

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri dan perdagangan global saat ini menuntut perusahaan untuk tidak hanya fokus pada peningkatan produktivitas, tetapi juga pada aspek keberlanjutan lingkungan. Salah satu area penting dalam rantai pasok yang memiliki kontribusi besar terhadap konsumsi energi, biaya operasional, serta dampak lingkungan adalah *warehouse*. *Green warehousing* merupakan penerapan praktik ramah lingkungan dalam aktivitas pergudangan dengan tujuan mengurangi konsumsi energi, menekan emisi karbon, serta meningkatkan efisiensi operasional (Baker & Perotti, 2008). Penerapan konsep ini dapat mencakup penggunaan energi terbarukan, desain bangunan gudang yang hemat energi, sistem pencahayaan dan ventilasi alami, pengelolaan limbah, penggunaan forklift listrik, serta penerapan teknologi informasi untuk meminimalkan pergerakan barang yang tidak perlu.

PT Pupuk Kalimantan Timur merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di sektor industri pupuk dengan skala besar di Indonesia. Sebagai perusahaan yang memproduksi dan mendistribusikan pupuk dalam jumlah besar, efisiensi operasional menjadi faktor yang sangat penting dalam menjaga kelancaran proses produksi serta menekan biaya yang tidak perlu. Salah satu aspek yang sangat mendukung kelancaran operasi di PT Pupuk Kalimantan Timur adalah pengelolaan logistik dan penerimaan barang, yang mana proses penerimaan *sparepart* memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran produksi.

Permasalahan ketika penulis melakukan kerja praktik melalui observasi didapat yang terjadi di perusahaan adalah terjadinya kerusakan mesin forklift. Yang dimana kerusakan mesin tersebut menyebabkan terhambatnya proses kerja karena mesin sering mengalami *downtime* sehingga operator menjadi tidak aktif. Selama 3 bulan melalui observasi terdapat 2 kerusakan komponen mesin dan waktu *downtime* selama 5 jam 20 menit yang sangat berdampak dalam proses produksi. Hal tersebut mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian. Selain itu, yang terjadi di perusahaan adalah terdapat hewan yang berkeliaran di *warehouse* dan barang yang berada di jalur mesin forklift hal tersebut tentunya akan menghambat transportasi keluar masuk barang. Hal tersebut mengakibatkan *waste transportation*.

Permasalahan yang didapat penulis di perusahaan adalah terjadinya penerimaan diluar dari waktu jam kerja 07.00-16.00 WITA. Dimana hal tersebut mengakibatkan memerlukan waktu tambahan untuk melakukan penerimaan barang. Selama pengamatan selama 3 bulan Kerja Praktik didapat sebanyak 10 kali penerimaan barang diluar jam kerja. Hal tersebut mengakibatkan *waste overreceiving*.



receiving

tanggal	Jam	Jumlah barang
Januari 2025	16.25	3 Pcs
Februari 2025	16.30	5 Pcs
Desember 2025	16.30	1 Pcs

4	Jumat, 21 Februari 2025	17.25	4 Pcs
5	Selasa, 4 Maret 2025	16.10	7 Pcs
6	Senin, 10 Maret 2025	16.35	6.Pcs
7	Kamis, 13 Maret 2025	16.20	1 Pcs
8	Senin, 17 Maret 2025	16.20	5 Pcs
9	Kamis, 20 Maret 2025	16.30	5 Pcs
10	Rabu, 26 Maret 2025	16.25	3 Pcs

Sumber : Observasi(2025)

Selain pemborosan tersebut, pada perusahaan juga terjadi pemborosan yang berupa cacat produk atau *defect*. Hal ini terlihat dari banyaknya barang diluar spesifikasi yang dibutuhkan oleh perusahaan. Jika produk yang dihasilkan tidak memenuhi spesifikasi perusahaan, maka produk tersebut masuk dalam kategori *defect*. Selama bulan Januari-Maret terdapat sebanyak 47 pcs produk yang mengalami *defect*. Adanya barang *defect* ini cukup merugikan bagi perusahaan khususnya dalam segi penempatan. Barang yang tidak sesuai dengan standar spesifikasi kualitas perusahaan ini dilakukan permintaan ulang yang tentunya diperlukan waktu untuk menunggu.

Pada bagian gudang *receiving* penerimaan *sparepart* terdapat kegiatan yang melibatkan penerimaan, penyimpanan, dan pendistribusian barang. Proses ini membutuhkan pengelolaan yang sangat baik agar tidak terjadi pemborosan, baik dalam hal waktu, ruang penyimpanan, maupun biaya operasional lainnya. Pemborosan adalah segala penggunaan sumber daya yang tidak menghasilkan nilai tambah (Sakilah dan Saputra 2024). Pemborosan yang terjadi pada tahap penerimaan *sparepart* ini dapat berujung pada ketidakefisienan dalam keseluruhan proses distribusi, yang pada akhirnya mempengaruhi produktivitas dan biaya operasional perusahaan.

