

# BAB I

## PENDAHULUAN

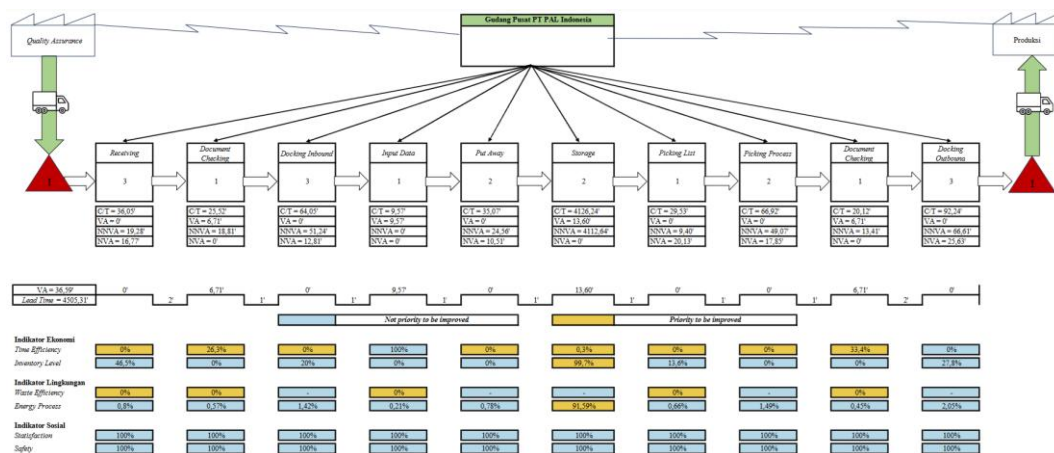
### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun terakhir, sektor industri global menghadapi tekanan besar akibat krisis energi, perubahan iklim, dan meningkatnya emisi karbon. Ketergantungan industri terhadap energi berbasis fosil masih menjadi penyebab utama tingginya emisi karbon dunia. *International Energy Agency (IEA, 2023)* melaporkan bahwa sektor industri menyumbang sekitar 30% emisi karbon global dan mengonsumsi sekitar 37% energi primer dunia. Kondisi tersebut mendorong berbagai negara untuk menerapkan konsep industri berkelanjutan melalui efisiensi energi dan pengurangan emisi karbon. *United Nations Environment Programme (UNEP, 2023)* mencatat bahwa hingga tahun 2023 terdapat sekitar 97 negara yang telah menetapkan komitmen *Net Zero Emission (NZE)*. Di Indonesia, tantangan keberlanjutan industri masih cukup besar. *Institute for Essential Services Reform (IESR, 2024)* menyebutkan bahwa bauran energi terbarukan Indonesia pada tahun 2023 baru mencapai 13,1%, masih di bawah target nasional sebesar 23% pada tahun 2025. Selain itu, peningkatan aktivitas industri juga diikuti dengan tingginya emisi sektor industri dan biaya logistik nasional. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa diperlukan peningkatan efisiensi pada sistem pendukung industri, termasuk aktivitas logistik dan pergudangan, guna mendukung target *Net Zero Emission Indonesia 2060*.

Sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) di sektor pertahanan dan kemaritiman, PT XYZ yang berlokasi di Surabaya berperan penting dalam desain, konstruksi, serta perawatan kapal perang, kapal niaga, dan kapal selam. Sejalan dengan kebijakan Kementerian BUMN yang mendorong penerapan prinsip *Environmental, Social, and Governance* (ESG) untuk meningkatkan tanggung jawab lingkungan dan efisiensi operasional (Yulita dan Munandar, 2025), perusahaan berkomitmen meningkatkan efisiensi rantai pasok sebagai bagian dari strategi menuju operasi rendah emisi. Dalam rantai pasok tersebut, pergudangan berperan penting dalam pengelolaan aliran material mulai dari penerimaan, pemeriksaan, penyimpanan, hingga distribusi ke lini produksi. Di bawah Divisi Supply Chain, PT XYZ mengoperasikan lima gudang utama dengan fungsi berbeda. Berdasarkan evaluasi kapasitas, intensitas aktivitas, dan konsumsi sumber daya, Gudang Pusat memiliki beban operasional tertinggi dengan luas 6.500 m<sup>2</sup>, menangani sekitar 425 unit material per bulan, serta rata-rata 48 aktivitas per hari. Gudang ini berfungsi sebagai pusat distribusi lintas divisi untuk material bernilai tinggi seperti *engine* dan *propeller*, sehingga dipilih sebagai objek penelitian. Kondisi eksisting menunjukkan kinerja yang belum optimal yang ditandai oleh fluktuasi aliran material, *lead time*, konsumsi energi, dan emisi, mengindikasikan adanya inefisiensi operasional.

