

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Gudang dan Prinsip Pergudangan

Gudang merupakan tempat penerimaan, penyimpanan, pendistribusian barang atau produk. Gudang sebagai kunci penting dari kesuksesan *supply chain* pada era modern (Saidatuningtyas & Nadilla Primadhani, 2021). Gudang diperlukan untuk mengkoordinasikan pendistribusian barang akibat proses *supply* dan *demand* yang tidak seimbang (Rauf et al., 2022). Penerimaan barang sebagai aktivitas awal dari arus barang yang bergerak digudang. Penerimaan barang dari pemasok dengan jumlah dan frekuensi yang kecil akan mudah dikendalikan, tetapi sebaliknya akan membuat kerumitan dan tingkat kesalahan yang banyak. Pergudangan diperlukan dalam semua industri sebagai bagian dalam rantai suplai dan distribusi (Arifin & Pamungkas, 2019). Gudang dijadikan tempat yang aman untuk meletakkan hasil produksi/barang sebelum digunakan atau didistribusikan.

Proses pendistribusian/pengeluaran barang memiliki kegiatan utama adalah pengiriman barang/produk kepada pelanggan sesuai dengan pesanan. Pergudangan diperlukan dalam industri sebagai bagian dalam mata rantai suplai dan distribusi. Semua barang, mulai bahan baku, setengah jadi, sampai barang jadi yang nantinya didistribusikan memerlukan untuk menjaga kestabilan dan ketersediaan sumber daya, lokasi, dan persediaan produk. Gudang dapat berpengaruh besar terhadap perusahaan bisnis (Nugraha et al., 2022)

Perancangan tata letak yang dibuat dipergunakan dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi saat ini. Prinsip dasar dalam perancangan tata letak gudang mempertimbangkan hal berikut (Pandiangan, 2017):

- 1) Barang yang dengan frekuensi pengeluaran yang sering (*fast moving*), dapat diletakkan pada lokasi yang mudah dicapai atau sebaliknya barang yang lambat (*slow moving*) pendistribusiannya ditempatkan ke lokasi yang kedalam gudang.
- 2) Penempatan barang dapat dilakukan dengan memberikan identitas, yaitu nomor, lokasi, jenis, dan lain-lain.
- 3) Akses ke gudang dibatasi kepada karyawan dengan memahami peraturan pergudangan.
- 4) Transaksi dokumen harus dilakukan secara teliti dengan memakai sistem manual atau *database*.
- 5) Mempersiapkan jalur/lorong pergerakan orang; barang; maupun peralatan yang digunakan dalam penyimpanan dan pengambilan barang. Jarak pemindahan barang/produk diupayakan seminimal mungkin.
- 6) Membuat informasi yang membantu karyawan dapat melakukan instruksi dalam bentuk gambar seperti dilarang merokok, rak, petunjuk arah atau tanda larangan lainnya.
- 7) Semua area dimanfaatkan secara efektif dan efisien.
- 8) Kepuasan kerja dan rasa aman pekerja dijaga sebaik-baiknya.
- 9) Pengaturan tata letak harus fleksibel

2.1.1 Jenis Gudang Berdasarkan Karakteristik Material

Dalam suatu pabrik, gudang dapat dibedakan berdasarkan karakteristik material yang akan disimpan, yaitu adalah sebagai berikut (Ma'ruf Abdirrahman, 2019 dalam (Ramdani, 2022)) :

1. *Working Process Storage*, dalam industri manufaktur sering dijumpai bahwa beberapa benda kerja harus melalui beberapa macam operasi dalam pengerjaannya. Prosedur ini sering pula mengharuskan proses produksi setelahnya terhenti apabila proses sebelumnya belum selesai. Proses pengerjaannya ada di waktu yang berbeda, sehingga material harus menunggu sampai mesin dan operator berikutnya siap untuk mengerjakannya. *Work in process storage* ini biasanya terdiri dari dua macam, yaitu :
 - 1) *Small amount materials*, yang akan diposisikan antara dua stasiun kerja, mesin atau tempat yang berdekatan dengan lokasi operasi selanjutnya.
 - 2) *Large amount materials*, yaitu material yang akan disimpan dalam jumlah besar, yang lokasinya berada di dalam produksi.
2. *Raw Material Storage*, gudang ini mempunyai fungsi untuk menyimpan setiap material yang akan digunakan untuk proses produksi. Lokasi dari gudang ini pada umumnya berada di dalam pabrik (*indoor*). Untuk beberapa jenis bahan tertentu bisa juga diposisikan di luar bangunan pabrik (*outdoor*), yang mana hal ini akan dapat menghemat biaya gudang karena tidak membutuhkan bangunan khusus untuk gudang tipe ini. *Raw material storage* merupakan pintu awal dalam proses produksi, maka dari itu perlu ditata sebaik mungkin jika pabrik menggunakan konsep *Raw material storage* di dalam pabrik. Maka dari itu perlu adanya penataan letak agar penyimpanannya lebih optimal dan dapat memudahkan proses *handling material*.
3. *Finish Goods Product Storage*, disebut juga *warehouse* dimana fungsinya adalah untuk menyimpan produk-produk yang merupakan hasil akhir produksi. *Finish Goods Storage* memiliki tugas sebagai berikut :
 - 1) Menerima produk jadi yang telah selesai dikerjakan oleh departemen produksi.
 - 2) Menyimpan produk dengan sebaik-baiknya dan selalu siap jika ada permintaan untuk pengiriman.
 - 3) *Packing* produk yang akan dikirim.
4. *Storage For Supplies*, gudang ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan *non-productive items* dan digunakan untuk menunjang fungsi serta kelancaran pada proses produksi seperti *packing materials*, *maintenance supplies*, *parts*, *office supplies*, dan lain-lain.
5. *Finish Part Storage*, gudang ini berfungsi untuk menyimpan *parts* untuk dirakit. Biasanya gudang tipe ini letaknya berdekatan dengan *assembly area* atau ditempatkan terpisah di dalam *work in process storage*.
6. *Salvage*, dari proses produksi ada kemungkinan beberapa benda kerja mengalami kesalahan (*miss-processed*), sehingga pada praktiknya memerlukan pengerjaan kembali untuk memperbaiki agar kualitasnya sesuai dengan standar produk. Benda kerja yang tidak bisa diperbaiki akan menjadi *scrap* atau *waste* yang akan ditempatkan pada lokasi selanjutnya.
7. *Scrap & Waste Scrap*, *Scrap* adalah material yang salah dikerjakan dalam proses produksi dan tidak bisa diperbaiki, sedangkan *waste* adalah sisa atau residu normalnya dari proses