Dalam praktiknya, proses penerimaan *sparepart* sering menghadapi berbagai tantangan yang memicu terjadinya pemborosan. Pemborosan ini dapat berupa waktu tunggu (*waiting*) akibat penundaan pemeriksaan barang, penumpukan barang di area penerimaan (*excess inventory*), pergerakan pekerja yang tidak efisien (*motion*), hingga kesalahan pencatatan data yang menyebabkan proses berulang (*defect*). Jika tidak diidentifikasi dan ditangani secara sistematis, pemborosan tersebut akan berdampak pada meningkatnya *lead time*, menurunnya produktivitas, dan bertambahnya biaya operasional. Mengingat tingginya volume transaksi barang masuk di PKT, perbaikan proses *receiving* menjadi prioritas strategis untuk mendukung efisiensi rantai pasok.

Untuk menganalisis pemborosan yang terjadi, laporan ini akan menggunakan metode *Waste Assessment Model* (WAM). Metode ini merupakan pendekatan yang diidentifikasi berbagai bentuk pemborosan dalam suatu proses. Di penerapan metode ini, diharapkan dapat ditemukan akar masalah yang terjadi di gudang *receiving* dan dapat diberikan solusi yang bersifat praktis dan aplikatif.



hal tersebut, peneliti melakukan penelitian berjudul "**Analisis**
ng receiving sparepart dengan metode Waste Assesment

Model PT Pupuk Kalimantan Timur", dengan tujuan penelitian ini dapat memberikan peningkatan efisiensi dan efektivitas pengelolaan gudang *sparepart*. Implementasi hasil analisis *waste* melalui pendekatan *Lean* dan WAM dapat mendukung terciptanya budaya kerja yang lebih produktif, hemat biaya, dan berorientasi pada perbaikan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut.

- Bagaimana mengidentifikasi *waste* menggunakan metode WAM pada gudang *receiving*?
- Bagaimana menganalisis penyebab *waste* menggunakan *fishbone* diagram pada gudang *receiving*?
- Bagaimana perancangan *green warehouse* yang efektif untuk mengurangi *waste* dan meningkatkan efisiensi pada gudang *receiving*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dengan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Mengidentifikasi *waste* menggunakan metode WAM.
- Menganalisis penyebab *waste* menggunakan *fishbone* diagram.
- Membuat membuat konsep *green warehouse* yang efektif untuk mengurangi *waste* dan meningkatkan efisiensi.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Penelitian ini hanya difokuskan pada aktivitas yang terjadi di gudang *receiving sparepart* dan tidak mencakup gudang lain seperti gudang bahan baku, gudang produk jadi, atau bagian distribusi.
- Identifikasi dan analisis pemborosan hanya mengacu pada tujuh jenis *waste* yang dikenal dalam *lean manufacturing* yaitu: *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *overprocessing*, *inventory*, *motion*, dan *defect*.
- Analisis pemborosan dilakukan menggunakan pendekatan *Waste Assessment Model* (WAM), dengan mempertimbangkan dua parameter utama: frekuensi kejadian dan tingkat dampak (*severity*).
- Pengumpulan data dilakukan dalam jangka waktu 1 bulan sesuai dengan jadwal penelitian dan ketersediaan akses ke lokasi.
- Data yang digunakan bersumber dari observasi langsung di lapangan, wawancara dengan petugas gudang dan supervisor, serta dokumen pendukung yang tersedia di perusahaan. Tidak dilakukan eksperimen atau pengambilan data statistik lanjutan.



memberikan rekomendasi usulan perbaikan, namun tidak sampai implementasi dan evaluasi hasil perbaikannya secara nyata di

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yang dapat dirasakan oleh pihak terkait antara lain sebagai berikut.

- a. Bagi perusahaan (PT.Pupuk Kalimantan Timur)
Penelitian ini memberikan informasi yang akurat mengenai jenis-jenis pemborosan (*waste*) yang terjadi di gudang *receiving sparepart*. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan manajerial dalam merancang strategi perbaikan proses kerja, meningkatkan efisiensi operasional, serta menurunkan biaya yang disebabkan oleh aktivitas yang tidak bernilai tambah.
- b. Bagi perguruan tinggi
Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan dan referensi keperluan akademik, baik bagi pengembangan keilmuan Teknik Industri secara khusus, dan keilmuan lainnya secara umum.
- c. Bagi penulis
Penelitian ini sebagai pemenuhan syarat administrasi kelulusan program sarjana Strata 1 (S1) sekaligus sebagai wadah untuk mengaplikasikan dan menambah pengetahuan dan pemahaman keilmuan yang telah diperoleh selama menempuh pendidikan di Departemen Teknik Industri, Universitas Hasanuddin.