Berdasarkan data tahun 2025, rata-rata penerimaan material mencapai 314 unit per bulan dengan *lead time* rata-rata 2,2 hari. Konsumsi energi operasional tercatat sebesar 21.400 kWh per bulan dengan estimasi emisi karbon 20,6 ton CO<sub>2</sub> per bulan. Kondisi ini menunjukkan perlunya peningkatan efisiensi operasional

sekaligus penguatan aspek keberlanjutan dalam sistem pergudangan, yang tercermin dari berbagai bentuk pemborosan seperti waktu tunggu pada administrasi dan verifikasi, pergerakan material dan operator yang kurang optimal, penumpukan persediaan, serta aktivitas pencatatan dan pengecekan berulang. Kondisi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Current State Map Gudang Pusat PT XYZ

Sumber: Olah Data Penulis (2025)

Berdasarkan pemetaan tersebut, terlihat bahwa aktivitas bernilai tambah hanya mencakup sebagian kecil dari total waktu proses. Kondisi ini turut meningkatkan konsumsi energi operasional gudang yang mencapai rata-rata 21.400 kWh per bulan, yang juga berkontribusi terhadap peningkatan emisi karbon operasional. Angka ini jauh melebihi *benchmark* gudang komersial sejenis berdasarkan *Commercial Buildings Energy Consumption Survey* oleh U.S. Energy Information Administration, yaitu sekitar 7.500 kWh per bulan. Tingginya konsumsi energi dan emisi di gudang PT XYZ menunjukkan perlunya pendekatan analitis yang mampu menilai efisiensi operasional sekaligus dampak lingkungannya secara terpadu.

Penelitian oleh Hasana dan Purwanto (2024) menunjukkan bahwa perbaikan sistem logistik dan pergudangan masih berfokus pada efisiensi biaya dan waktu operasional tanpa memasukkan indikator keberlanjutan lingkungan dalam evaluasi kinerja. Nursyifa dkk. (2025) juga menegaskan bahwa strategi efisiensi logistik di Indonesia masih berorientasi pada percepatan aliran barang dan pengurangan biaya, sementara konsumsi energi dan emisi karbon belum menjadi perhatian utama. Ghobakhloo (2023) menambahkan bahwa digitalisasi industri mampu meningkatkan produktivitas rantai pasok, namun belum sepenuhnya mengintegrasikan pengukuran energi dan emisi sebagai indikator kinerja. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan metode *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM) untuk menganalisis dan meningkatkan efisiensi proses gudang secara berkelanjutan.

Melalui pendekatan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan proses operasional Gudang Pusat PT XYZ agar lebih efisien dan ramah lingkungan. Metode *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM) digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas tidak bernilai tambah serta pemborosan energi pada kondisi eksisting sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan. Selanjutnya, penelitian mengusulkan integrasi teknologi RFID untuk meningkatkan akurasi data, transparansi aliran material, dan kecepatan distribusi ke lini produksi. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan sistem kerja gudang, mengurangi konsumsi energi dan emisi karbon, serta mendukung penerapan prinsip *Environmental, Social, and Governance* (ESG) dan target *Net Zero Emission* 2060.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

“Bagaimana menganalisis proses pergudangan di Gudang Pusat PT XYZ menggunakan *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM) untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) serta merumuskan usulan perbaikan dengan pendekatan *5 Whys?*”

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aspek keberlanjutan yang dianalisis dalam penelitian meliputi aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Pada aspek ekonomi, batasan penelitian difokuskan pada *time* dan *inventory*. Pada aspek lingkungan, penelitian difokuskan pada *material waste* dan *energy process*. Sementara itu, pada aspek sosial, penelitian difokuskan pada *satisfaction* dan *safety*.
2. Usulan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dikaji dalam konteks peningkatan efisiensi operasional, akurasi data, dan mendukung digitalisasi sistem pergudangan berkelanjutan.
3. Penelitian ini tidak mencakup analisis finansial secara mendalam, seperti perhitungan biaya investasi atau kelayakan ekonomi usulan teknologi RFID, melainkan difokuskan pada evaluasi teknis dan operasional dalam mendukung keberlanjutan sistem gudang.