produksi yang tidak bisa dipergunakan kembali untuk proses produksi. Material yang berupa *scrap* atau *waste* ini akan dikumpulkan dan ditempatkan dalam area yang terpisah dari pabrik dengan harapan bisa dijual ke pihak lain yang membutuhkan.

2.1.2 Tujuan Utama Gudang

Gudang mempunyai tiga tujuan utama yang berkaitan dengan pengadaan material, antara lain adalah sebagai berikut (Nur & Maarif, 2018 dalam (Ramdani, 2022)) :

1. Pengawasan, yaitu sistem administrasi yang terjaga dengan baik yang fungsinya mengontrol keluar atau masuknya material. Dimana tugas ini juga menyangkut tentang keamanan material tersebut.
2. Pemeliharaan, yaitu aktivitas perawatan agar material yang disimpan dalam gudang tidak mudah rusak dalam proses penyimpanan.
3. Penyimpanan, yaitu apabila sewaktu-waktu material diperlukan ada dan akan tetap tersedia sebelum dan selama proses produksi berlangsung.

2.2 Perancangan Tata Letak Gudang

Tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat menangani sistem *material handling* secara menyeluruh. Sistem *material handling* yang kurang baik akan mengganggu kelancaran produksi. Tata letak yang efektif dan efisien dapat memberikan kontribusi untuk mengurangi waktu siklus produksi, waktu menganggur, waktu penanganan material dan dapat meningkatkan *output* produksi. Perancangan gudang ini bermaksud untuk memperbaiki tata letak gudang agar mengoptimalkan penempatan bahan baku, serta mengefektifkan penggunaan ruang, memberikan *material handling* yang efisien, untuk meminimalkan biaya penyimpanan, memberikan fleksibilitas maksimum, dan menyediakan pengaturan rumah tangga produksi yang baik. Perencanaan untuk merancang gudang dan sistem penyimpanan perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut (Widodo, 2013 dalam (Ramdani, 2022)):

1. Utilitas luas lantai
2. Utilitas peralatan
3. Utilitas perlengkapan
4. Utilitas pekerja
5. Kemudahan akses untuk seluruh barang dan perlindungan terhadap seluruh barang.

2.2.1 Tujuan Perencanaan Tata Letak

Ada beberapa tujuan dilakukannya perencanaan tata letak gudang adalah sebagai berikut :

1. Utilitas luas lantai secara efektif.
2. Menyediakan pemindahan bahan secara efisien.
3. Meminimalkan biaya penyimpanan.
4. Mencapai fleksibilitas maksimum.
5. Menyediakan *house keeping* yang baik.

2.2.2 Konsep Tata Letak Penyimpanan

Perencanaan ruang merupakan bagian dari ilmu pergudangan yang berkaitan dengan penilaian secara kuantitatif tentang kebutuhan ruang gudang. Seperti ilmu pengetahuan lainnya, perencanaan penyimpanan memiliki metodologi yang sangat spesifikasi, yaitu (Ramdani, 2022):

1. Menentukan apa yang harus dipenuhi.
2. Menentukan aktivitas apa yang akan berlangsung untuk memenuhi hal tersebut.
3. Menentukan kelebihan ruang pada setiap elemen yang dibutuhkan untuk memenuhi aktivitas tersebut.
4. Menghitung total kebutuhan ruang.