1.6 Kajian Teori

1.6.1 Green Warehouse

Lean *Green warehouse* atau gudang hijau adalah gudang yang dirancang dan dioperasikan dengan prinsip ramah lingkungan, bertujuan untuk mengurangi konsumsi energi, emisi karbon, serta dampak negatif terhadap lingkungan tanpa mengurangi efektivitas dan efisiensi operasional. Menurut Tseng et al., (2025) *green warehouse* adalah bagian penting dari *Green Supply Chain Management* (GSCM) yang menitikberatkan pada efisiensi logistik, pengurangan emisi karbon, dan penerapan teknologi ramah lingkungan di seluruh rantai pasok. Penerapan *green warehouse* tidak hanya menguntungkan dari sisi lingkungan, tetapi juga dapat meningkatkan citra perusahaan, menurunkan biaya operasional, serta mendukung kepatuhan terhadap regulasi lingkungan. *Green warehouse* merupakan konsep pengelolaan gudang yang mengintegrasikan prinsip-prinsip efisiensi operasional dengan keberlanjutan lingkungan (*environmental sustainability*). Konsep ini berfokus pada upaya mengurangi dampak negatif aktivitas pergudangan terhadap lingkungan melalui penghematan energi, pengelolaan limbah yang efisien, penggunaan teknologi ramah lingkungan, serta optimalisasi sumber daya manusia dan peralatan (Prashar, 2021).

1.6.2 Aspek-aspek yang mempengaruhi Green Warehouse

Menurut (Azevedo et al., 2021), terdapat beberapa aspek utama yang mempengaruhi efektivitas penerapan *green warehouse* dalam kegiatan pergudangan, yaitu sebagai berikut:

a. Aspek Desain dan Infrastruktur

Desain gudang menjadi faktor utama dalam menentukan efisiensi energi dan operasional. Tata letak yang baik akan mengurangi jarak perpindahan barang, meminimalkan penggunaan bahan bakar forklift, serta mengoptimalkan penggunaan ruang penyimpanan. Selain itu, penerapan sistem ventilasi dan pencahayaan alami dapat mengurangi ketergantungan terhadap listrik.

b. Aspek Teknologi dan Digitalisasi

Pemanfaatan teknologi informasi seperti *Warehouse Management System* (WMS), barcode scanning, dan *Internet of Things* (IoT) berperan penting dalam meningkatkan akurasi data, mengurangi penggunaan kertas (*paperless system*), serta mempercepat proses administrasi.

c. Aspek Operasional dan Manajerial

Aspek ini berkaitan dengan penerapan prinsip Lean Warehousing, seperti 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke), *Kaizen*, dan *Just in Time* (JIT) yang efisiensi dan pengurangan aktivitas tidak bernilai tambah. Prosedur kerja dan evaluasi rutin diperlukan untuk menjaga operasional yang efisien.

d. Aspek Sumber Daya Manusia (SDM)

Keberhasilan implementasi gudang hijau. Pekerja yang terlatih dalam prinsip



efisiensi, keselamatan, dan keberlanjutan akan lebih disiplin dalam menjaga kebersihan dan efisiensi kerja.

e. Aspek Energi dan Lingkungan

Manajemen energi dan pengendalian dampak lingkungan merupakan inti dari *green warehouse*. Hal ini mencakup pengurangan emisi karbon, daur ulang material, dan penggunaan energi terbarukan. Sistem pengelolaan limbah juga harus diperhatikan agar limbah operasional seperti kemasan atau bahan sisa dapat dimanfaatkan kembali.

1.6.3 Lean Warehouse

Lean warehouse merupakan suatu pendekatan strategis yang berfokus pada peningkatan efisiensi operasional di dalam gudang dengan cara mengidentifikasi dan menghilangkan segala bentuk pemborosan (*waste*) yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*) bagi pelanggan. Konsep ini bertujuan untuk mempercepat waktu siklus proses gudang, mulai dari penerimaan, penyimpanan, hingga pengiriman barang, sehingga kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi secara lebih cepat, tepat, dan efisien. *Lean warehouse* tidak hanya menitikberatkan pada pengurangan aktivitas yang tidak diperlukan, tetapi juga mengoptimalkan fungsi gudang dan aliran material di dalamnya guna meningkatkan produktivitas dan akurasi operasional. Dengan menerapkan prinsip *lean*, perusahaan dapat meminimalkan biaya logistik, mengurangi kelebihan persediaan, memaksimalkan pemanfaatan ruang dan sumber daya, serta menciptakan sistem penyimpanan yang lebih responsif terhadap permintaan pasar yang dinamis (Naziihah et al., 2022).

