan dalam hal menangani kerangka proyek, proses program, kombinasi pelatihan, proyek dan proses dalam mengoptimalkan pekerjaan (Permadi & Okdinawati, 2016).

Diagram pareto dibuat berdasarkan data statistik dan prinsip bahwa 20% penyebab bertanggung jawab terhadap 80% masalah yang muncul atau sebaliknya, keberhasilan penggunaan diagram pareto sangat ditentukan oleh partisipasi personel terhadap situasi yang diamati faktor lain yang perlu dihindari adalah jangan membuat persoalan terlalu kompleks dan juga jangan terlalu mencari penyederhanaan pemecahan (Permadi & Okdinawati, 2016).

Sebagai contoh pada prinsip pareto menyatakan bahwa 80% hasil atau kejadian diakibatkan oleh 20% penyebab. Prinsip ini juga dikenal sebagai aturan 80/20, di mana sekitar 80% kesuksesan yang diraih merupakan, hasil dari 20% usaha yang dilakukan. Artinya, 20% tindakan dan pemikiran yang tepat dapat memberikan kontribusi hingga 80% terhadap keberhasilan. Sebaliknya, 20% waktu yang digunakan secara optimal dapat menghasilkan 80% kesuksesan. Prinsip 80/20 mengatakan bahwa sebagian kecil kuasa menyebabkan Sebagian besar hasil. Oleh karena itu, jika mengetahui hasil apa yang kita inginkan, kita bisa mencari cara yang superproduktif, dalam hal ini prinsip pareto dapat mengidentifikasi kuasa utama 20% itu, diantaranya: orang, metode dan sumber daya yang sangat kreatif dan produktif (Koch, 2018).

Prinsip pareto mengajarkan pentingnya fokus pada upaya yang paling efektif dan memaksimalkan 20% usaha yang memberikan dampak terbesar. Prinsip ini sangat efisien karena dapat membantu mengoptimalkan waktu, energi, ide, dan biaya dengan cara mengidentifikasi dan memaksimalkan 20% penyebab atau aksi yang paling berpengaruh (Permadi & Okdinawati, 2016).

Contoh penerapan Prinsip Pareto dalam aktivitas sehari-hari menurut Permadi & Okdinawat (2016) antara lain:

1. Dalam produksi, 20% produk dapat menghasilkan 80% nilai penjualan.
2. Dalam modal usaha, 20% pengusaha dapat menguasai 80% uang di suatu negara.
3. Dalam aktivitas akademik, mahasiswa yang mampu menguasai 20% materi ujian dapat menjawab 80% soal ujian dengan benar.
4. Dalam usaha kuliner, 20% menu restoran dapat memberikan kontribusi hingga 80% terhadap total pendapatan.
5. Dalam kepanitiaan suatu kegiatan, 80% keberhasilan kegiatan seringkali ditentukan oleh 20% anggota yang bekerja keras.

Prinsip Pareto digunakan secara efisien untuk mengidentifikasi dan membedakan faktor penyebab utama dari serangkaian permasalahan. Fokus dari prinsip Pareto adalah memberikan solusi terhadap akar masalah yang dihadapi agar tetap efektif dan efisien. Prinsip ini mudah diterapkan apabila telah memiliki data yang bersumber dari hasil pengamatan, kemudian dianalisis dan dideskriptifkan ke dalam bentuk diagram Pareto. Berikut adalah contoh penerapan prinsip 80/20 dalam diagram Pareto (Permadi & Okdinawati, 2016):

1. Susunan data frekuensi *order* per SKU

Ambil data dari sistem WMS berupa jumlah order masing-masing SKU dalam periode tertentu.

2. Hitung total *order* frekuensi

Rumus:

$$\text{Total Order} = \sum_{i=1}^n Fi$$

Keterangan :

F_i = Frekuensi order untuk SKU ke- i

n = Total jumlah SKU

3. Presentase Kontribusi Tiap SKU

$P_i = \frac{F_i}{n} \times 100\%$ Dimana:

P_i = Persentase kontribusi SKU ke- i terhadap total order

4. Presentase Kumulatif

Urutkan data dari frekuensi tertinggi ke terendah, kemudian hitung:

$C_i = \sum_{j=1}^i P_j$

Keterangan : C_i = Persentase kumulatif sampai SKU ke- i

Proses pareto ini untuk mengoptimalkan setiap pekerjaan yang ada terutama bagi pelaku usaha. Menurut Permadi & Okdinawati (2016) ada 2 (dua) cara yang dilakukan untuk mengaplikasikan hukum pareto tersebut kedalam suatu usaha, seperti:

1. Bagi pelaku *retail*, mereka mempunyai banyak produk yang dijual di tokonya, secara umum untuk retailer, dari prinsip pareto bahwa 20% jenis produk yang dijual menyumbang 80% total penjualan yang terjadi, sedangkan 80% produk sisanya menyumbang 20% total penjualan. Cara peningkatannya adalah apabila anda *retailer*, olah data penjualan anda, urutkan jenis produk yang terjual paling besar sampai dengan yang paling kecil (bisa didasarkan kuantitas produk maupun rupiah). Kemudian ambil 20% jenis produk dari teratas bandingkan dengan total penjualannya, apakah 80% setelah diketahui jenis produk apa saja yang 20% teratas, anda sebagai retailer pasti tidak mau kehilangan penjualan sehingga cara meningkatkan penjualan tersebut, pastikan jenis produk-produk tersebut selalu ada dan jangan sampai *out of stock*.