#### **1.4 Asumsi-Asumsi**

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data dan proses yang diamati di area Gudang Pusat PT XYZ telah mewakili kondisi operasional aktual selama periode penelitian.
2. Sistem kerja dan kebijakan operasional di PT XYZ berjalan secara konsisten selama periode penelitian, tanpa adanya perubahan prosedur atau kebijakan yang dapat memengaruhi hasil observasi dan analisis.

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kondisi eksisting proses pergudangan di Gudang Pusat PT XYZ menggunakan metode *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM) untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*).
2. Merumuskan usulan perbaikan proses pergudangan menggunakan pendekatan *5 Whys* di Gudang Pusat PT XYZ.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi dua aspek utama, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis, yang diuraikan sebagai berikut:

##### **a) Manfaat Teoritis**

1. Memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan penerapan *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM) sebagai alat analisis efisiensi dan keberlanjutan proses gudang.

2. Menjadi referensi akademik bagi penelitian selanjutnya yang mengintegrasikan usulan teknologi RFID dengan pendekatan keberlanjutan dalam sistem logistik dan rantai pasok.
3. Memperkaya literatur Industri 4.0, khususnya terkait optimalisasi gudang berkelanjutan berbasis data *real-time* dan efisiensi energi.

**b) Manfaat Praktis**

1. Memberikan rekomendasi perbaikan kepada PT XYZ dalam mengoptimalkan proses pergudangan agar lebih efisien, akurat, dan berorientasi pada keberlanjutan.
2. Menjadi dasar pertimbangan bagi perusahaan dalam pengambilan keputusan strategis terkait usulan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dalam sistem digitalisasi dan pelacakan material.
3. Membantu perusahaan memahami hubungan antara efisiensi operasional, penghematan energi, dan pengurangan emisi sebagai bagian dari penerapan *Environmental, Social, and Governance* (ESG) menuju target *Net Zero Emission* 2060.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan alur berpikir yang sistematis dan memudahkan pembaca dalam memahami keseluruhan isi penelitian. Skripsi ini terdiri atas lima bab utama serta bagian penunjang yang saling berkaitan. Adapun sistematika penulisan dijabarkan sebagai berikut:

## **BAB I      PENDAHULUAN**

Bab ini memuat uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, serta manfaat penelitian. Bab ini diakhiri dengan sistematika penulisan sebagai pedoman penyusunan skripsi.

## **BAB II     TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori dan konsep yang menjadi landasan penelitian serta mendukung analisis permasalahan yang diteliti. Pembahasan difokuskan pada dasar teoritis yang berkaitan dengan proses pergudangan, keberlanjutan, dan metode *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM). Selain itu, bab ini juga memuat tinjauan penelitian terdahulu yang relevan sebagai referensi dalam penyusunan dan pengembangan penelitian.

## **BAB III    METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang digunakan. Pembahasan meliputi penentuan objek penelitian, identifikasi dan definisi operasional variabel, serta langkah-langkah analisis menggunakan metode *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM).

## **BAB IV    HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil pengumpulan, pengolahan, dan analisis data terhadap permasalahan yang diteliti. Analisis difokuskan pada penerapan metode *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM) untuk mengidentifikasi pemborosan dan peluang peningkatan efisiensi

proses pergudangan beserta usulan perbaikannya. Pembahasan dilakukan untuk menilai kinerja proses eksisting serta dampak usulan perbaikan terhadap aspek operasional dan keberlanjutan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis penelitian sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Kesimpulan merangkum temuan utama terkait optimalisasi proses pergudangan melalui usulan perbaikan. Selain itu, bab ini juga menyajikan saran sebagai acuan bagi perbaikan dan pengembangan penelitian maupun implementasi di masa mendatang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**