2.2.3 Jenis Kebijakan Penempatan Barang

Penempatan barang adalah kegiatan yang berhubungan dengan berdasarkan variabel apa suatu barang ditempatkan dalam ruang. Kebijakan penempatan barang ini berdampak pada waktu transportasi yang dibutuhkan dan proses pencarian atau penelusuran barang. Berikut merupakan jenis-jenis kebijakan penempatan barang (Nita Puspita Anugrawati Hidayat, 2019 dalam (Ramdani, 2022)) :

1. *Random Storage*, yaitu kebijakan dimana penempatan barang berdasarkan tempat yang paling dekat dari lokasi *input* barang, implikasi kebijakan ini adalah lamanya waktu pencarian barang. Pada praktiknya, *randomized storage* didefinisikan sebagai berikut : saat barang datang maka barang tersebut akan disimpan di lokasi terdekat yang kosong (*available*). Penyimpanan atau pengambilan dengan metode *random* atau acak. Penyimpanan atau pengambilan komponen hanya memperhatikan jarak terdekat dengan titik keluar masuk komponen atau produk di gudang berdasarkan sistem FIFO (*first-in, first-out*). Metode ini memerlukan sistem informasi yang baik, dan umumnya dilakukan pada sistem *automated storage* atau *retrieval system*.
2. *Dedicated Storage* atau *Fixed Storage*, yaitu metode penempatan satu jenis barang atau material di tempat khusus hanya untuk bahan baku atau material tersebut. Metode ini akan mengurangi waktu pencarian barang, tetapi ruang yang dibutuhkan menjadi kurang efisien karena ruang kosong untuk satu bahan baku atau material tidak dibolehkan untuk material lain. Dengan demikian, jumlah lokasi penyimpanan yang disediakan harus mampu memenuhi kebutuhan maksimal dari komponen atau produk.
3. *Class Based Storage*, yaitu penempatan bahan baku atau material berdasarkan atas kesamaan satu jenis bahan baku atau material ke dalam satu kelompok. Kelompok ini dapat berupa kesamaan jenis material atau kesamaan suatu daftar pemesanan produksi. Metode penyimpanan ini merupakan metode penyimpanan yang berada di antara aturan *dedicated storage* dan *random storage* sehingga metode ini menjadi lebih fleksibel dan banyak digunakan. Dengan menggunakan metode *class based storage*, produk atau komponen dibagi ke dalam tiga, empat, atau lima kelas berdasarkan tingkat popularitasnya. Produk yang merupakan *fast moving* dikategorikan sebagai produk kelas 1 dan berikutnya adalah produk kelas 2, selanjutnya produk kelas 3, dan seterusnya. Aturan *dedicate storage* digunakan untuk penentuan lokasi kelas, sedangkan *random storage* digunakan untuk penentuan lokasi di dalam kelas.

4. *Shared Storage*, aplikasi kebijakan ini adalah penempatan bahan baku atau material dalam satu area dikhususkan untuk bahan baku atau material tersebut. Metode ini akan mengurangi jumlah kebutuhan luas gudang dan meningkatkan utilitas area penempatan persediaan.

2.2.4 Prinsip yang Berhubungan dengan Pergudangan

Salah satu jenis gudang yang memerlukan penataan dengan baik adalah gudang material penunjang, karena biasanya gudang tersebut menyimpan barang yang bermacam-macam dan dalam jumlah yang banyak. Oleh karena itu penataan material penunjang pada gudang juga harus diperhatikan agar proses pencarian dan pengambilan barang atau material yang diminta lebih mudah. Prinsip-prinsip yang berhubungan dengan pergudangan adalah sebagai berikut (Ahmad Afif Fahrudin, 2018 dalam (Ramdani, 2022)):

1. *Popularity*, pada dasarnya jika barang masuk dan keluar gudang pada titik yang sama, maka barang yang paling sering dipakai harus diletakkan sedekat mungkin dengan tempat pemasukan dan pengeluaran. Jika titik masuk dan keluar barang berbeda, maka barang yang paling sering dipakai harus diletakkan sedekat mungkin dengan titik pengeluaran.
2. *Similarity*, dengan menyimpan item yang sama dalam area tertentu, waktu yang diperlukan untuk memenuhi permintaan atau proses pengambilan barang akan berkurang.
3. *Size*, yaitu penyimpanan dilakukan sesuai dengan besar kecilnya ukuran item. Item dengan ukuran kecil harus diletakkan pada tempat yang kecil, sebaliknya dengan item yang besar. Hal itu dilakukan agar tidak membutuhkan banyak tempat untuk penyimpanan.
4. *Characteristic*, penyimpanan dilakukan sesuai dengan karakteristik bahan yang disimpan, mulai dari barang yang mudah rusak, berbentuk aneh, barang berbahaya, barang yang memerlukan pengawasan khusus, ataupun barang yang dapat mengkontaminasi barang lainnya. Berikut merupakan istilah yang digunakan untuk membedakan barang berdasarkan karakteristiknya:
 - 1) *Perishable materials* merupakan bahan yang mudah rusak, biasanya memerlukan tempat khusus.
 - 2) *Oddly shaped and crushable items* merupakan bahan dan item yang mempunyai bentuk yang aneh dan mudah hancur dipisahkan tempatnya dengan bahan lain.
 - 3) *Hazardous materials* merupakan bahan yang berbahaya, seperti cat, pernis, propan dan cairan kimia yang mudah terbakar yang harus disimpan di tempat yang terpisah.
 - 4) *Security Items* merupakan barang yang memerlukan pengawasan khusus agar tidak terjadi pengambilan yang melebihi permintaan, bisa dikarenakan kelangkaan, ukuran, atau nilai yang lebih dari bahan baku lain.
 - 5) *Compatibilty* merupakan barang yang dapat mengkontaminasi bahan baku lain, sehingga perlu untuk dipisahkan dari bahan baku lain.