2. Bagi pelaku usaha yang mempunyai sedikit jenis produk dan mempunyai banyak pelanggan tetap, biasanya usaha yang bergerak dibidang jasa atau usaha manufaktur yang mempunyai jenis produk sedikit. Cara peningkatannya yaitu dengan mengurutkan penjualan mulai dari yang tertinggi sampai dengan terbawah terhadap pelanggan-pelanggan tetap (klien dan distributor), pengurutan tersebut bisa dilakukan berdasarkan dari jumlah transaksi atau dari total besar penjualan. Dari hasil urutan tersebut, ambil 20% teratas apakah benar dari 20% tersebut menyumbang 80% penjualan. Kemudian dari pola data tersebut, dari 20% pelanggan teratas anda, berikan pelayanan yang memuaskan agar pelanggan tidak berpaling ke kopetitor, selain itu dengan level kepuasan pelanggan yang tinggi, pelanggan bisa melakukan *order* lebih banyak lagi yang bisa menaikkan penjualan anda.

2.1.5.1 Analisis ABC

Metode Analisis ABC merupakan metode pengelompokan barang atau inventori kedalam beberapa kelompok. Pengelompokan tersebut dapat menggunakan metode-metode pengelompokan tertentu. (Nursyanti et al., 2024) mengemukakan bahwa analisis ABC juga dikenal dengan analisis pareto dan dikenalkan pada tahun 1950. Analisa ABC merupakan analisis yang menggunakan prinsip hukum pareto (*Pareto's Law*) "*the critical few and trivial many*", idenya memfokuskan pengendalian persediaan kepada barang yang berjumlah sedikit namun bernilai tinggi. Analisis ABC membagi persediaan menjadi tiga kelompok berdasarkan nilai persediaan. Analisis ABC membagi inventori kedalam tiga kelompok besar berdasarkan peringkat nilai dari tertinggi hingga terendah yang disebut dengan kelompok A, B, dan C. ABC mengklasifikasikan barang didasarkan

pada tingkat investasi yang terserap di dalam inventori untuk setiap jenis barang. Berdasarkan prinsip Pareto. Menurut Permadi & Okdinawati (2016), klasifikasi ABC dibagi menjadi tiga kelas sebagai berikut.

1. Kelas A merupakan barang yang memberikan nilai yang tertinggi. Kelas mewakili 20% dari jumlah persediaan yang ada dan nilai yang diberikan adalah sebesar 80%.
2. Kelas B merupakan barang yang memberikan nilai sedang. Kelas B mewakili 30% dari jumlah persediaan dan nilai yang diberikan adalah sebesar 15%.
3. Kelas C merupakan barang yang memberikan nilai rendah. Kelas C ini mewakili 50% dari total persediaan yang ada dan nilai yang diberikan adalah sebesar 5%.

Dalam penempatan tata letak penyimpanan material, hasil dari klasifikasi ABC digunakan sebagai panduan untuk menentukan lokasi penyimpanan yang optimal. Dengan demikian, barang – barang yang termasuk dalam kelas A akan ditempatkan dekat dengan pintu keluar gudang. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemudahan dalam pencarian jenis barang dan meminimalkan waktu transportasi, sehingga mendapatkan waktu yang efisien dan efektif dalam penyimpanan barang atau material.

2.1.6 Time Motion Study

Time Motion Study adalah sebuah teknik manajemen yang digunakan untuk menganalisis dan meningkatkan efisiensi kerja. Teknik ini menggabungkan dua elemen utama, yaitu:

1. *Time Study*: Berfokus pada pengukuran waktu yang dibutuhkan seorang pekerja terlatih untuk menyelesaikan suatu tugas dengan metode kerja yang baku.
2. *Motion Study*: Menganalisis gerakan-gerakan yang dilakukan pekerja saat menyelesaikan tugas untuk mengidentifikasi dan menghilangkan gerakan yang tidak perlu atau tidak efisien.