1.6.4 Waste

Pemborosan (*waste*) dalam konteks manajemen operasional dapat diartikan sebagai segala bentuk aktivitas, proses, atau penggunaan sumber daya yang tidak memberikan nilai tambah (*added value*) terhadap perubahan input menjadi output selama berlangsungnya suatu proses produksi atau layanan. Aktivitas-aktivitas ini tidak berkontribusi langsung terhadap penciptaan nilai bagi pelanggan, melainkan justru menambah beban biaya, waktu, dan tenaga secara sia-sia. *Waste* dapat terjadi dalam berbagai bentuk, seperti kelebihan penerimaan, waktu tunggu, transportasi yang tidak efisien, proses yang tidak perlu, pergerakan yang tidak efektif, serta produk cacat. Dalam proses transformasi penerimaan barang hingga terbitnya *Good Receipts* (GRS), keberadaan *waste* harus diidentifikasi dan dieliminasi karena dapat menghambat efisiensi dan menurunkan kualitas layanan. Oleh karena itu, pemahaman dan pengendalian terhadap *waste* sangat penting untuk mencapai operasional yang ideal dan berorientasi pada kebutuhan user (Naziihah et al., 2022).



te

hahirah *Seven Waste* (Tujuh Pemborosan) adalah konsep inti *lean warehouse*. Konsep ini mengidentifikasi tujuh jenis aktivitas yang tidak menambah (*non-value added*) dan harus diminimalkan atau dihilangkan dari efisiensi proses. Berikut penjelasan masing-masing *seven waste*:
(Produksi Berlebih)

Memproduksi lebih awal, lebih banyak, atau lebih cepat dari yang dibutuhkan pelanggan. Ini adalah jenis *waste* paling berbahaya karena menyebabkan pemborosan lainnya seperti kelebihan inventori, penggunaan ruang, dan tenaga kerja.

b. *Waiting* (Menunggu)

Waktu tunggu antar proses karena ketidakseimbangan kerja, mesin rusak, keterlambatan pasokan, atau keputusan yang lambat. Menunggu menyebabkan keterlambatan produksi dan efisiensi waktu yang rendah.

c. *Transportation* (Transportasi Berlebih)

Pemindahan barang atau material yang tidak perlu antar lokasi. Semakin sering produk dipindahkan, semakin besar risiko kerusakan, keterlambatan, dan pemborosan waktu serta biaya.

d. *Overprocessing* (Proses Berlebih)

Melakukan proses yang tidak perlu atau melebihi spesifikasi yang dibutuhkan pelanggan. Contohnya termasuk inspeksi berlebihan, dokumentasi ganda, atau penggunaan alat yang terlalu kompleks.

e. *Inventory* (Persediaan Berlebih)

Menyimpan bahan baku, barang setengah jadi, atau produk jadi secara berlebihan yang tidak segera digunakan. Ini menyebabkan pemborosan ruang, potensi kerusakan barang, dan biaya penyimpanan tinggi.

f. *Motion* (Gerakan Berlebih)

Gerakan fisik yang tidak efisien dari pekerja, seperti membungkuk, menjangkau, berjalan jauh, atau mencari alat. Ini menyebabkan kelelahan, cedera kerja, dan penurunan produktivitas.

g. *Defects* (Cacat Produksi)

Produk yang tidak memenuhi standar kualitas sehingga perlu diperbaiki atau dibuang. Ini menghasilkan pemborosan waktu, bahan, tenaga, dan menurunkan kepuasan pelanggan.

1.6.6 *Waste Assesment Model*

Waste Assesment Model adalah sebuah model yang dikembangkan untuk menyederhanakan pencarian dari suatu masalah *waste* serta melakukan identifikasi untuk mengeliminasi *waste*. *Waste assesment model* memiliki beberapa bagian yaitu *waste relationship matrix* dan *Waste Assessment Questionnaire* (Naziihah et al., 2022).

1.6.7 *Waste relationship Matrix*

Waste Relationship Matrix (WRM) merupakan konsep matriks penghubung antara berbeda-beda. Matriks ini bertujuan untuk memunculkan hubungan tiap *waste* yang terjadi saat melakukan proses. *Waste* yang langsung yang kuat dengan *waste* lainnya akan dipilih sebagai memiliki nilai tambah yaitu aktivitas dan akan diusahakan untuk tidaknya dikurangi menggunakan *lean tools* (Nuryanti et al., 2023).



Tabel 2 Seven Waste Relationship

No	Pertanyaan	Pilihan jawaban	Skor
1	Apakah <i>i</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i> ?	Selalu	4
		Kadang-kadang	2
		Jarang	0
2	Bagaimana hubungan antara <i>i</i> dan <i>j</i> ?	Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik	2
		Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap	1
		Tidak tentu tergantung keadaan	0
3.	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>i</i> ?	. Tampak secara langsung & jelas	4
		. Butuh waktu untuk terlihat	2
		. Tidak terlihat	0
4	Menghilangkan akibat <i>i</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara?	Metode <i>engineering</i>	2
		Sederhana dan langsung	1
		Solusi instruksional	0
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>i</i> berpengaruh kepada?	Kualitas produk	1
		Produktivitas sumber daya	1
		<i>lead time</i>	1
		Kualitas dan produktivitas	2
		Kualitas dan <i>lead time</i>	2
		Produktivitas dan <i>lead time</i>	2
6	Sebesar apa dampak <i>i</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i> ?	Kualitas, Produktivitas, dan <i>lead time</i>	4
		Sangat tinggi	4
		Sedang	2
		Rendah	0