2.3 Metode penyimpanan *Class Based Storage*

Metode *Class Based Storage* merupakan metode penyimpanan barang yang mengelompokkan barang ke suatu kelas-kelas. Kelompok ini akan ditempatkan di lokasi khusus di gudang. Kesamaan dalam suatu kelompok dapat berupa jenis bahan, ukuran, fungsi atau

kesamaan daftar pesanan konsumen. Metode penyimpanan ini juga membagi barang menjadi tiga kelas dengan memperhatikan tingkat aktivitas penyimpanan dan pengambilan barang di gudang atau biasa dikenal dengan prinsip popularitas. Pembagian kelas berdasarkan tingkat aktivitas penyimpanan dapat dilakukan dengan menggunakan analisis FSN (*Fast, Slow, Non-Moving*) berdasarkan TOR (*Turnn Over Ratio*). (Hudori & Tarigan, 2019 dalam (Ramdani, 2022)).

2.3.1 Analisis FSN (Fast, Slow, Non-Moving)

Analisa FSN (*Fast, Slow, Non-Moving*) dilakukan untuk mengklarifikasi barang di gudang berdasarkan intensitas pergerakan barang di gudang yaitu jumlah barang yang disimpan di gudang dan seberapa sering keluar masuknya barang di gudang. Pada tahap klasifikasi akan diperoleh tiga kategori barang yaitu :

1. *Fast Moving* : Barang dengan pergerakan yaang sering dan cepat.
2. *Slow Moving* : Pergerakan barang yang tidak terlalu cepat dan sering, tetapi tidak terlalu lambat.
3. *Non Moving* : barang dengan pergerakan lambat.

Cara melihat pergerakan barang dapat dilakukan dengan berdasarkan TOR (*Turn Over Ratio*) persediaan tersebut, yaitu melihat tingkat perputaran persediaan selama satu tahun.

TOR merupakan rasio tingkat pengeluaran/pemakaian/penjualan barang selama satu tahun terhadap tingkat persediaan rata-rata yang ada di gudang. TOR dapat diukur melalui jumlah fisik barang tersebut, maupun melalui nilai finansialnya ((Hudori & Tarigan, 2019). Langkah-langkah analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan data material selama lima bulan terakhir yang diteliti yaitu data persediaan awal, persediaan masuk dan pemakaian material. Selanjutnya tahap yang dilakukan sebagai berikut (Hudori & Tarigan, 2019) :
 - 1) Menentukan persediaan awal, yaitu persediaan barang yang ada di gudang setiap awal periode pengamatan.
 - 2) Menentukan persediaan akhir, yaitu persediaan barang yang tersisa di setiap akhir periode pengamatan. Persediaan akhir periode yang diamati merupakan persediaan awal periode berikutnya. Jumlah persediaan akhir dapat dihitung dengan rumus :

$$P_{ak} = P_{aw} + P_{ms} - P_{pk} \dots\dots\dots(2.1)$$
 Dimana :

P_{ak} = Persediaan akhir
 P_{aw} = Persediaan awal
 P_{ms} = Barang Masuk
 P_{pk} = Barang Keluar (barang yang dipakai)
 - 3) Menghitung nilai rata-rata persediaan, yaitu nilai rata-rata persediaan bahan baku yang ada setiap periode pengamatan. Nilai rata-rata bahan baku yang dapat dihitung dengan rumus :

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

Dimana :

P_{rt} = Persediaan rata-rata

- 4) Menghitung *Turn Over Ratio* (TOR) parsial, yaitu rasio perputaran persediaan setiap periode berjalan. Nilai TOR dapat dihitung dengan rumus :

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

Dimana :

TOR_p = Perputaran persediaan parsial selama periode pengamatan

P_{mk} = Pemakaian barang selama periode pengamatan

- 5) Menghitung lamanya waktu penyimpanan, yaitu waktu rata-rata yang dialami oleh setiap bahan baku untuk mengalami penyimpanan di gudang. Lamanya waktu penyimpanan barang dapat dihitung dengan rumus :

$$W_{sp} = \frac{J_{hk}}{TOR_p} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

W_{sp} = Lamanya waktu penyimpanan

J_{hk} = Jumlah hari kerja selama periode pengamatan

- 6) Menghitung *Turn Over Ratio* (TOR), yaitu rasio perputaran persediaan selama satu tahun. Nilai TOR dapat dihitung dengan rumus :

$$TOR' = \frac{J'_{hk}}{W_{sp}} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana :

TOR' = Perputaran persediaan selama satu tahun

J'_{hk} = Jumlah hari kerja selama satu tahun

2. Pengelompokan barang dengan *FSN Analysis* (*Fast, Slow and Non-moving*) berdasarkan TOR, dengan kriteria sebagai berikut (Hudori & Tarigan, 2019 dalam (Ramdani, 2022)) :
- 1) Urutkan data berdasarkan nilai TOR yang tertinggi hingga yang terendah.
 - 2) Menentukan klasifikasi F($TOR > 3$), S ($3 \geq TOR \geq 1$), N ($TOR < 1$)

Barang yang mempunyai nilai TOR-nya di atas 3 adalah barang dengan pergerakan yang cepat atau biasa disebut dengan *fast moving*. Barang dengan nilai diantara 1 dan 3 masuk dalam kategori dengan pergerakan yang lambat atau biasa disebut *slow moving*. Sementara barang yang nilai TOR-nya dibawah 1 dikategorikan barang dengan pergerakan yang sangat lambat atau biasa disebut dengan *non-moving*.