2.1.7.1 Definisi *Time Motion Study*

Time Motion Study merupakan suatu pendekatan ilmiah yang digunakan untuk menganalisis dan meningkatkan efisiensi kerja melalui observasi sistematis terhadap aktivitas manusia dalam pelaksanaan suatu tugas. Studi ini dikembangkan dengan tujuan utama untuk mengidentifikasi gerakan-gerakan kerja yang tidak diperlukan dan menetapkan waktu standar untuk menyelesaikan suatu pekerjaan secara efisien. Menurut Barnes (1963), *Time Motion Study* adalah metode untuk meningkatkan efisiensi kerja melalui pengamatan, pencatatan, dan analisis terhadap cara kerja dan waktu yang digunakan dalam melaksanakan suatu aktivitas. Studi ini memungkinkan perusahaan untuk menyusun standar kerja, menentukan kebutuhan tenaga kerja, serta merancang tata letak dan metode kerja yang lebih efisien.

Studi gerakan (*motion study*) dan studi waktu (*time study*) pada dasarnya adalah dua metode yang saling melengkapi. *Motion study* menitik beratkan pada analisis terhadap gerakan tubuh pekerja, sedangkan *time study* fokus pada pengukuran waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Kombinasi keduanya memungkinkan analisis yang lebih menyeluruh terhadap proses kerja

2.1.7.2 Tujuan *Time Motion Study*

Time Motion Study memiliki tujuan utama, yaitu meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Hal ini dicapai melalui identifikasi dan analisis gerakan yang tidak perlu atau tidak efisien dalam suatu proses kerja. Barnes (Barnes, 1963) menyatakan bahwa manfaat utama dari *Time Motion Study* antara lain adalah untuk mengurangi gerakan-gerakan tidak perlu yang dilakukan oleh pekerja, menyusun standar waktu kerja yang rasional, mengurangi kelelahan fisik pekerja, serta meningkatkan efisiensi dan output kerja secara keseluruhan. Dengan kata lain, metode ini mendukung prinsip *lean production* dalam menghilangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah.

Selain itu, studi ini juga memungkinkan pihak manajemen untuk melakukan perencanaan kapasitas, evaluasi kinerja, pelatihan tenaga kerja, dan perbaikan tata letak kerja secara berkelanjutan. Dalam konteks operasional gudang, penerapan *Time Motion Studys* sangat relevan karena mampu mengidentifikasi titik-titik pergerakan yang menyebabkan waktu tempuh *picking* menjadi tidak efisien.

Dengan memahami secara detail bagaimana waktu digunakan dan gerakan dilakukan, perusahaan dapat (Barnes, 1963):

1. Mengurangi pemborosan waktu: Memotong waktu yang terbuang untuk aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah, seperti gerakan yang tidak perlu, waktu tunggu yang berlebihan, atau proses yang tidak efisien.
2. Meningkatkan *output* dan produktivitas: Dengan memaksimalkan efisiensi penggunaan waktu dan gerakan, output kerja dapat ditingkatkan secara signifikan. Pekerja dapat menyelesaikan tugas lebih banyak dalam waktu yang sama.

3. Meningkatkan ergonomi dan keselamatan kerja: *Time Motion Study* juga memperhatikan aspek ergonomi. Studi ini dapat membantu mengidentifikasi gerakan yang berpotensi menyebabkan cedera dan kemudian merancang ulang proses kerja agar lebih aman dan nyaman bagi pekerja.
4. Menghitung biaya produksi secara akurat: Dengan mengetahui waktu standar yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas, perusahaan dapat menghitung biaya produksi dengan lebih akurat dan efisien.
5. Meningkatkan kualitas produk atau layanan: Efisiensi dan standarisasi proses yang dihasilkan dari *Time Motion Study* dapat berdampak positif pada kualitas produk atau layanan yang dihasilkan.
6. Secara keseluruhan, *Time Motion Study* bertujuan untuk menciptakan alur kerja yang lebih ramping, efisien, dan produktif. Hal ini akan menguntungkan baik bagi perusahaan (meningkatkan keuntungan) maupun bagi pekerja (lingkungan kerja yang lebih baik).

Menurut Barnes (1963) menjelaskan bahwa terdapat sejumlah prinsip dasar dalam pelaksanaan *Time Motion Study* yang harus diperhatikan, yaitu:

1. Observasi Sistematis – Proses pengamatan harus dilakukan secara sistematis dan objektif terhadap setiap elemen kerja yang ada. Tujuannya adalah untuk mendapatkan gambaran akurat mengenai cara kerja yang sedang berlangsung.
2. Analisis Gerakan – Setiap gerakan tubuh pekerja dianalisis secara detail untuk menentukan apakah gerakan tersebut diperlukan, berlebihan, atau dapat digantikan dengan cara yang lebih sederhana dan efisien.
3. Pengukuran Waktu – Waktu kerja diukur menggunakan stopwatch atau alat perekam waktu lainnya untuk mengetahui durasi dari setiap elemen kerja. Hasil

pengukuran ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam menetapkan standar waktu kerja.