Sumber : (Mulyana et al., 2022)

Skor akhir untuk masing-masing pertanyaan kemudian dijumlahkan untuk mengetahui hubungan pemborosan bersifat kuat atau lemah berdasarkan rentang nilai. Berikut ini tipe hubungan berdasarkan rentang nilai.

Tabel 3 Rentang kriteria hubungan

Rentang	Jenis hubungan	Simbol
17-20	<i>Absolutely Necessary</i>	A
13-16	<i>Especially Important</i>	E
9-12	<i>Important</i>	I
5-8	<i>Ordinary Closeness</i>	O
1-4	<i>Unimportant</i>	U

Sumber : (Mulyana et al., 2022)



Setelah diperoleh jawaban kuesioner secara keseluruhan, maka nilainya kemudian dikonversi kedalam bentuk WRM sesuai kriteria pada. Berikut ini merupakan WRM.

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	A	O	O	I	X	E
I	I	A	I	I	I	X	X
D	I	I	A	I	E	X	I
M	X	O	E	A	X	I	A
T	U	O	I	U	A	X	I
P	I	U	I	I	X	A	I
W	O	A	O	X	X	X	A

Gambar 1 *Waste relationship matrix*

Sumber: (Mulyana et al., 2022)

1.6.8 Waste Assesment Questionnaire

Waste Assessment Questionnaire (WAQ) digunakan untuk melakukan penilaian jenis pemborosan (*waste*) yang terjadi serta yang bersifat paling dominan berdasarkan hasil kuesioner yang telah disebar. *Waste assessment questionnaire* dibuat berdasarkan hasil diskusi dengan pihak terkait yang dianggap *expert* (Manajer PPIC) untuk disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi perusahaan. Beberapa pertanyaan ditandai dengan tulisan “*from*” dan “*to*”. Pertanyaan jenis “*from*” menjelaskan bahwa jenis waste tersebut dapat memicu munculnya jenis *waste* lainnya berdasarkan WRM (*Waste Relationship Matrix*). Sedangkan pertanyaan jenis “*to*” menjelaskan bahwa *waste* yang ada dapat terjadi karena dipengaruhi oleh *waste* lainnya. Masing-masing pertanyaan memiliki jawaban ya, sedang dan tidak. Adapun nilai dari jawaban kuesioner, yakni jika jawaban “Ya” maka skor 1, jawaban “Sedang” memiliki skor 0,5, dan jawaban “Tidak” memiliki skor 0. Sebanyak 40 pertanyaan yang telah disetujui dari 68 pertanyaan yang telah di ajukan ke perusahaan, seperti pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4 Kelompok Pertanyaan WAQ

No	Jenis Pertanyaan	Total (N1)
1.	<i>From Overproduction</i>	3
2.	<i>From Inventory</i>	4
3.	<i>From Defect</i>	4
4.	<i>From Motion</i>	3
5.	<i>From Transportation</i>	1
6.	<i>From Process</i>	6
7.	<i>From Waiting</i>	4
8.	<i>To Defect</i>	3
9.	<i>To Motion</i>	6
10.	<i>To Transportation</i>	3
11.	<i>To Waiting</i>	3
Jumlah Pertanyaan		40



(Irawan & Putra, 2021)

Setiap pertanyaan memiliki tiga pilihan jawaban, yaitu “ya” dengan bobot 1, “sedang” dengan bobot 0,5, dan “tidak” dengan bobot 0. Kuesioner kemudian dihitung untuk menentukan skor Yj akhir dalam bentuk persentase. Persamaan yang digunakan untuk memperoleh skor Yj adalah sebagai berikut.

$$Sj = \sum_{K=1}^K \frac{W_{jk}}{N_i} \quad (1)$$

Dimana:

Sj = nilai untuk tiap pemborosan

K = Rentang nilai antara 1 sampai 68

j = Tipe waste

Ni = Jumlah pertanyaan

$$Yj = \frac{sj}{Sj} \times \frac{fj}{Fj} \quad (2)$$

Dimana:

Yj = indikasi pemborosan

sj = Skor pemborosan setelah dikalikan dengan kuesioner

Sj = skor hubungan pemborosan

$$Yj \text{ final} = Pj \text{ factor} \quad (3)$$

$$Yj \text{ final} = Yj \times Pj \text{ factor} \quad (4)$$

1.6.9 Analyze (Fishbone Diagram & 5 whys Analyze)

Fishbone diagram adalah alat visual untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan secara grafis menggambarkan secara detail semua faktor yang terkait dengan suatu permasalahan. Konsep dasar dari *fishbone diagram* adalah meletakkan permasalahan utama di bagian kanan atau kepala dari rangkaian tulang ikan diagram tersebut. Faktor-faktor penyebab permasalahan dijabarkan pada tulang dan sisinya. Kategori faktor penyebab yang umum digunakan sebagai titik awal meliputi *materials* (bahan baku), *machines and equipment* (mesin dan peralatan), *man power* (sumber daya manusia), *methods* (metode), *environment* (lingkungan), dan *measurements* (pengukuran). Sering juga diagram ini disebut dengan diagram sebab-akibat atau *cause effect diagram*. Fungsi dasar *fishbone diagram* adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. *Fishbone diagram* sendiri banyak digunakan untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah dan membantu menemukan ide-ide untuk solusi suatu masalah (Hambali, Rahmatullah, and Huda n.d., 2024).

Menurut Fatmaria Tantri et al, 2024 Faktor-faktor utama yang biasanya dianalisis dalam diagram ini terdiri dari enam kategori, yang dikenal sebagai 5M + 1E, yaitu: *chine* (mesin), *Method* (metode), *Material* (bahan), *Measurement* (pengukuran), *Environment* (lingkungan). Pembagian ini berguna untuk akar masalah ke dalam kategori-kategori penyebab yang lebih ang digambarkan dalam ilustrasi *fishbone diagram*.



) sumber daya manusia yang terlibat dalam proses bisnis. Personel

yang memiliki kompetensi yang sesuai dengan tuntutan pekerjaan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil.

b. *Methods* (metode)

Merupakan cara atau prosedur yang digunakan dalam menjalankan proses bisnis. Ini mencakup kebijakan, prosedur, aturan, dan regulasi yang harus diikuti untuk mencapai hasil yang diinginkan.

c. *Machines* (mesin)

Menyangkut semua peralatan dan alat yang diperlukan dalam proses bisnis, termasuk komputer dan mesin produksi, yang berfungsi untuk menyelesaikan pekerjaan.

d. *Materials* (bahan)

Merupakan bahan-bahan yang diperlukan selama proses produksi, seperti bahan baku, suku cadang, dan alat tulis, yang digunakan untuk menghasilkan produk akhir.

e. *Measurement* (pengukuran)

Data yang dihasilkan dari proses yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas barang atau jasa. Pengukuran ini penting untuk memastikan bahwa produk memenuhi standar yang ditetapkan.

f. *Environment* (Lingkungan)

Kondisi di mana proses bisnis berlangsung, termasuk lokasi, waktu, suhu, dan budaya. Lingkungan dapat mempengaruhi cara kerja dan hasil akhir dari proses produksi.

5 *Why analysis* merupakan sebuah metode sederhana namun efektif dalam pemecahan masalah untuk menemukan akar penyebab dari suatu masalah dengan bertanya "mengapa?" sebanyak lima kali (atau lebih, jika diperlukan). Tujuan dari metode ini adalah untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah secara mendalam, sehingga solusi yang diambil dapat mencegah masalah tersebut terulang kembali. Analisis 5 *Why* membantu mengidentifikasi akar penyebab dari masalah dan menentukan hubungan antara akar penyebab yang berbeda dari tiap masalah (Rusdiana, 2023).

1.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya dalam suatu area spesifik disebut penelitian terdahulu. Penelitian ini berperan sebagai fondasi bagi penelitian terbaru, menyediakan kerangka acuan yang jelas, serta memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang temuan yang akan diperoleh.

Tabel 5 Penelitian Terdahulu

Tahun	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
	gkas and /	<i>Analysis of waste in the flow process warehouse using the lean warehousing method at ABC</i>	<i>Lean warehousing + VSM</i> mampu mengurangi jumlah aktivitas gudang dari 52 menjadi 39 dan waktu siklus dari 556 menit menjadi 304 menit—pengurangan



Tahun	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
2024	Ilmi , Pudji W., & Winursito	<i>Company</i> Penerapan <i>Lean Warehousing</i> pada Proses Penerimaan <i>Sparepart</i> di PT ABC	signifikan. Penerapan prinsip <i>lean</i> mengurangi waktu <i>non-value added</i> sebesar 23,8% (26,56 menit) pada proses <i>receiving sparepart</i> , meningkatkan efisiensi dan memperlancar distribusi ke lini produksi.
2024	Salsabila Nurulita	Analisis <i>Waste</i> pada Gudang di PT Pos Logistik Indonesia Menggunakan <i>Lean Warehouse</i>	<i>Waste</i> terbesar ditemukan pada <i>defect</i> (22,40%), diikuti <i>overproduction</i> (16,76%), dan <i>motion</i> (16,32%). Hasil menjadi dasar penyusunan strategi perbaikan proses gudang.
2023	Fawwazdiq & Sutrisno	Penerapan <i>Waste Assessment Model</i> pada Gudang Sparepart PT Pupuk Kujang	WAM mengidentifikasi pemborosan dominan <i>overproduction</i> (20,27%) dan <i>inventory</i> (18,60%), yang kemudian menjadi fokus utama perbaikan operasional gudang.
2020	Puspitasari & Ardila	<i>Implementing Lean Warehouse to Minimize Wastes in Finished Goods Warehouse of PT Charoen Pokphand Indonesia Semarang</i>	<i>Lean warehouse</i> membantu mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah dan menggunakan diagram <i>Fishbone</i> + 5S untuk menekan <i>waste</i> seperti <i>defect</i> , <i>overprocessing</i> , <i>inventory</i> .