2.3.2 Analisa Jarak *Material Handling*

Jarak perpindahan (*distance traveled*) merupakan jarak yang harus ditempuh dalam *material handling* dari lokasi penyimpanan ke titik masuk/keluar (*in/out*) sebagai titik awal perjalanan. Untuk mengetahui jarak terdekat atau terjauh dari pintu masuk dan keluar dilakukan perhitungan jarak perpindahan material dengan menggunakan *rectilinear distance* (Meliala & Saputra, 2020 dalam (Ramdani, 2022)). Metode tegak lurus (ortogonal) satu dengan yang lainnya. Pada perhitungan jarak menggunakan metode *rectilinear distance* nilai negatif dianggap nilai positif (bersifat absolut). Pengukurannya dilakukan dengan rumus berikut :

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j| \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana :

d_{ij} = Jarak tempuh antara pintu keluar/masuk dengan area penyimpanan

X_i = Jarak titik tengah pintu keluar/masuk terhadap sumbu x (horizontal)

X_j = Jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu x

Y_i = Jarak titik tengah pintu keluar/masuk terhadap sumbu y (vertikal)

Y_j = Jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu y

Hasil dari perhitungan d_{ij} kemudian dikali 2 (jarak masuk & keluar) kemudian dikali dengan rata-rata TOR (perputaran barang per tahun) untuk mendapatkan hasil total jarak *material handling*-nya.

2.4 Material Handling

Penempatan dan penyimpanan material di gudang memegang peranan penting dalam memperlancar kegiatan produksi (Saidatuningtyas dkk., 2021). Penempatan material yang jauh dari pintu masuk/keluar barang yang menyebabkan diperlukannya waktu yang lebih banyak dan jarak lebih jauh untuk penyimpanan dan penempatan barang tersebut. Tata letak gudang akan menyangkut pengaturan ruang penyimpanan dan material *handling* yang ditujukan untuk memaksimalkan utilitas ruang, efisiensi, menurunkan biaya, dan peningkatan produktivitas dengan meminimalkan jarak tempuh untuk menyimpan (*storage*) dan mengambil (*order picking*) sebuah item barang (Helena Sitorus, 2020 dalam (Ramdani, 2022)).

2.5 Aktivitas Gudang

Aktivitas Pergudangan menurut (Sihombing, 2020) ada berbagai macam aktivitas dalam pergudangan, diantaranya:

- 1) Penerimaan (*receiving*) yaitu kegiatannya terdiri dari pengawasan penurunan barang dari kendaraan pengiriman (*unloading*), pembukaan bungkusan material, kelengkapan peralatan pengangkutan, pemeriksaan kesesuaian material dengan daftar pengiriman barang (*packing list*), pemeriksaan kualitas barang dan kesesuaian fisik barang yang diterima dengan daftar penerimaan barang, penentuan kualitas barang (apakah diterima, ditolak, atau diterima dengan syarat), dan penanganan barang untuk disimpan di gudang.
- 2) Pemindahan (*put away*) yaitu kegiatan penyimpanan barang dari lokasi penerimaan barang (*receiving*) ke lokasi penempatan barang. Kegiatan ini bisa dilakukan manual oleh tangan manusia sendiri atau dengan bantuan alat. Pemilihan alat yang digunakan dilakukan berdasarkan ukuran barang.
- 3) Penyimpanan (*storage*) yaitu bentuk fisik barang-barang yang disimpan sebelum ada permintaan. Penyimpanan bisa dibagi berdasarkan fungsi area di dalam gudang. Misalnya, gudang bahan mentah, gudang barang jadi, gudang dengan perlakuan khusus terhadap suhu, sifat (cair, padat, gas, mudah terbakar, waktu kadaluwarsa), area yang disewa oleh perusahaan tertentu.

- 4) Pengambilan barang (*order picking*) kegiatan ini mencakup penerimaan dan pemrosesan order, mencari lokasi penempatan barang, meletakkan barang pada tempat penyimpanan, mengambil barang yang dipesan, pengecekan kondisi fisik dan jumlah barang, sampai dengan penyerahan barang kepada bagian pengiriman. perhatikan aturan FIFO (*First In First Out*), peralatan yang digunakan, pencatatan status barang yang diambil, dan aturan lainnya.
- 5) Pengemasan (*packaging*), yaitu langkah pengemasan atau langkah pilihan setelah proses pengambilan (*picking*) sesuai *delivery order* serta mencetak label.
- 6) Pengiriman (*shipping/trucking*), yaitu menghubungi *vendor* dan pemeriksaan dalam kontainer atau moda distribusi hingga pengiriman.