4. Evaluasi dan Perbaikan Metode – Setelah data gerakan dan waktu dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi metode kerja yang ada dan merancang metode baru yang lebih baik.
5. Penetapan Waktu Standar – Waktu standar ditentukan berdasarkan waktu normal (rata-rata) yang telah dikalibrasi dengan faktor kelonggaran untuk istirahat dan kelelahan fisik.

Menurut Barnes (1963) merinci bahwa proses pelaksanaan *Time Motion Study* melibatkan beberapa tahapan utama, yaitu:

1. Seleksi Aktivitas Kerja – Menentukan aktivitas atau proses kerja mana yang akan dianalisis. Pemilihan dilakukan berdasarkan tingkat urgensi, volume kerja, dan potensi peningkatan efisiensi.
2. Pengamatan dan Pencatatan Data – Melakukan observasi langsung terhadap proses kerja dan mencatat seluruh elemen kerja, termasuk jenis gerakan, waktu tempuh, serta alat atau perlengkapan yang digunakan.
3. Analisis Data dan Identifikasi Pemborosan – Data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk mengidentifikasi gerakan yang tidak efisien, tumpang tindih pekerjaan, serta hambatan fisik atau prosedural.
4. Pengembangan Metode Kerja Baru – Berdasarkan hasil analisis, dikembangkan metode kerja baru yang lebih ringkas, aman, dan ergonomis. Langkah ini sering disertai dengan penyusunan SOP baru atau penyesuaian tata letak kerja.

5. Implementasi dan Evaluasi Hasil – Metode kerja baru diimplementasikan di lapangan dan dilakukan evaluasi berkala untuk melihat efektivitas dan efisiensi setelah perubahan dilakukan.

2.1.7.3 Time Motion Study dalam Aktivitas Picking

Dalam lingkungan pergudangan, khususnya pada proses *picking* barang, *Time Motion Study* sangat relevan untuk diterapkan. Aktivitas *picking* sering kali melibatkan pergerakan fisik yang intens dari *picker* untuk mengambil barang dari rak penyimpanan, membawa ke area pengepakan, dan memindahkan ke area pengiriman. Menurut Barnes (1963) menekankan bahwa dengan melakukan analisis terhadap pergerakan dan waktu tempuh *picker*, perusahaan dapat merancang tata letak gudang yang lebih optimal. Misalnya, dengan menempatkan barang *fast moving* di lokasi yang paling dekat dengan area *packing*, maka waktu *picking* dapat dikurangi secara signifikan. Selain itu, metode ini juga membantu menentukan jumlah *picker* yang dibutuhkan untuk memenuhi target pengiriman harian.

2.2 Kajian Peneliti Terdahulu

1. Berjudul “Penerapan *Relayout* Dengan Menggunakan Metode *Class Based Storage* di PT SMM” (Taqwanura, Yekti Condro Wunursitob, Nafia Ilhama Qurratu’ainic, Arief Saputrod & Tranggono, 2023). Jurnal ini membahas mengenai Evaluasi *Re-layout* tata letak Gudang untuk mempercepat waktu, jarak perjalanan barang dan adanya peningkatan kapasitas rak penyimpanan barang *fast moving*. Dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi di PT SMS mengenai evaluasi penyimpanan barang kategori *fast moving* dan *slow moving* sehingga barang *fast moving* menempuh perjalanan jauh sedangkan

barang slow moving menempuh perjalanan pendek. Yang menyebabkan waktu perjalanan yang lama untuk barang kategori *Fast moving* menggunakan metode *Class Bases Storage*. Metode ini digunakan untuk mengklasifikasikan barang *fast moving* dan *slow moving* dan menempatkan barang *fast moving* dilokasi area dekat Unloading.

2. Berjudul “Perencanaan Ulang Alokasi Slot Penyimpanan Item Gudang Dengan Metode *Class Based Storage* Untuk Mengurangi *Overtime* Pada *Warehouse*” (Restu Aufa Maghriza, 2023). Jurnal ini membahas tentang perancangan ulang tata letak gudang dengan fokus pada pengurangan waktu lembur yang terjadi di DC Cilacap. Peneliti menggunakan metode FMEA dan *Fishbone* Diagram untuk mengidentifikasi masalah utama yang menyebabkan *overtime*, serta menerapkan metode *Class Based Storage* untuk mengoptimalkan alokasi slot penyimpanan berdasarkan kategori barang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penerapan layout baru, total jarak tempuh picker dapat berkurang sebesar 24%, yang berkontribusi pada pengurangan waktu lembur dan peningkatan efisiensi operasional gudang. Jurnal ini memberikan wawasan penting mengenai pentingnya pengelolaan ruang penyimpanan yang efisien dan dampaknya terhadap produktivitas dalam lingkungan pergudangan, serta menekankan perlunya analisis yang mendalam terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja gudang.
3. Berjudul “*The Effect of Inventory Management Practices on Operational Performance of Healthcare Commodities: The Moderating Role of Demand Uncertainty. A Case Study of Western Regional Medical Stores.*” (AKWADA JAMES LOMO, 20232023). Jurnal ini membahas pengaruh praktik

manajemen inventaris terhadap kinerja operasional komoditas kesehatan, dengan mempertimbangkan peran ketidakpastian permintaan sebagai variabel moderasi. Studi ini dilakukan di Western Regional Medical Stores (WRMS) di Ghana, dengan fokus pada bagaimana praktik manajemen inventaris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa manajemen inventaris memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja operasional, terutama dalam hal kualitas dan biaya. Namun, ketidakpastian permintaan tidak memoderasi hubungan antara manajemen inventaris dan kinerja operasional.