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Objek Penelitian

Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah perusahaan PT Pupuk Kalimantan Timur departemen perencanaan, penerimaan dan pergudangan di Gudang *Receiving* dengan fokus pada proses penerimaan barang yang akan dilakukan pengecekan. PT Pupuk Kalimantan Timur merupakan perusahaan yang terletak di Jl. James Simanjuntak Simandjuntak No.1, Kelurahan Guntung, Kecamatan Bontang Utara, Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur. Adapun pengambilan sampel dilakukan kepada 5 pekerja yang bekerja pada Departemen Perencanaan, Penerimaan dan Pergudangan di gudang *receiving* penerimaan sparepart.

2.2 Data Penelitian

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti melalui sumber utama. Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara dan kuisisioner dengan 5 pekerja yang berkaitan langsung dengan aktivitas-aktivitas yang berada di gudang *receiving* penerimaan *sparepart*.

b. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung oleh peneliti atau melalui sumber perantara. Data sekunder dalam penelitian ini adalah data *waste* yang berada di gudang *receiving* penerimaan *sparepart*.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam rangka memperoleh data yang relevan untuk mencapai tujuan penelitian, berikut tahapan yang dilakukan dalam proses pengumpulan data pada penelitian ini.

a. Observasi lapangan

Observasi lapangan adalah metode pengumpulan data dengan mengamati secara langsung aktivitas di lokasi penelitian. Dalam hal ini, observasi dilakukan dengan memperhatikan perilaku pekerja, proses kerja, dan kegiatan di Gudang *Receiving* PT.Pupuk Kalimantan Timur. Tujuan dari observasi adalah untuk memahami alur kerja, mengidentifikasi potensi pemborosan, dan melihat implementasi standar kualitas produk secara langsung.

b. Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data dengan melakukan percakapan secara langsung dengan pekerja yang berkaitan dengan memperoleh informasi mendalam. Dalam penelitian ini, dilakukan dengan para karyawan di Gudang *Receiving* untuk menggali informasi permasalahan yang sering menghambat proses penerimaan. Informasi ini sangat penting untuk mengidentifikasi aktifitas yang perlu diperbaiki.