2.6 Software SketchUp

SketchUp merupakan sebuah program pemodelan 3D yang dirancang untuk arsitek, insinyur sipil, pembuat film, game developer, dan profesi terkait. Ini juga mencakup fitur-fitur untuk memfasilitasi model penempatan di Google Earth. Aplikasi ini dirancang untuk menjadi lebih mudah digunakan dibandingkan program CAD 3D. Sebuah fitur SketchUp adalah 3D Warehouse yang memungkinkan pengguna SketchUp mencari model yang dibuat oleh orang lain dan berkontribusi model. SketchUp ini dikembangkan oleh perusahaan startup @ Last Software, Boulder, Colorado yang dibentuk pada tahun 1999.

Google SketchUp merupakan sebuah program desain 3 dimensi yang ditujukan bagi para desainer 3D, seperti kalangan arsitek, sipil, dan desainer 3D yang lain. Keunggulan Google SketchUp Google SketchUp memiliki beberapa keunggulan, yaitu :

1. Gratis
2. Mudah dipelajari
3. Ringan, tidak membutuhkan *space* komputer tinggi
4. Tampilan desain langsung terlihat bagus tanpa harus menunggu proses *render* terlebih dahulu
5. Dapat mengimpor tipe *file* dwg, 3Ds, dan semua tipe *file* gambar

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berguna untuk memahami bagaimana metodologi penelitian dan hasil dari penelitian yang dilakukan. Penelitian terdahulu dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian untuk menulis dan menganalisis suatu penelitian. Berikut adalah beberapa hasil dari penelitian terdahulu yang masih berhubungan dengan tata letak pergudangan.

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu

No	Nama Penulis (Tahun)	Kris Adi Nugraha, Dewi Safitriani & Claudia Angelina Putong (2022) (Nugraha et al., 2022)
----	----------------------	---

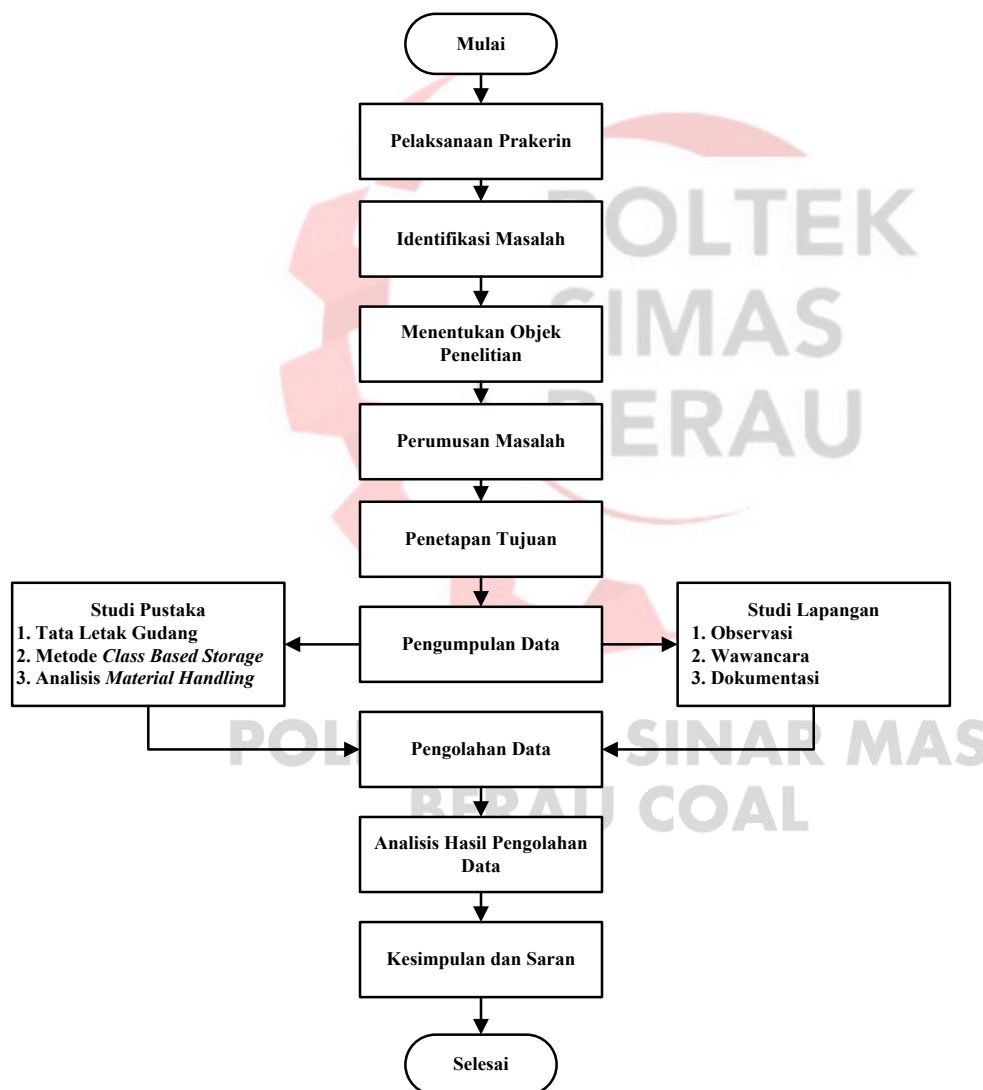
1	Judul Penelitian	Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode <i>Class Based Storage</i> Pada Gudang Beras Yayasan Dharma Bhakti Berau Coal
	Metode Penelitian	<i>Class Based Storage</i>
	Latar Belakang	Permasalahan yang dihadapi YDBBC saat ini adalah pengelolaan gudang penyimpanan dan penempatan produk menimbulkan masalah dalam proses pengangkutan/pembongkaran barang. Permasalahan utama adalah penempatan produk yang kurang baik, belum menerapkan sistem penempatan sesuai dengan kebutuhan permintaan yang diletakkan didekat pintu pengiriman, dimana produk ditempatkan pada ruang kosong saja.
	Hasil	Berdasarkan analisa dan pembahasan yang dilakukan, hasil tata letak usulan dapat mengatur dan memanfaatkan luas gudang <i>existing</i> dengan metode <i>Class Based Storage</i> dan aktivitas pengangkutan akibat dari besarnya jumlah permintaan dengan dibuatkan blok area per produk sesuai kemasan dimana kelas A yaitu kemasan besar 25 kg, kelas B yaitu kemasan 10 kg, dan Kelas C yaitu kemasan 5 kg. Untuk meminimalisir tingkat kerusakan pada beras dan memudahkan dalam pengangkutan beras dengan kemasan 25 kg ditumpuk sebanyak 35 sak dan tidak boleh dicampur dengan kemasan lainnya.
2	Nama Penulis (Tahun)	Dena Rusmana (2019)
	Judul Penelitian	Rancangan Perbaikan Tata Letak Gudang Barang Jadi PT. Rapigra Jakarta Dengan Metode <i>Class Based Storage</i>
	Metode Penelitian	<i>Class Based Storage</i>
	Permasalahan	Permasalahan yang dihadapi oleh PT. Rapigra Jakarta yaitu ketidak aturan dalam penyusunan produk, hal ini yang akan berdampak pada proses aktivitas di gudang.