4. Berjudul "*Analysis of Warehouse Value-Added Services Using Pareto as a Quality Tool: A Case Study of Third-Party Logistics Service Provider*" oleh Jum'a dan Basheer (Jum'a & Basheer, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data layanan bernilai tambah (*value-added services/VAS*) di gudang dengan menggunakan alat kualitas berupa analisis Pareto. Fokus penelitian ini adalah mengidentifikasi peluang perbaikan layanan dan pengurangan biaya dalam pelaksanaan VAS untuk klien, khususnya pada penyedia layanan logistik pihak ketiga (3PL). Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif dari perusahaan 3PL terkemuka di Belgia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prinsip Pareto terbukti berlaku dalam kasus VAS untuk produk farmasi tertentu, di mana 20% aktivitas menyumbang 80% dari total waktu operasi VAS.
5. Memiliki judul "*Optimalisasi Tata Letak Part Warehouse untuk Meningkatkan Kinerja Pergudangan dengan Menggunakan Metode Class-Based Storage* di PT. XYZ" (Rahayu & Pinasty, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk

menggambarkan langkah-langkah yang diterapkan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas tata letak gudang. Fokus utama penelitian ini adalah pada upaya konkret untuk mengurangi ketidakaturan dalam penyimpanan serta mempercepat proses pengambilan dan pengiriman barang melalui penerapan metode *class-based storage*. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *ABC classification*, di mana barang diklasifikasikan ke dalam tiga kategori berdasarkan tingkat pergerakan dan kepentingannya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa setelah dilakukan perubahan tata letak menggunakan metode *class-based storage*, efisiensi dalam proses pencarian barang meningkat sebesar 64,46%, sedangkan efisiensi dalam proses *picking part* meningkat sebesar 55,07%.

6. Berjudul “Pengukuran Waktu Kerja Dengan Metode *Time Motion Study* Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Produksi *Greenware* (Studi kasus: PT XYZ)” (Ismail Fardiansyah, Tri Widodo & Weli Anggraini, 2022) Penelitian ini membahas mengenai produktivitas karyawan pada bagian produksi greenware, terdapat perbedaan waktu produksi yang berbeda setiap harinya dan belum mencapai target maka dilakukan perhitungan produktivitas menggunakan metode *Time Motion Study*. Setelah menerapkan metode time motion study pada produksi greenware di bagian pembentukan diketahui untuk hasil produktivitas yang di dapatkan yaitu sebesar 121.350. Setelah melakukan pengukuran waktu kerja menggunakan time motion study dan menerapkan usulan perbaikan, hasil produktivitas mengalami peningkatan dimana untuk hasil produktivitas awal yaitu 121.350 menjadi 134.100 atau mengalami peningkatan sebanyak 10,5 %.

7. Memiliki judul "*An Innovative Layout Design and Storage Assignment Method for Manual Order Picking with Respect to Ergonomic Criteria*" (Kapou, Ponis, Plakas, & Aretoulaki, 2022). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan penelitian ini adalah pada upaya konkret untuk mengurangi waktu perpindahan serta meningkatkan keseimbangan beban kerja melalui perancangan ulang tata letak yang memperhitungkan faktor *ergonomi* dalam sistem penyimpanan. Penelitian ini menggunakan metode *ABC analysis* untuk mengkategorikan slot penyimpanan berdasarkan ukuran dan tingkat permintaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang diusulkan meningkatkan produktivitas sebesar 14,9% dan secara signifikan menurunkan indeks kesulitan dalam proses *picking* sebesar 31%.
8. Berjudul "*The Effect of Warehouse Layout on Work Productivity at PT Perkasa Primarindo*" (Ernawati et al., 2023). penelitian ini dilakukan dengan tujuan utama untuk menggambarkan langkah-langkah yang diambil dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas produktivitas kerja di gudang melalui pengaturan tata letak gudang yang optimal. Fokus penelitian ini adalah pada upaya konkret untuk meningkatkan kinerja operasional dengan memaksimalkan pemanfaatan ruang penyimpanan dan memperbaiki alur pergerakan barang dalam gudang. Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan menggunakan teknik *non-probability sampling* terhadap 25 karyawan gudang sebagai responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak gudang berpengaruh signifikan terhadap produktivitas kerja, dengan tingkat kontribusi sebesar **75,4%** terhadap peningkatan produktivitas berdasarkan nilai *R-Square*.

9. Berjudul "Perencanaan Persediaan Bahan Bangunan dengan Menggunakan Metode Analisis *Always Better Control* (ABC) dan *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk Mengoptimalkan Biaya Pengadaan Persediaan di TB. Langgeng Jaya Pati Jawa Tengah"(Izza, 2021). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan utama untuk menggambarkan langkah-langkah yang diambil dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan persediaan bahan bangunan, khususnya dengan menerapkan metode analisis ABC dan EOQ.. Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk menganalisis data historis permintaan dan biaya persediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode ABC dan EOQ mampu mengurangi biaya pengadaan persediaan secara signifikan, dengan penurunan biaya rata-rata sebesar Rp. 1.192.537.
10. Memiliki judul "*Optimal Design of Conventional Warehouse Floors: Concrete Flooring Solutions and Racking Anchors*" (Locmanis, Pease, & Cepuritis 2020). Penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan langkah-langkah yang diambil dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas desain lantai gudang konvensional. Fokus utama penelitian ini adalah pada pengembangan solusi desain lantai berbasis beton yang lebih ekonomis dan tahan lama, dengan mempertimbangkan teknologi terbaru dalam penggunaan Steel Fiber Reinforced Self-Stressing Concrete (SFRSSC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan SFRSSC memungkinkan pengurangan ketebalan lantai hingga 80 mm dibandingkan beton bertulang biasa, serta memberikan penghematan material yang signifikan.

Tabel 2 1 Penelitian Kajian Terdahulu

No	Nama, peneliti, judul, tahunm penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Keterkaitan Penelitian	Perbandingan Penelitian	Hasil
1	2	3	4	5	6	7
1.	Penerapan Relayout Dengan Menggunakan Metode Class Based Storage di PT SMM. Taqwanura et.al (2023).	melakukan desain ulang tata letak (Relayout) gudang untuk memperpendek jarak perjalanan barang dan adanya peningkatan kapasitas rak penyimpanan barang fast moving dengan pendekatan metode Class Based Storage.	Kualitatif (<i>Class Based Storage</i>).	Bedasarkan hasil penelitian melalui penerapan <i>class-based storage</i> , menghasilkan total jarak perjalanan barang yang pendek. Hal tersebut dapat mengurangi total jarak perjalanan barang sebesar 39,65% atau berkurang 134.032,50 meter dan adanya peningkatan kapasitas rak barang fast moving atau kategori A dengan jenis barang LCL sebesar 33,33%.	Penelitian ini mempunyai kesamaan menggunakan metode untuk pengendalian persediaan dengan cara pengelompokan persediaan barang <i>fast moving</i> .	Penlitian ini menggunakan metode class based storage.
2.	Perancangan Ulang Alokasi Slot Penyimpanan Item Gudang dengan Metode <i>Class Based Storage</i> untuk Mengurangi <i>Overtime</i> pada <i>Warehouse</i> (Maghriza, 2023)	Mengurangi waktu lembur di gudang dengan meningkatkan efisiensi penyimpanan barang <i>fast moving</i> melalui metode <i>Class-Based Storage</i> .	Analisis <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> , <i>Fishbone Diagram</i> , dan <i>Class-Based Storage</i> dengan klasifikasi ABC.	Jarak tempuh picker berkurang 24% dari 11.591,86 meter menjadi 8.788,02 meter, mengurangi waktu lembur gudang.	Sama-sama menggunakan metode <i>Class-Based Storage</i> untuk optimalisasi tata letak.	Menambahkan analisis <i>FMEA</i> dan <i>Fishbone Diagram</i> yang tidak ada dalam penelitian pengguna.

No	Nama, peneliti, judul, tahunm penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Keterkaitan Penelitian	Perbandingan Penelitian	Hasil
1	2	3	4	5	6	7
3.	<i>The Effect of Inventory Management Practices on Operational Performance</i> (Lomo, 2023).	Menganalisis hubungan antara praktik manajemen inventaris dan kinerja operasional di sektor kesehatan dengan mempertimbangkan ketidakpastian permintaan.	Studi kasus kuantitatif dengan regresi linier berganda berdasarkan data survei dari 100 staf gudang medis.	Praktik <i>Just-in-Time</i> paling berpengaruh terhadap kinerja operasional, tetapi ketidakpastian permintaan tidak memoderasi hubungan antara manajemen inventaris dan kinerja.	Sama-sama membahas manajemen inventaris dalam konteks efisiensi operasional.	Fokus pada sektor kesehatan dan tidak menggunakan metode <i>Pareto</i> atau <i>Time Motion Study</i> .
4.	<i>Analysis of Warehouse Value-Added Services Using Pareto as a Quality Tool</i> (Jum'a & Basheer, 2023).	Mengidentifikasi dan meningkatkan layanan gudang berbasis <i>Value-Added Services</i> (VAS) dengan menggunakan analisis Pareto untuk mengoptimalkan efisiensi.	Studi kasus pada perusahaan <i>Third-Party Logistics (3PL)</i> menggunakan analisis <i>Pareto</i> .	83,3% dari total waktu operasi gudang digunakan untuk lima aktivitas utama dalam kategori <i>narcotic analgesics</i> , dan 81,26% dari total waktu digunakan dalam kategori <i>ophthalmic antihistamines</i> .	Sama-sama menggunakan metode <i>Pareto</i> untuk menganalisis efisiensi operasional gudang.	Tidak berfokus pada tata letak gudang atau <i>Time Motion Study</i> seperti pada penelitian pengguna.