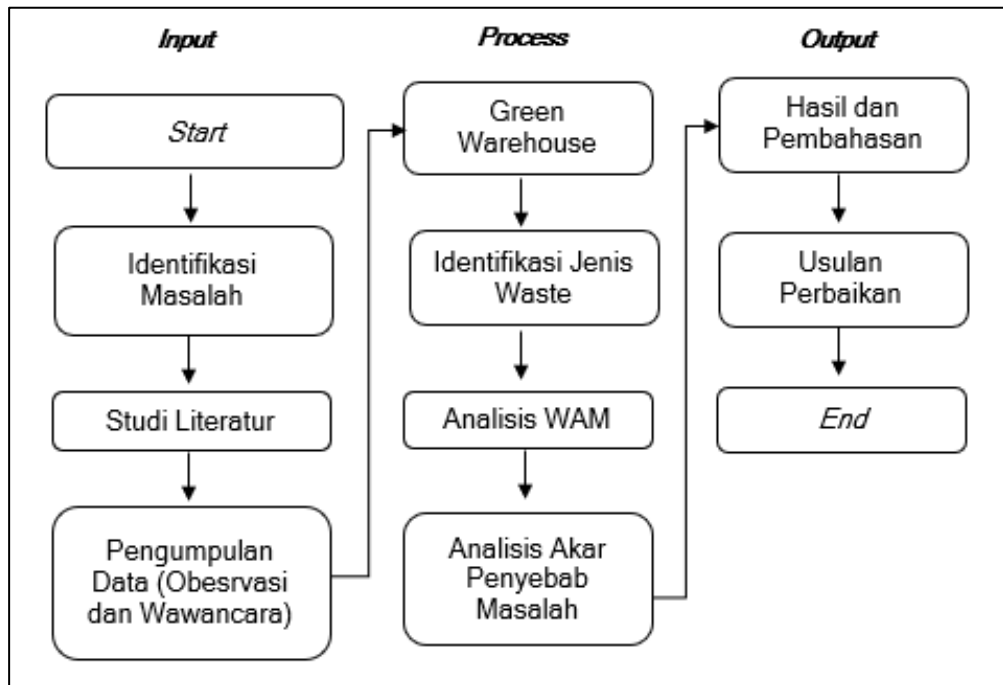
c. Kuesioner

Kuesioner adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan serangkaian pertanyaan tertulis kepada responden untuk mendapatkan data tertentu. Kuesioner diberikan kepada pekerja terdiri atas dua yaitu *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ) dan *Waste Relationship Matrix* (WRM). Adapun kriteria responden adalah mereka yang terlibat langsung dalam proses atau memiliki pengetahuan terkait proses tersebut. Tujuan dari kuesioner ini adalah untuk mengumpulkan data mengenai efisiensi kerja, persepsi terhadap standar kualitas, dan aspek lain yang relevan dengan *lean warehouse*.



2.4 Prosedur Penelitian

Prosedur atau alur penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



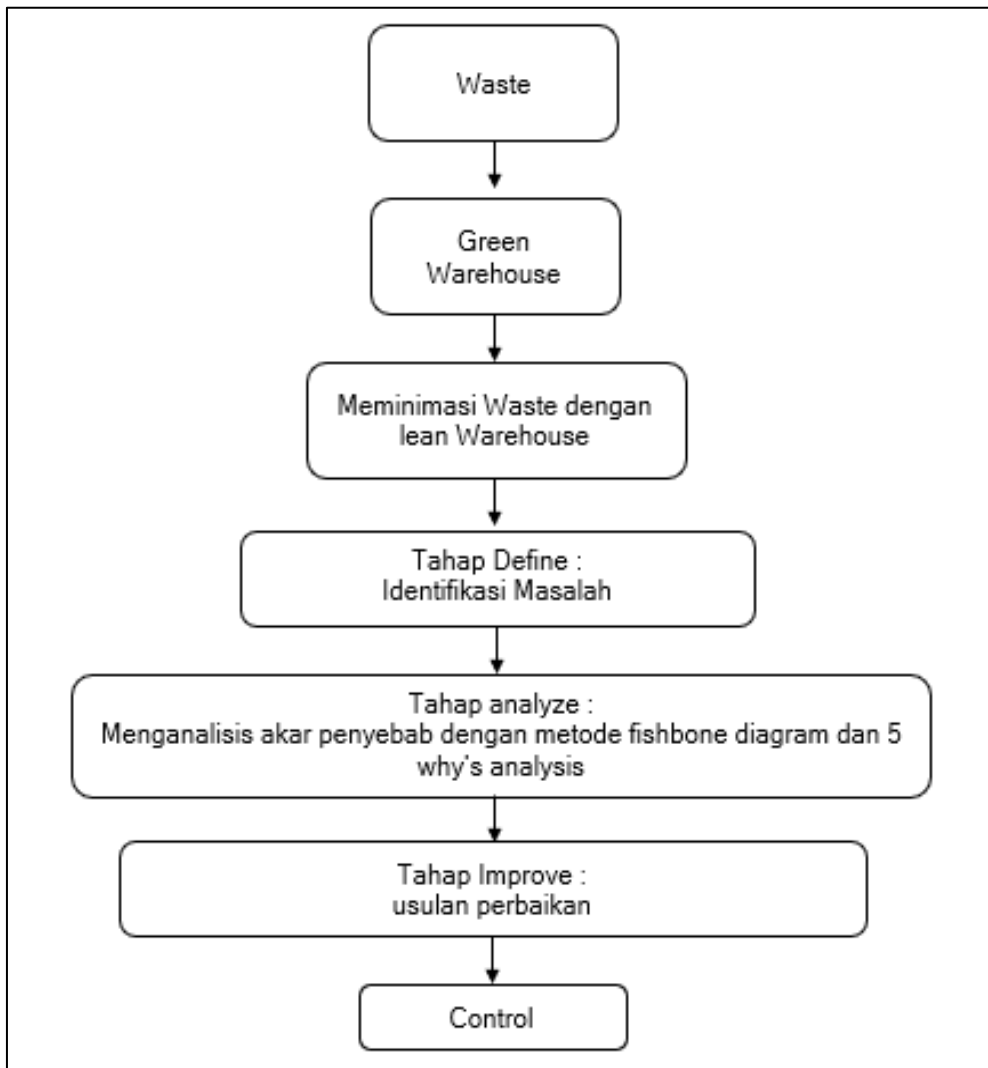
Gambar 2 *flowchart* penelitian

Sumber: Penulis (2025)



2.5 Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan model konseptual dari uraian penelitian yang akan dilakukan. Berikut kerangka pikir untuk penelitian ini.



Gambar 3 kerangka pikir
Sumber: Penulis (2025)