	Hasil	Layout usulan yang diberikan meningkatkan utilitas ruang sebesar 6,5% dari tata letak gudang awal, dan menurunkan utilitas blok sebesar 10,5% dari tata letak gudang awal, serta kapasitas penyimpanan meningkat sebesar 15,2% atau 39 palet dari tata letak gudang awal. Hal ini dapat memungkinkan perusahaan untuk menambah <i>order</i> dari pelanggan.
3	Nama Penulis (Tahun)	Nita Puspita Anugrawati Hidayat (2019)
	Judul Penelitian	Perancangan Tata Letak Gudang dengan Metode <i>Class-Based Storage</i> studi kasus CV. SG Bandung
	Metode Penelitian	<i>Class Based Storage</i>
	Hasil	Dengan kebijakan penempatan <i>class-based storage</i> , kain dikelompokkan berdasarkan jenisnya dan diurutkan menurut jumlah permintaannya. Tata letak gudang usulan digunakan rak sebagai penyimpanan sehingga dapat menambah kapasitas gudang. Dengan penggunaan rak ini terdapat kapasitas cadangan gudang yaitu sebanyak 1.600 <i>polybag</i> . Kain dengan permintaan terbesar diletakkan paling dekat dengan pintu I/O. Sehingga mempercepat pencarian kain karena tidak perlu mencari ke seluruh gudang, melainkan cukup mencari pada rak dimana jenis kain ditempatkan.
4	Nama Penulis (Tahun)	Ma'ruf Abdirrahman (2019)
	Judul Penelitian	Peningkatan Efisiensi Penyimpanan dan Pengambilan Gudang Bahan Baku Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i> Di PT. X
	Metode Penelitian	<i>Class Based Storage</i>
	Permasalahan	Belum memiliki tata letak yang baik, kain diletakkan secara acak sehingga menyulitkan pencarian serta kapasitas gudang bahan baku saat ini dikeluhkan tidak mencukupi kebutuhan.

	Hasil	Hasil dari perbaikan setelah melakukan simulasi <i>actual time study</i> didapatkan penurunan waktu pada kegiatan penyimpanan (<i>receiving</i>) dari rata-rata waktu 59.54 menit menjadi 41.98 menit dan peningkatan efisiensi dari 59,70% menjadi 84,70%. Pada kegiatan pengambilan (<i>retrieval</i>) dari rata-rata waktu 94,29 menit menjadi 71,34 menit dan peningkatan efisiensi dari 55,14% menjadi 72,59%.
5	Nama Penulis (Tahun)	Ahmad Afif Fahrudin (2018)
	Judul Penelitian	Perancangan Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Metode <i>Class Based Storage</i> dan Penataan Yang Ergonomis
	Metode Penelitian	<i>Class Based Storage</i>
	Permasalahan	Saat ini tata letak gudang terlihat kurang rapi karena bahan baku kain ditempatkan secara acak tanpa aturan tertentu. Hal ini menyebabkan proses pencarian menjadi sulit, meskipun para pekerja sudah hafal karakteristik kain namun tetap saja tanpa adanya keterangan dan tanda nama pada bahan bisa menyulitkan para pekerja untuk mencari dan memakan waktu pencarian yang lama
	Hasil	Perancangan tata letak gudang bahan baku dengan menggunakan metode <i>class based storage</i> telah membantu permasalahan pada gudang Batik Royyan <i>Collection</i> yang berukuran 480 cm x 400 cm ini dengan mengelompokkan bahan baku kain yang memiliki jenis dan karakteristik yang sama supaya mampu membedakan antara kain yang satu dengan lainnya. Dengan menggunakan metode ini maka pekerja tidak lagi menyulitkan tenaga kerja saat mencari kain yang akan diproduksi, itu artinya mampu memotong waktu pencarian kain agar tidak memperlambat waktu produksi. Selain itu dengan melakukan peletakan dan penataan kain yang tertata juga akan memberikan ruang tambahan untuk penyimpanan kain lainnya.