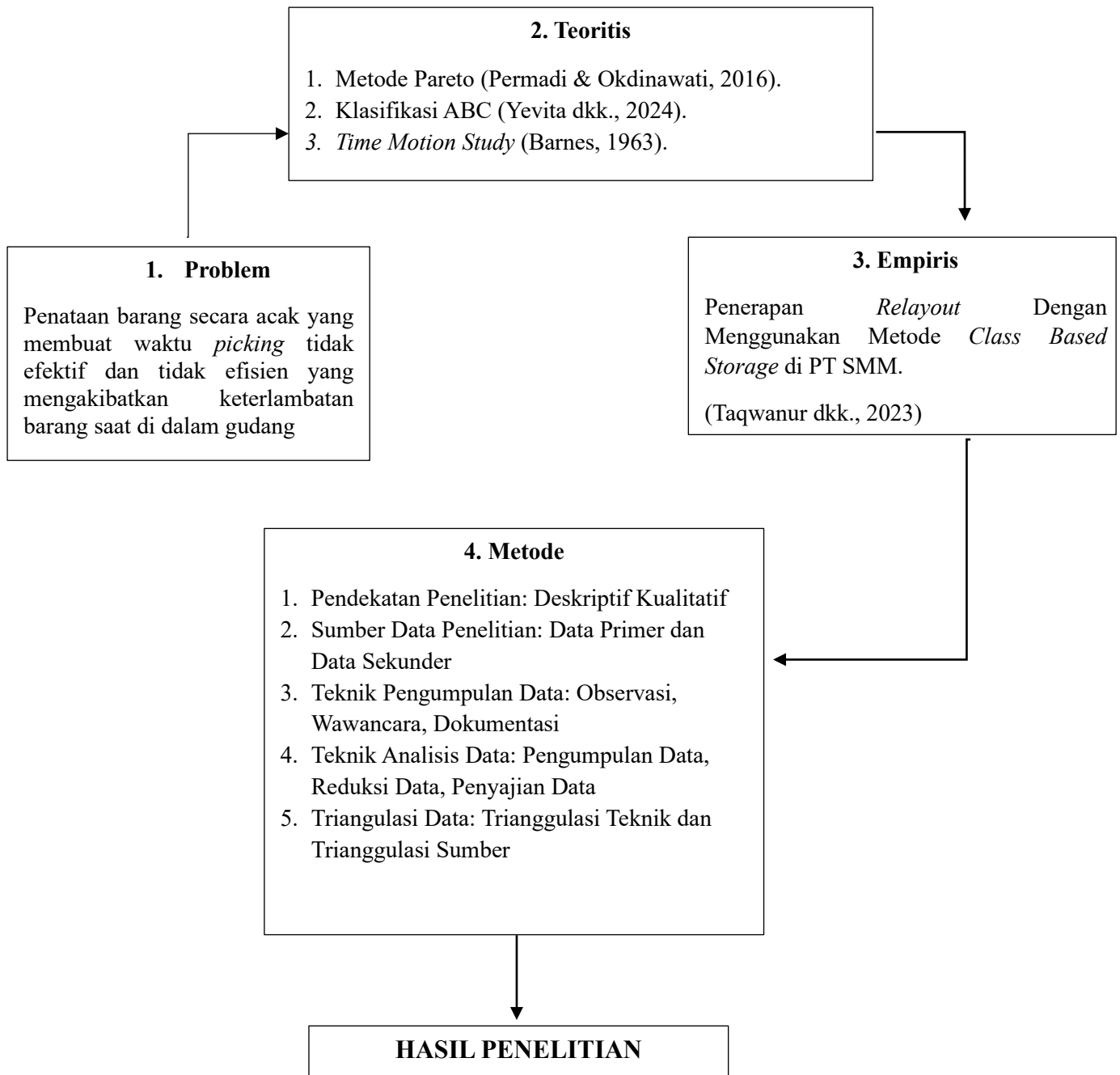
No	Nama, peneliti, judul, tahunm penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Keterkaitan Penelitian	Perbandingan Penelitian	Hasil
1	2	3	4	5	6	7
5.	Optimalisasi Tata Letak Part <i>Warehouse</i> untuk Meningkatkan Kinerja Pergudangan dengan Menggunakan Metode Class-Based Storage di PT XYZ (Rahayu & Pinasty, 2023)	Mengoptimalkan tata letak part warehouse untuk meningkatkan produktivitas dan mempercepat proses pengambilan serta pengiriman part ke produksi dengan metode <i>Class-Based Storage</i> .	Metode <i>Class-Based Storage</i> dan klasifikasi <i>ABC analysis</i> , dengan analisis waktu pencarian dan picking part sebelum dan sesudah perbaikan layout.	Perubahan layout menurunkan waktu pencarian produk sebesar 64,46% dan waktu picking part sebesar 55,07%.	Sama-sama bertujuan meningkatkan efisiensi tata letak dan aktivitas picking barang <i>fast moving</i> .	Tidak menggunakan kombinasi metode <i>Time Motion Study</i> seperti dalam penelitian pengguna, hanya fokus pada <i>Class-Based Storage</i> dan <i>ABC Analysis</i> saja.
6.	Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode <i>Time Motion Study</i> untuk Meningkatkan Produktivitas (Fardiansyah dkk., 2022)	Mengukur waktu kerja dan meningkatkan produktivitas bagian produksi Greenware.	<i>Time Motion Study</i> , Studi Lapangan, Stopwatch Observation.	Produktivitas naik dari 121.350 menjadi 134.100 (kenaikan 10,5%).	Menggunakan <i>Time Motion Study</i> untuk meningkatkan produktivitas.	Fokus pada produksi pabrik, bukan warehouse layout atau picking barang

No	Nama, peneliti, judul, tahunm penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Keterkaitan Penelitian	Perbandingan Penelitian	Hasil
1	2	3	4	5	6	7
7.	<i>An Innovative Layout Design and Storage Assignment Method for Manual Order Picking</i> (Kapou et al., 2022)	Mengoptimalkan layout picking dengan mempertimbangkan ergonomi..	ABC Analysis, Flame-Shape Aisle Layout.	Produktivitas naik 14,9%, indeks kesulitan turun 31%.	Meningkatkan efisiensi <i>picking</i> .	Fokus pada ergonomi, tidak memakai Time Motion Study atau Paret
8.	<i>The Effect of Warehouse Layout on Work Productivity at PT Perkasa Primarindo</i> (Ernawati et al., 2022)	Menganalisis pengaruh tata letak gudang terhadap produktivitas.	Kuantitatif, Non-Probability Sampling.	Layout berpengaruh 75,4% terhadap produktivitas.	Membahas tata letak gudang dan produktivitas.	Tidak menggabungkan Pareto dan Time Motion Study.
9.	Perencanaan Persediaan Bahan Bangunan dengan Menggunakan Metode Analisis <i>Always Better Control (ABC)</i> dan	Mengoptimalkan biaya pengadaan persediaan bahan bangunan dengan metode ABC dan EOQ.	Analisis ABC untuk klasifikasi produk dan perhitungan EOQ untuk	Metode EOQ berhasil menurunkan biaya rata-rata pemesanan hingga Rp. 1.192.537.	Sama-sama menggunakan metode analisis ABC untuk klasifikasi barang <i>fast moving</i> .	Tidak berfokus pada tata letak Gudang atau aktivitas <i>picking</i> , melainkan lebih

No	Nama, peneliti, judul, tahunm penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Keterkaitan Penelitian	Perbandingan Penelitian	Hasil
1	2	3	4	5	6	7
	<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> untuk Mengoptimalkan Biaya Pengadaan Persediaan di TB. Langgeng Jaya Pati Jawa Tengah (Viky Nurul Izza, 2021)		menentukan jumlah pemesanan optimal.			pada perencanaan persediaan
10.	<i>Optimal Design of Conventional Warehouse Floors: Concrete Flooring Solutions and Racking Anchors</i> (Locmanis et al., 2020)	Mengembangkan desain lantai gudang yang optimal menggunakan <i>Steel Fiber Reinforced Self-Stressing Concrete (SFRSSC)</i>	Studi kasus pada tiga jenis gudang dengan beban yang berbeda menggunakan perhitungan teknis desain lantai dan uji tarik (<i>pullout test</i>).	Pengurangan ketebalan lantai hingga 80 mm, peningkatan daya tahan lantai, serta penghematan biaya hingga 7000 EUR.	Sama-sama bertujuan meningkatkan efisiensi operasional gudang.	Fokus pada desain lantai gudang, bukan optimalisasi tata letak atau <i>picking</i> .

Sumber: Olah Data Peneliti 2025

2.3 Alur Kerangka Penelitian



Sumber: Olah data peneliti 2025