2.8 Kerangka Penelitian

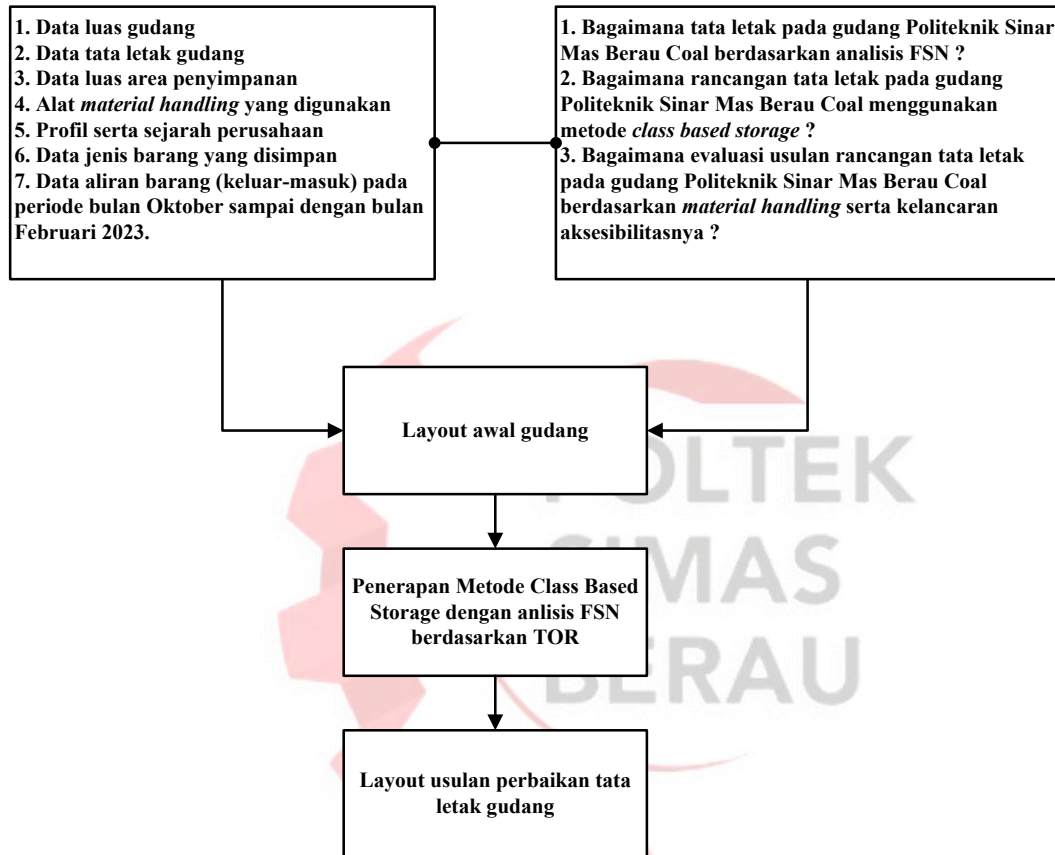
Penulisan penelitian ini dimulai dari pelaksanaan Praktik Kerja Industri (PRAKERIN) di Politeknik Sinar Mas Berau Coal (Poltek Simas Berau) pada departemen gudang. Saat melakukan Prakerin ditemukan beberapa permasalahan, dari permasalahan tersebut ditentukan satu objek penelitian yang akan diangkat di penelitian ini. Selanjutnya dilakukan perumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian. Setelah itu melakukan pengumpulan data dan studi yang terkait dengan objek yang diteliti sebagai dasar untuk melakukan pengolahan data sampai dengan melakukan analisis hasil pengolahan data dan membuat kesimpulan serta saran yang merupakan jawaban dan tujuan dari penelitian dan saran yang dapat diterapkan oleh perusahaan. Berikut ini adalah diagram alir dari Kerangka Penelitian yang dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Kerangka Penelitian

2.9 Kerangka Pemikiran

Untuk memecahkan masalah pada penelitian ini dilakukan analisis tentang bagaimana tata letak gudang yang memiliki kelancaran aksesibilitasnya dan perhitungan *material handling*. Dari penjelasan dari teori di atas dan berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, dengan demikian dapat digambarkan kerangka pemikiran yang dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL