BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan produk elektronik telah menjadi bagian utama dalam mendukung aktivitas manusia dalam bidang rumah tangga, industri, maupun hiburan. Kebutuhan terhadap produk elektronik di Indonesia pun mengalami peningkatan seiring pertumbuhan populasi dan perkembangan teknologi yang berdampak pada kenaikan jumlah permintaan produk elektronik di pasar. Peran industri manufaktur menjadi penting untuk mendukung ketersediaan produk yang berkelanjutan dengan tujuan memenuhi permintaan pasar dan mengurangi ketergantungan terhadap produk impor. Oleh karena itu, industri elektronik menjadi sektor strategis dalam mendukung kemandirian industri nasional.

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan industri manufaktur elektronik terkemuka di Indonesia. Hingga saat ini, PT XYZ telah memiliki berbagai kategori produk seperti produk hiburan elektronik, komputer dan gadget, peralatan rumah tangga, serta kendaraan listrik/*Electronic Vehicle* (EV). Dengan total output lebih dari 6.000.000 unit/tahun, perusahaan menjalankan sistem produksi *flow shop/mass production* di 3 site pabrik yang masing-masingnya dikhususkan untuk memproduksi jenis produk tertentu, seperti di salah satu *site* yang merupakan tempat produksi TV dan lainnya merupakan tempat produksi produk audio.

Salah satu dari *site* yang dimiliki PT XYZ menjadi objek observasi secara khusus difungsikan sebagai tempat produksi *white goods* dan motor EV yang baru dikembangkan. Istilah *white goods* sendiri merujuk pada peralatan rumah tangga besar, di antaranya lemari pendingin, mesin cuci, pendingin ruangan, dan dispenser. Dengan karakteristik produk yang tergolong *high demand* sehingga menyebabkan laju produksi yang tinggi, maka untuk memastikan tidak terjadi *lost sales* dan didukung dengan jumlah permintaan pasar yang cenderung dapat diprediksi, perusahaan menjalankan strategi produksi *Make to Stock* (MTS). Strategi MTS dilakukan dengan memperkirakan jumlah permintaan dan melakukan kegiatan produksi sesuai dengan hasil peramalan/*forecasting* oleh Departemen *Production Planning and Inventory Control* (PPIC).

Dalam mendukung strategi produksi MTS, penting untuk memastikan ketersediaan bahan baku dengan jumlah, waktu, dan kualitas yang sesuai pada tempat yang tepat. Berkaitan dengan hal tersebut, Departemen *Procurement* berperan penting dalam memastikan kelancaran kegiatan produksi dan pemenuhan permintaan konsumen.

Bagian *Raw Material Warehouse* (RMW)/Gudang Bahan Baku menjadi subbagian dari Departemen *Procurement* yang secara umum berperan dalam menyimpan dan mengelola bahan baku. Beberapa hal yang menjadi indikator pengukuran kinerja operasional gudang bahan baku adalah akurasi stok, ketepatan pengiriman, dan kecepatan pengiriman.

Operasional bagian RMW didukung oleh tersedianya beberapa lokasi gudang yang masing-masingnya difungsikan untuk kategori material tertentu. Gudang terbagi menjadi 3 bagian besar, antara lain Gudang *Raw Material* sebagai gudang utama, Gudang Sekunder sebagai gudang pembantu yang masih berlokasi di area *site*, serta gudang sewa yang disewa oleh RMW untuk menyimpan material yang tidak lagi dibutuhkan produksi dan berlokasi di sekitar *site.* Gudang Sekunder kemudian terbagi lagi menjadi 5 area gudang, di antaranya Gudang Panel yang menyimpan komponen panel, Gudang Metal untuk komponen berbahan metal, Gudang Kimia sebagai tempat penyimpanan komponen kimia dan material non-komersil, Gudang WM (*Washing Machine*) untuk menyimpan komponen plastik penyusun mesin cuci, *Cold Storage* untuk tempat menyimpan komponen kaca; bahan perekat; baterai; dan modul, serta Gudang *Service* yang berfungsi melayani layanan purna jual.

Pencapaian indikator kinerja secara khusus pada bagian RMW mengalami beberapa kendala di Gudang *Raw Material* dan Gudang *Service* yang mempengaruhi kinerja operasional dan pencapaian target. Permasalahan *idle time* operator yang terjadi di Gudang *Raw Material* secara spesifik pada bagian *receiving* yang berdampak pada persentase waktu kerja yang rendah, sementara terdapat tim atau operator tertentu yang *overload* (kelebihan beban kerja). Adapun akurasi stok sebagai salah satu *Key Performance Indicator* (KPI) yang penting dalam manajemen gudang menjadi salah satu masalah. Masalah akurasi stok kemudian dapat menimbulkan efek domino terhadap rantai pasok dan operasional gudang. Adapun di Gudang *Service*, terdapat potensi keterlambatan dalam pemenuhan order yang dilakukan oleh *service district* dan pemenuhan *buffer stock* yang direncanakan oleh Departemen *Production Planning and Inventory Control* (PPIC).

1.2 Eksplorasi Masalah

Eksplorasi masalah pada PT XYZ dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan dan wawancara dengan *stakeholder* untuk mengumpulkan dan memahami kondisi permasalahan pada PT XYZ. Hasil pengamatan dan wawancara mengungkap beberapa permasalahan operasional yang menjadi perhatian *stakeholder* yang bersangkutan. Eksplorasi masalah dilakukan pada dua lokasi, yaitu Gudang *Raw Material* dan Gudang

Service. Gudang *Raw Material* merupakan gudang utama yang digunakan sebagai tempat penyimpanan komponen EV, *electronic parts*, komponen plastik, karton, dan *papercraft* untuk memenuhi kebutuhan Departemen Produksi. Adapun Gudang *Service* merupakan salah satu dari beberapa gudang Sekunder yang difungsikan sebagai tempat penyimpanan material *spare part* dari Departemen Produksi ataupun gudang-gudang lain di PT XYZ, yang kemudian akan dikirimkan ke *service district* (layanan purna jual) sesuai permintaan.

1.2.1 Profil Gudang

Pengelolaan gudang dilakukan dengan menerapkan kebijakan dan perencanaan manajemen gudang yang tepat untuk mencapai target indikator kinerja. Dalam pengelolaan inventori, bagian RMW menerapkan metode *First In First Out* (FIFO) untuk menjaga kualitas material dan mengurangi risiko penumpukan barang lama, tetapi *First Expired First Out* (FEFO) secara khusus untuk bahan kimia di Gudang Kimia. Penerapan FIFO di gudang dikendalikan oleh sistem berdasarkan data *batch* yang tertera pada identitas setiap material. Dalam hal ini, sistem akan mencari *batch* tertua yang masih ada di stok untuk dikeluarkan terlebih dahulu pada proses pengeluaran material yang kemudian dilakukan proses persiapan material sesuai dengan batch pada lokasi yang ditentukan.

Media simpan yang digunakan dalam gudang disesuaikan dengan karakteristik material yang disimpan. Bagian RMW sendiri menerapkan sistem *racking* untuk material dengan kemasan tidak lebih besar dari ukuran palet dan *floor storage* untuk material berukuran besar atau lebih berat dari kapasitas rak yang digunakan. Gudang *Raw Material* menggunakan sistem penyimpanan *double-deep racking* untuk pemanfaatan ruang vertikal yang lebih optimal. Sementara itu, Gudang *Service* menggunakan kombinasi antara *selective rack* dan *floor storage* karena variasi berat dan ukuran material yang disimpan sangat beragam. Konfigurasi inventori pada Gudang *Raw Material* menerapkan *class-based storage* karena lokasi penyimpanan ditentukan berdasarkan jenis kelompok material. Adapun Gudang *Service* menerapkan metode penyimpanan *shared storage* karena lokasi digunakan bergantian oleh berbagai jenis material sesuai dengan ketersediaan ruang pada area penyimpanan.

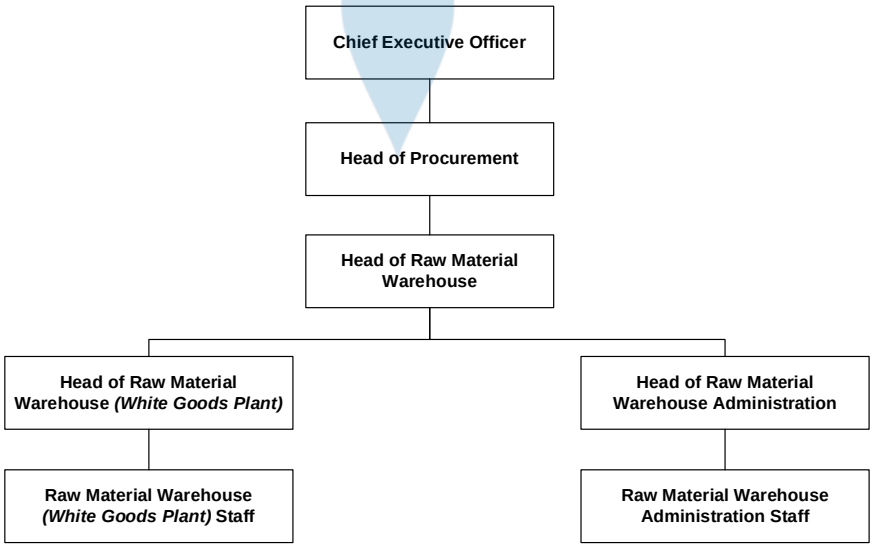
Aktivitas penanganan dan pemindahan material di gudang didukung oleh berbagai jenis peralatan *material handling*. Pada area *receiving* Gudang *Raw Material*, *electric pallet mover* digunakan untuk memindahkan material dari *loading dock* ke area transit *receiving* dan dari transit ke area lorong rak penyimpanan. Material kemudian dimasukkan ke rak oleh bagian *inventory* menggunakan *reach truck* karena area *racking* yang tinggi sehingga sulit dijangkau oleh *forklift* biasa. Adapun pada area *outgoing Raw*

Material, digunakan juga *electric pallet mover* untuk memindahkan material dari area transit *outgoing* ke *dock* untuk dikirim ke produksi. Sementara itu, penanganan material di Gudang *Service* didukung oleh penggunaan *forklift* untuk aktivitas *loading* dan *unloading* material, *manlift* untuk proses peletakkan dan *kitting* material pada area level atas dari konfigurasi *racking*, serta penggunaan *hand palllet* dikhususkan untuk proses pemindahan material dari area *kitting* ke area *packing* karena jarak operasional yang pendek serta tidak memerlukan pengangkatan ke area tinggi.

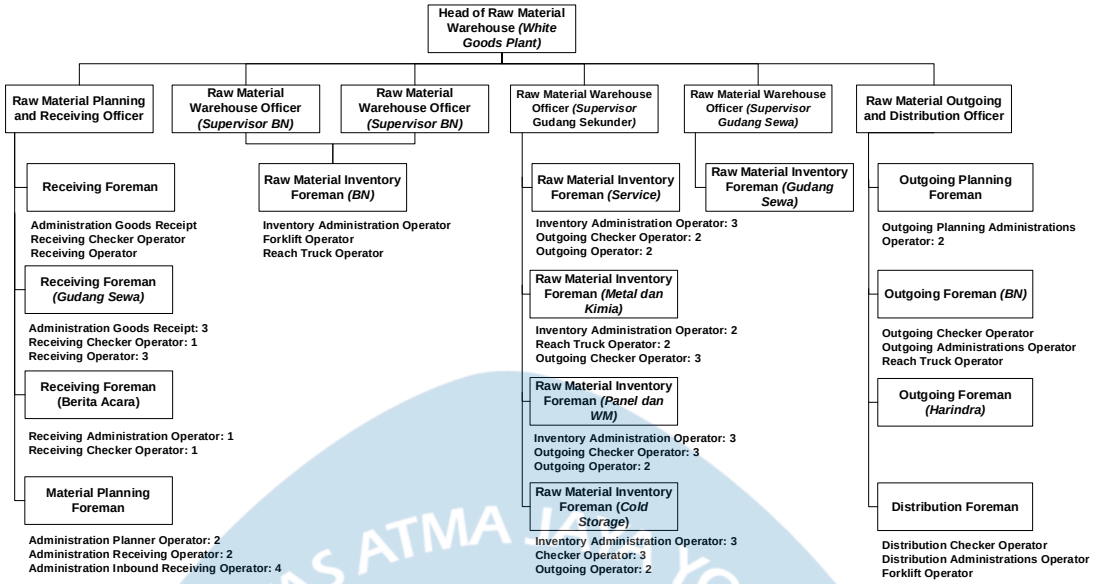
Ditinjau dari tata letak, Gudang *Raw Material* dirancang dengan aliran *through flow* bentuk I (*I-shaped layout*) ditunjukkan dengan pergerakan material dari area *receiving* hingga *outgoing* berada dalam satu garis lurus. Pada tata letak ini, area penerimaan dan pengeluaran material berada di sisi yang berlawanan sehingga aliran material bergerak satu arah dan membentuk pola seperti huruf I. Berbeda dengan Gudang *Raw Material*, Gudang *Service* dirancang menggunakan tata letak *U-shaped layout* dengan area penerimaan dan pengeluaran berada pada sisi bangunan yang sama sehingga memungkinkan penggunaan fasilitas dan tenaga kerja yang sama. Bentuk tata letak demikian juga mempermudah kegiatan supervisi oleh *foreman* serta memungkinkan penggunaan ruang yang lebih efisien.

1.2.2 Struktur Organisasi Departemen *Procurement*

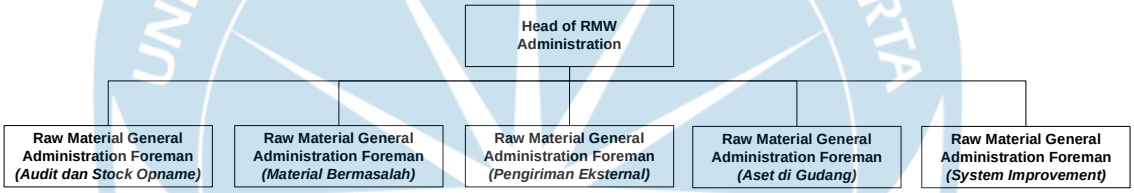
Struktur organisasi Departemen *Procurement* menjadi dasar penentuan *stakeholder* yang berkepentingan, terlibat, dan terpengaruh oleh masalah yang dialami pada sistem. Gambar 1.1 menunjukkan struktur organisasi utama Departemen *Procurement* PT XYZ, dilanjutkan dengan Gambar 1.2 untuk struktur RMW *White Goods Plant Staff* dan Gambar 1.3 untuk struktur RMW *Administration Staff.*



Gambar 1.1 Struktur organisasi Departemen *Procurement* PT XYZ



Gambar 1.2 Struktur organisasi Departemen *Procurement* PT XYZ bagian *White Goods Plant Staff*



Gambar 1.3. Struktur organisasi Departemen *Procurement* PT XYZ bagian *Administration Staff*

RMW dikepalai oleh *Head of* RMW yang berada di bawah Departemen *Procurement* dipimpin oleh *Head of Procurement* yang bertanggung jawab kepada *Chief Executive Officer*. Head of RMW membawahi *Head of* RMW *(White Goods Plant)* yang bertanggung jawab atas operasional gudang dan *Head of* RMW *Administration* yang bertanggung jawab atas kepengurusan administrasi gudang bahan baku. *Head of* RMW *(White Goods Plant)* bertanggung jawab atas seluruh gudang bahan baku di Area Sayung dan membawahi *Raw Material Planning and Receiving Officer*, RMW *Officer*, dan *Raw Material Outgoing and Distribution Officer.* Adapun setiap *officer* atau supervisor membawahi beberapa *foreman* yang bertanggung jawab atas operasional setiap bagian. Di samping itu, *Head of* RMW *Administration* membawahi 5 *foreman* yang masing-masing bertanggungjawab atas bagian tertentu.

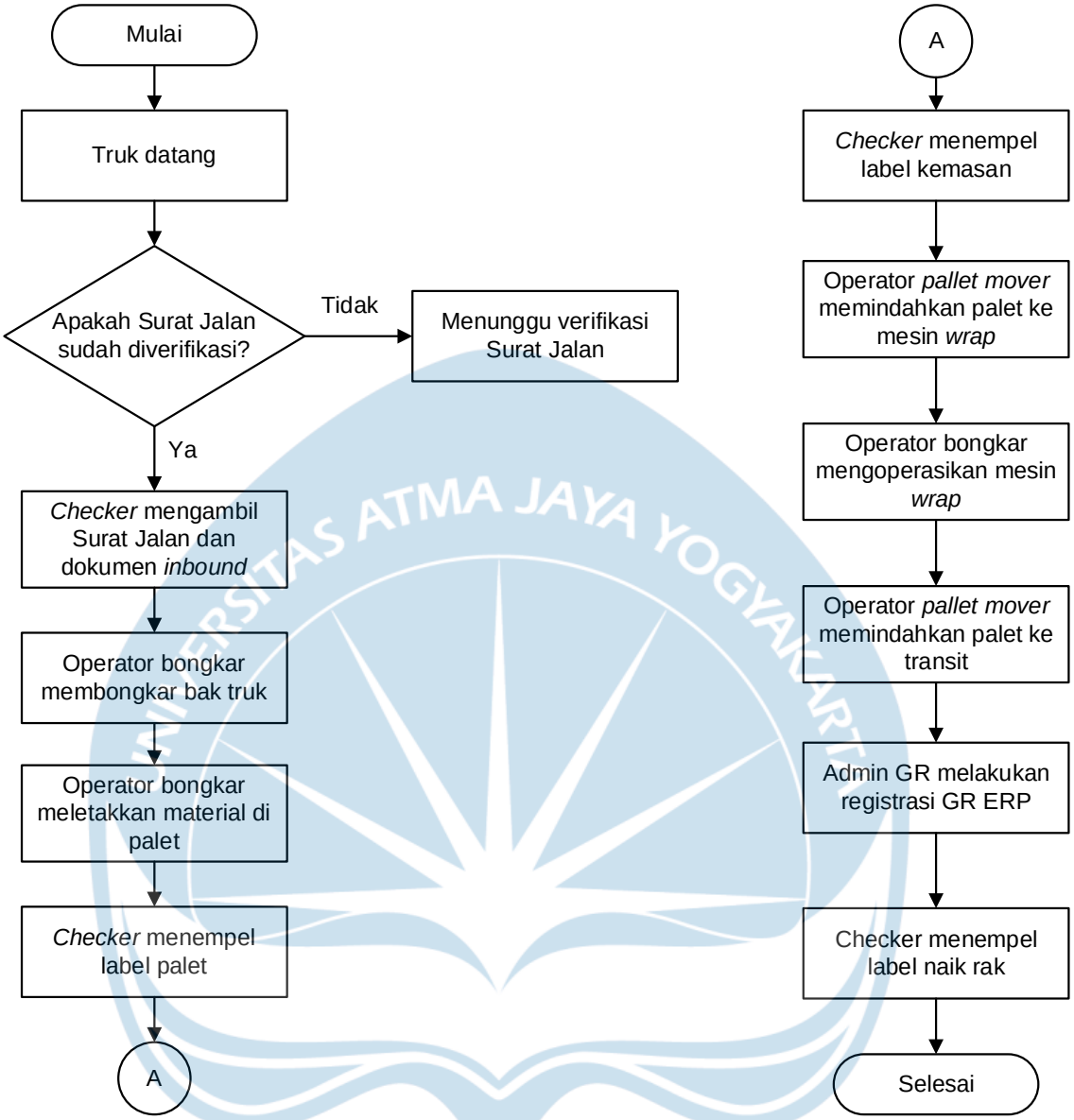
Berdasarkan lokasi eksplorasi masalah, wawancara dilakukan bersama *stakeholder* terkait yang memiliki kewenangan atas Gudang *Raw Material* dan Gudang *Service*. Eksplorasi masalah di Gudang *Raw Material* dilakukan bersama *Raw Material Planning and Receiving Officer*, *Receiving Foreman*, *Raw Material Warehouse Officer* (*Supervisor*

Raw Material), *Raw Material Inventory Foreman* (Gudang *Raw Material*), *Raw Material Outgoing and Distribution Officer*, dan *Outgoing Foreman* (Gudang *Raw Material*). Adapun berkaitan dengan masalah di Gudang Service dipaparkan dan diuraikan oleh *Raw Material Warehouse Officer* (*Supervisor* Gudang Sekunder) serta *Raw Material Inventory Foreman* (*Service*).

1.2.3 Masalah Proses dan Metode Kerja

Melalui hasil wawancara bersama *Head of* RMW, salah satu permasalahan yang dihadapi adalah adanya waktu menganggur atau *idle time* pada bagian *receiving* Gudang *Raw Material*. *Head of* RMW menyatakan terdapat operator yang menganggur dan bermain *gadget* dalam jam kerja dengan alasan menunggu truk atau bongkaran selanjutnya, sedangkan masih ada rekan lainnya yang bekerja. Aktivitas operasional pada *receiving* Gudang *Raw Material* mencakup empat tim bongkar truk per *shift*, dengan setiap tim terdiri dari dua *checker* dan lima operator bongkar, dibantu oleh satu admin *Goods Receipt* (GR) per tim. Tugas *checker* adalah melakukan pengecekan kuantitas dan kesesuaian jenis material yang dibongkar, sedangkan operator bongkar bertugas untuk melakukan proses *unloading* material dari truk dan mengoperasikan *pallet mover*. Kemudian tugas admin GR adalah mengoperasikan *software Enterprise Resource Planning* (ERP) untuk registrasi material yang akan dimasukkan dalam inventori.

Eksplorasi masalah diperdalam dengan melakukan wawancara dengan *Receiving Foreman* selaku pengawas proses bongkar di area *receiving* yang menjelaskan bahwa masih sering terjadi ketidaksesuaian alur pembongkaran material dengan standar pembongkaran. Alur standar pembongkaran seperti pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4 *Flowchart* alur standar pembongkaran pada *receiving* Gudang *Raw Material*

Proses pemasangan label palet dan label kemasan yang seharusnya dilakukan di area *docking* seringkali terjadi di area transit yang mengakibatkan ketidaksesuaian aliran material. Hal ini menyebabkan waktu antar *jobdesk* dalam tim tidak berjalan secara paralel, mengakibatkan beberapa operator memasuki *idle time* karena menunggu *checker* dan operator *pallet mover*. Berkaitan dengan hal tersebut, operator bongkar mengalami *idle time* karena menunggu *pallet mover* melakukan proses *wrap* material dan *checker* melakukan penempelan label naik rak.

Berdasarkan wawancara dengan pihak *checker*, proses pemasangan label sering ditunda karena *checker* harus menulis isian label atau masih melakukan pengecekan dari bongkaran sebelumnya. Hal tersebut berpengaruh terhadap proses kerja *checker*

dengan waktu kerja yang terbatas untuk mencapai target, sehingga memunculkan potensi kesalahan operasional dalam pengecekan dan pemasangan label. Kesalahan yang muncul kemudian berpotensi menyebabkan kesalahan berkelanjutan seperti kesalahan lokasi penyimpanan material, label, serta jumlah material. Beberapa penyesuaian terhadap standar alur pembongkaran masih diperbolehkan pada kondisi tertentu, seperti pembongkaran material dengan variasi dan jumlah barang banyak dengan lebih dari 7 surat jalan. Adapun surat jalan merupakan dokumen dari *supplier* yang berisi rincian material yang dikirim, umumnya surat jalan berisi 1 hingga 5 jenis material.

Pengamatan dan pengambilan data dilakukan untuk mengukur dan mengetahui *idle time* selama proses pembongkaran pada tanggal 18-19 September 2025. Pengambilan data mencakup empat tim bongkar *raw material* yang masing-masing tim-nya terdiri atas 2 orang *checker* dan 5 orang operator bongkar dengan durasi pengamatan selama dua hari. Data waktu bongkar diambil berdasarkan waktu bongkar hingga bak truk kosong dan waktu yang dibutuhkan hingga keseluruhan material sudah diregistrasi di transit dengan instrumen pengambilan data pada Lampiran 4. Hal ini dilakukan untuk membedakan waktu selesai operator bongkar yang hanya membongkar material dengan waktu selesai *checker* dan operator *pallet mover* yang masih bekerja. Tabel 1.1 dan Tabel 1.2 menunjukkan hasil pengolahan data pengukuran persentase waktu bekerja setiap tim berdasarkan jam selesai bongkar truk dan jam selesai keseluruhan dari waktu kerja yang tersedia, yaitu 8 jam kerja.

Tabel 1.1 Hasil pengamatan waktu bongkar truk tim bongkar *receiving* Gudang *Raw Material*

Tim	Bekerja (Menit)	Menganggur (Menit)	%Bekerja	%Menganggur
Tim Bongkar *Raw Material* A (Hari 1)	102	308	25%	75%
Tim Bongkar *Raw Material* A (Hari 2)	149	269	36%	64%
Tim Bongkar *Raw Material* B (Hari 1)	74	298	20%	80%
Tim Bongkar *Raw Material* B (Hari 2)	160	261	38%	62%
Rata-Rata	121,25	284	29,75%	70,25%

Tabel 1.2 Hasil pengamatan waktu bongkar keseluruhan kerja tim bongkar *receiving* Gudang *Raw Material*

Tim	Bekerja (Menit)	Menganggur (Menit)	%Bekerja (%)	%Menganggur (%)
Tim Bongkar *Raw Material* A (Hari 1)	189	221	51	49
Tim Bongkar *Raw Material* A (Hari 2)	196	222	52	48
Tim Bongkar *Raw Material* B (Hari 1)	150	222	40	60
Tim Bongkar *Raw Material* B (Hari 2)	247	174	66	34
Rata-Rata	195,5	209,75	52,25%	47,75%

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 1.1, didapatkan persentase waktu bekerja kedua tim operator bongkar yang hanya membongkar material dalam truk memiliki rata-rata 29,75%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa selama dua hari, rata-rata operator bongkar hanya bekerja selama 2,38 jam dari 8 jam kerja. Kemudian berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 1.2, didapatkan persentase waktu bekerja dalam membongkar secara keseluruhan dengan rata-rata 52.25%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa operator yang bekerja hingga semua barang teregistrasi selama dua hari memiliki rata-rata waktu kerja selama 4,18 jam dari 8 jam kerja. Tingkat waktu kerja yang berbeda mengindikasikan adanya hambatan pada proses *receiving* setelah truk selesai dibongkar.

Pengukuran lanjutan dilakukan untuk mengetahui waktu standar *checker receiving* dengan tujuan mengetahui *workload checker* dalam satu tim dengan instrumen pada Lampiran 4. Proses pengukuran dilakukan dengan mengukur waktu setiap aktivitas kerja *checker* dan mencari rata-rata durasi kerja setiap aktivitas untuk dikalikan dengan frekuensi rata-rata aktivitas per hari. Pengukuran frekuensi aktivitas penempelan label kemasan dilakukan dengan satuan "*colly*" yang menunjukkan jumlah kemasan terluar dari material secara khusus berupa kardus, berbeda dengan kuantitas yang menunjukkan jumlah material sebenarnya. Adapun faktor kelonggaran atau *allowance* yang digunakan adalah 11%, sesuai dengan standar *allowance* yang ditetapkan perusahaan untuk mencari *workload* dalam satuan *man hour* (jam). Tabel 1.3 dan Tabel 1.4 menunjukkan pengukuran rata-rata waktu aktivitas kerja dan perhitungan beban kerja atau *workload checker receiving.*

Tabel 1.3 Pengukuran waktu rata-rata aktivitas kerja *checker receiving* Gudang *Raw Material*

Aktivitas	Durasi (detik)										Rata-Rata (detik)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Proses Artemis (Mulai Bongkar)	60	43	50								51
Proses Artemis (Konfirmasi *Inbound*)	60	43									51,5
Cek dan Menempel Label *Colly*	13	22	13	21	30	26	5	9	23	12	17,4
Tempel Label Naik Rak	11	21	10	11	10						12,6
Tulis Label Naik Rak	14	19	32	13	28	36	26				24
Mengawasi Bongkaran	189	190	188								189

Tabel 1.4 Perhitungan beban kerja *checker receiving* Gudang *Raw Material*

Aktivitas	*Man Hour* (Jam)	Satuan	*Allowance*	*Man Hour* + *Allowance* (Jam)	Frekuensi Harian	*Man Hour* per Aktivitas (Jam)
Proses Artemis (Mulai Bongkar)	0,01417	Kali	11%	0,016	5	0,08
Proses Artemis (Konfirmasi *Inbound*)	0,01431	Kali	11%	0,016	30	0,48
Cek dan Menempel Label *Colly*	0,00483	Label	11%	0,005	2250	12,07
Tempel Label Naik Rak	0,00350	Label	11%	0,004	162	0,63
Tulis Label Naik Rak	0,00667	Label	11%	0,007	162	1,20
Mengawasi Bongkaran	0,05250	Bak	11%	0,007	5	0,04

Berdasarkan hasil perhitungan *man hour* per aktivitas pada Tabel 1.4, jumlah *man hour* aktivitas *checker* adalah 14,5 jam, dan dikerjakan oleh dua *checker* dengan waktu kerja regular 7 jam atau total waktu kerja 14 *man hour*. Oleh karena itu, beban kerja *checker* 104% dari total waktu tersedia. Persentase *workload* 104% yang melebihi 100% mengindikasikan bahwa *checker receiving* cenderung bekerja melebihi jam kerja perusahaan atau mengalami *overload*.

1.2.4 Masalah Variasi Kedatangan Truk

Receiving Foreman menyatakan bahwa jumlah truk yang datang ke Gudang *Raw Material* per hari juga menjadi faktor yang mempengaruhi waktu kerja dengan total kapasitas bak per hari yang fluktuatif setiap harinya. *Raw Material Planning and Receiving Officer* merupakan *stakeholder* yang bertanggung jawab terhadap perencanaan penerimaan barang di gudang utama sesuai dengan target yang ditentukan, yaitu 5 hingga 7 truk per tim *receiving*. Rata-rata waktu bongkar, kapasitas

tim bongkar, jumlah bak, dan rincian material yang harus dibongkar per hari menjadi pertimbangan untuk melakukan penjadwalan. Oleh karena itu, perencanaan yang disusun menjadi salah satu faktor penentu yang membuat operator mengalami banyak *idle time* atau justru *overload* dalam satu hari kerja. Selain itu, terdapat potensi terjadinya ketidaksesuaian jadwal rencana pembongkaran yang disebabkan faktor eksternal, seperti ketidaktepatan waktu kedatangan truk yang kemudian berpengaruh akan terhadap *workload* operator.

1.2.5 Masalah Kesalahan Operasional

Melalui wawancara dengan *Outgoing Foreman*, diketahui bahwa terdapat kendala dalam proses pemenuhan bahan baku oleh Gudang *Raw Material* terhadap Departemen Produksi. Kendala dimaksud kemudian dijelaskan lebih lanjut bahwa terdapat kesulitan dalam proses persiapan material reservasi oleh bagian *inventory*. Berdasarkan pemaparan masalah tersebut, wawancara dilakukan dengan bagian *inventory* untuk menelusuri kesulitan pada proses persiapan material. Melalui data yang diperoleh dari laporan *Inventory Foreman*, kesulitan yang dimaksud adalah adanya ketidakakuratan lokasi penyimpanan stok fisik dengan sistem yang seharusnya tercatat pada sistem ERP.

Kesulitan juga dialami ketika material yang diperlukan memiliki perbedaan jumlah material antara kondisi fisik di gudang dengan catatan pada sistem ERP. Hal ini menyebabkan sulitnya proses *kitting* material karena perlu dilakukan proses pencarian material melalui proses *stock opname* dan penelusuran material pada bagian lain untuk melacak alur material. Adapun kesulitan yang dialami disebabkan oleh karena adanya kesalahan operasional yang terjadi. Untuk menjaga kerahasiaan volume transaksi harian perusahaan, tingkat kesalahan operasional diukur berdasarkan persentase kejadian relatif terhadap total akumulasi transaksi pergerakan material per bulan. Rekapitulasi rata-rata persentase frekuensi kesalahan operasional per bulan pada rentang periode April hingga Oktober 2025 disajikan pada Tabel 1.5.

Tabel 1.5 Frekuensi kesalahan operasional periode April – Oktober 2025

Masalah	Rata-Rata Persentase Frekuensi per Bulan
Unrecorded Movement	0,160%
Label Tertukar Antar Palet Atau *Colly*	0,088%
Salah Penulisan Label	0,076%
Ketidaksesuaian Data Fisik dan Sistem	0,064%
Kesalahan Penempatan Material di Bin	0,056%
Total frekuensi	**0,444%**

Berdasarkan Tabel 1.5, *Inventory Foreman* memaparkan terkait pengaruh kesalahan operasional pada kesesuaian material pada sistem dengan kondisi fisik. Berkaitan dengan ketidaksesuaian kondisi fisik material dengan sistem ERP, *Head of* RMW menyatakan bahwa hal tersebut berhubungan dengan aktivitas manual pada bagian *receiving.* Sesuai dengan pengamatan terhadap *checker receiving*, penempelan label *colly* dan label palet, penulisan Sbin (*storage bin*) pada label naik rak, serta penempelan label naik rak secara manual merupakan tugas *checker.* Secara rata-rata, *checker* bertugas menempelkan label *colly* hingga lebih dari 2000 kali per hari dan label naik rak hingga lebih dari 95 kali per hari. Frekuensi aktivitas manual yang tinggi tersebut selaras dengan beban kerja *checker* yang terhitung *overload,* sehingga berpotensi menyebabkan banyaknya kesalahan operasional yang berdampak pada ketidaksesuaian kondisi stok gudang.

Adapun *Inventory Foreman* menyatakan bahwa kesalahan alokasi material oleh operator *reachtruck* menjadi salah satu penyebab kesulitan dalam mencari material pada proses *kitting* material. Hal tersebut dapat diakibatkan karena kesalahan pembacaan lokasi pada label naik rak maupun kesalahan penulisan oleh *checker receiving*. Kesalahan alokasi material oleh *reachtruck* kemudian menyebabkan ketidaksesuaian antara lokasi material pada sistem dengan kondisi fisiknya di gudang. Di samping itu, pergerakan material yang tidak tercatat pada sistem juga menyebabkan perbedaan antara fisik material dan stok pada sistem yang mengakibatkan sulitnya proses menyiapkan material yang direservasi.

1.2.6 Masalah Sistem dan Data Gudang Tidak Akurat

Bagian *Raw Material General Administration Foreman* (Audit dan *Stock Opname*) merupakan *stakeholder* yang memiliki peran penting dalam koordinasi dan pelaksanaan proses *stock opname* atau pengecekan stok perusahaan. Adapun rutinitas *stock opname* pada Gudang *Raw Material* dilakukan setiap hari dan membutuhkan waktu selama 4 hingga 7 jam kerja untuk setiap lorong. Salah satu hambatan yang disampaikan dalam proses *stock opname* adalah aliran material yang dapat masuk dan keluar kapan saja, bahkan ketika proses *stock opname*. Hal ini menjadi masalah karena *stock opname* masih dilakukan secara manual dengan kertas *print-out* dari data stok ERP, sehingga tim *stock opname* hanya memiliki basis data terbaru ketika *print out,* bukan basis data *real time*. Penggunaan data yang tidak berbasis *real-time* kemudian meningkatkan kemungkinan perbedaan material pada sistem dengan stok fisik, yang juga berdampak pada lamanya proses *stock opname*.

Departemen Produksi yang berperan sebagai *stakeholder* eksternal berkepentingan untuk menjaga produktivitas produksi, termasuk memastikan bahwa baik bahan baku maupun bahan pembantu selalu tersedia saat produksi. Pada PT XYZ, Departemen Produksi memiliki target jumlah produksi yang telah ditetapkan sesuai dengan peramalan jumlah permintaan oleh Departemen PPIC. Untuk memenuhi permintaan dimaksud, telah dilakukan penjadwalan produksi yang dalamnya termasuk menentukan jumlah bahan baku/bahan pembantu yang harus direservasi ke gudang. RMW selaku gudang bahan baku kemudian harus memproses permintaan produksi berdasarkan stok yang dimiliki. Oleh karena itu, material yang tidak dapat dipenuhi karena material tidak dapat ditemukan dalam RMW akan menghambat aktivitas produksi, hal ini disertai dengan pernyataan *Head of* RMW mengenai pentingnya menjaga akurasi stok gudang.

1.2.7 Masalah Kompleksitas Kemasan Material

Head of RMW menyampaikan kebutuhan dalam simplifikasi *colly* atau kemasan material pada Gudang *Raw Material*. Simplifikasi yang dimaksud merujuk pada menyederhanakan variasi ukuran kubikasi kemasan material yang mencapai 2000 variasi ukuran, yang ingin distandardisasi atau disederhanakan sehingga kurang dari 200 variasi. Kebutuhan tersebut disampaikan dengan tujuan proyek pengembangan sistem otomasi Gudang *Raw Material*. Hal ini berhubungan dengan standardisasi *colly* untuk proses *handling* non-manusia berupa *robot arm* (lengan robot. Standardisasi *colly* bertujuan supaya proses pemrograman *material handling* oleh robot bisa lebih sederhana dengan variasi *colly* yang lebih standar dan tidak kompleks dengan jumlah variasi yang banyak.

Head of RMW menyampaikan alasan mengapa Gudang *Raw Material* ingin diarahkan pada sistem otomasi, salah satunya untuk mengurangi aktivitas manual yang dinilai sering menyebabkan kesalahan operasional dan inefesiensi dalam gudang. Selain itu, akurasi stok Gudang *Raw Material* juga menjadi pertimbangan untuk menerapkan sistem otomasi dalam Gudang *Raw Material*. Tingkat akurasi stok berhubungan dengan keandalan gudang dalam memenuhi kebutuhan material oleh Departemen Produksi, sehingga sistem otomasi bertujuan untuk menjaga dan meningkatkan akurasi stok. *Head of* RMW juga menjelaskan bahwa sistem otomasi diharapkan mampu meningkatkan fungsi Gudang *Raw Material* menjadi lebih maksimal dengan mengurangi faktor-faktor yang menghambat efektivitas dan efisiensi pada operasional Gudang *Raw Material*.

Selain sebagai proyek pengembangan otomasi, standardisasi kemasan juga dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah operasional fisik di lapangan. Kondisi gudang masih sering menerima kemasan berdimensi besar yang memicu kondisi *overhang* pada palet

standar Gudang *Raw Material* berukutan 130 × 120 cm atau melebihi tinggi rak 2,5 meter. Material-material tersebut tetap diterima Gudang *Raw Material* sebagai titik transit sementara yang cenderung menggunakan ruang lebih dalam penyimpanan. Oleh karena itu, stakeholder membutuhkan standar dimensi baku agar kemasan yang melampaui standar penyimpanan dapat diidentifikasi dan dipisahkan penanganannya sejak awal penerimaan.

Berhubungan dengan variasi ukuran kubikasi *colly*, peninjauan aliran material dilakukan pada aktivitas operasional Gudang *Raw Material*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui interaksi operator dari setiap bagian *receiving, inventory,* dan *outgoing* dengan kompleksitas fisik dari variasi ukuran kubikasi *colly* tersebut. Selain adanya perbedaan *supplier* dan karakteristik material yang harus dikemas, kompleksitas dan variasi kemasan yang beragam juga menyangkut adanya kemasan tidak standar atau bekas ecer. Hal ini diduga menjadi salah satu faktor yang memengaruhi beban kerja operator dalam Gudang *Raw Material*, khususnya pada proses identifikasi visual dan verifikasi atribut material. Oleh karena itu, eksplorasi dilanjutkan dengan mengukur beban kerja operator *receiving, inventory*, dan *outgoing* terkait kompleksitas variasi kemasan material.

Proses mengukur beban kerja terkait kompleksitas variasi kemasan dilakukan dengan perhitungan NASA TLX (*Task Load Index*). Metode ini dipilih karena mampu merepresentasikan kendala kualitatif menjadi metrik yang terukur. Melalui pendekatan ini, besaran tekanan operasional yang dialami operator akibat variasi visual dan ukuran dimensi kemasan material dapat diukur. Data indikator NASA TLX didapatkan dengan memberikan formulir kepada tiga operator yang masing-masing mewakilkan bagian *receiving, inventory*, dan *outgoing* Gudang *Raw Material*. Perhitungan dilakukan dengan metode *weighted workload* (WWL) berdasarkan metode perhitungan dari penelitian yang dilakukan oleh (Arasyandi & Bakhtiar, 2016).

Tabel 1.6 Skor NASA-TLX kompleksitas variasi kemasan material

Indikator	Skor		
	Operator *Receiving*	**Operator *Inventory***	**Operator *Outgoing***
Mental Demand (MD)	50	75	90
Physical Demand (PD)	30	60	40
Temporal Demand (TD)	70	90	80
Own Performance (OP)	60	70	70
Effort (EF)	80	50	50
Frustation (FR)	40	80	60

Tabel 1.7 Pembobotan NASA-TLX kompleksitas variasi kemasan material

Indikator	Bobot		
	Operator *Receiving*	Operator *Inventory*	Operator *Outgoing*
Mental Demand (MD)	2	3	5
Physical Demand (PD)	0	1	0
Temporal Demand (TD)	4	5	4
Own Performance (OP)	3	2	3
Effort (EF)	5	0	1
Frustation (FR)	1	4	2

Setelah mengetahui skor dan bobot, selanjutnya adalah melakukan perhitungan *weighted workload* (WWL) dengan hasil sebesar 74,33. Angka tersebut mengindikasikan bahwa rata-rata beban kerja kognitif operator dalam menghadapi kompleksitas variasi kemasan material Gudang *Raw Material* berada dalam tingkat sedang (50-80).

Tabel 1.8 Perhitungan *weighted workload* kompleksitas variasi kemasan material

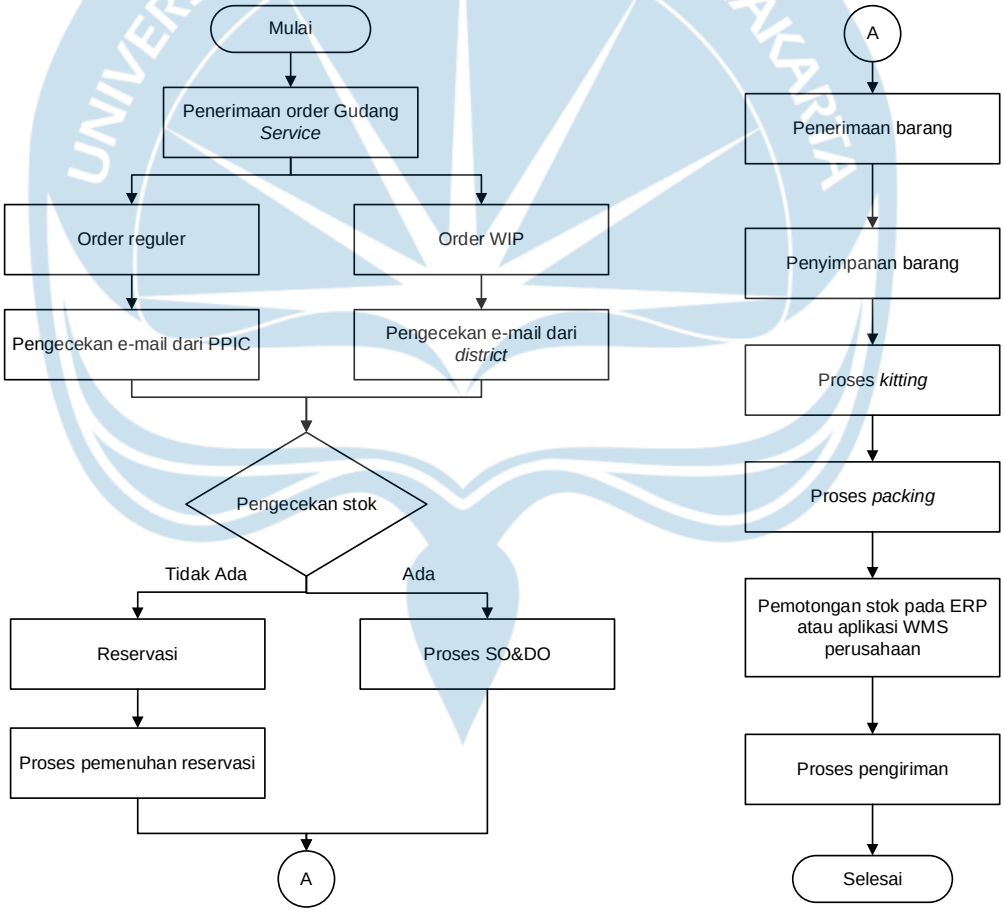
Indikator	WWL		
	Receiving	*Inventory*	*Outgoing*
Mental Demand (MD)	100	225	450
Physical Demand (PD)	0	60	0
Temporal Demand (TD)	280	450	320
Own Performance (OP)	180	140	210
Effort (EF)	400	0	50
Frustation (FR)	40	320	120
Total	1000	1195	1150
WWL	**67**	**79,67**	**76,67**
WWL Keseluruhan		**74,33**	

1.2.8 Masalah Produktivitas Gudang *Service*

Selain eksplorasi pada Gudang *Raw Material*, proses eksplorasi dilanjutkan dengan wawancara dengan RMW *Officer* (*Supervisor* Gudang Sekunder*)* yang menyampaikan permasalahan pemenuhan order kepada *service district* dari Gudang *Service.* Daftar order seluruh *service district* diberikan oleh Departemen PPIC pada setiap bulan yang masuk sebagai order reguler. Hasil wawancara menyatakan bahwa rata-rata order reguler sebanyak 2493 pesanan setiap bulannya. Secara aktual order reguler hanya terpenuhi sebanyak 2283 pesanan setiap bulan. Data pemenuhan order tersebut menunjukkan bahwa terdapat selisih sebesar 210 pesanan yang belum terpenuhi. Permasalahan ini didukung oleh hasil wawancara dengan *Raw Material Inventory Foreman* (*Service*) bahwa adanya *bottleneck* pada aliran kerja Gudang *Service* yang

pada akhirnya akan menimbulkan berbagai jenis *waste.* Eksplorasi masalah diperdalam dengan melakukan wawancara terkait alur kerja pada Gudang *Service* seperti pada Gambar 1.5.

Berdasarkan diagram alir pada Gambar 1.5, *Raw Material Inventory Foreman* (*Service*) memberikan keterangan bahwa adanya kelebihan beban kerja yang dialami oleh admin. Proses *Sales Order* dan *Delivery Order* dilakukan oleh admin untuk dapat mencetak *picking list* dari seluruh *service district. Picking list* berisikan daftar material sesuai permintaan dari Departemen PPIC untuk seluruh *service district* yang kemudian digunakan oleh tim *kitting* untuk melakukan proses *kitting.* Kelebihan beban kerja yang dialami oleh admin menyebabkan terlambatnya proses cetak *picking list*. Hal ini menimbulkan adanya efek domino yang menggambarkan kondisi ketika masalah di suatu titik menyebabkan masalah lain di titik berikutnya.



Gambar 1.5 *Flowchart* alur Gudang *Service*

Permasalahan tersebut menimbulkan adanya *waste,* yaitu *waiting* (menunggu) oleh tim *kitting.* Selain itu, *waste* juga terjadi selama proses *kitting* berlangsung, yaitu *motion* (gerakan berlebih) dan *transportation*. Hal ini disebabkan oleh adanya kegiatan *searching* (mencari), operator harus bolak-balik dengan posisi menarik *trolly* untuk

mencari lokasi material sesuai daftar material yang tertera pada *picking list.* Efek domino menggambarkan rangkaian dampak berurutan sehingga pada proses *packing* juga terdapat *waste* yang terjadi, yaitu *waiting* (menunggu). Oleh karena itu, proses pemenuhan order kepada seluruh *service district* menjadi terlambat.

Tabel 1.9 Ringkasan hasil wawancara dengan *stakeholders*

Keluhan *Stakeholders*	***Stakeholders***	**Keterangan *Stakeholders***	**Kebutuhan *Stakeholders***
Sistem dan data gudang tidak akurat	*Head of* RMW	Akurasi gudang yang tidak 100% akurat	Meningkatkan akurasi gudang untuk mendukung proses pemenuhan produksi
	Raw Material Inventory Foreman (*Raw Material*)	Perpindahan material tidak disertai transaksi	Akurasi stok dengan sistem pada Gudang *Raw Material*
	Raw Material General Administration Foreman (Audit dan *Stock Opname*)	*Stock opname* masih dilakukan secara manual dengan kertas *print-out* dari data stok ERP	Proses *stock opname* yang didukung dengan sistem data yang dapat diakses secara *real time* untuk meningkatkan akurasi *stock opname*
Proses dan metode kerja	*Head of RMW*	Adanya *idle time* pada tim bongkar *receiving*	Pengurangan *idle time* pada tim bongkar *receiving*; pengurangan aktivitas manual di Gudang *Raw Material*
	Receiving Foreman (2 Orang)	Ketidaksesuaian alur pembongkaran material dengan standar pembongkaran dan penundaan proses pemasangan label	Alokasi jumlah operator yang dapat melakukan proses pembongkaran sesuai standar alur pembongkaran
	Raw Material Planning and Receiving Officer	Pembongkaran yang tidak sesuai jadwal rencana akibat faktor internal dari tim *receiving* atau faktor eksternal	Melakukan penjadwalan *receiving* setiap hari dengan pemenuhan target bongkar/truk per hari
	Raw Material General Administration Foreman (Audit dan *Stock Opname*	Aliran material dapat masuk dan keluar saat proses *stock opname*	Proses *stock opname* yang didukung dengan sistem data yang dapat diakses secara *real time* untuk meningkatkan akurasi *stock opname*
Produktivitas Gudang *Service*	*RMW Officer* (*Supervisor* Gudang Sekunder), *Raw Material Inventory Foreman* (*Service*)	Pemenuhan order reguler memiliki selisih sebesar 210 pesanan akibat rendahnya produktivitas operator pada Gudang *Service*	Peningkatan produktivitas Gudang *Service* sehingga order reguler dapat terpenuhi
Kompleksitas kemasan material	*Head of RMW*, Operator	Variasi kubikasi kemasan material sebanyak 2000 variasi perlu disederhanakan	Simplifikasi variasi kubikasi kemasan material menjadi kurang dari 200 variasi standar
Kesalahan operasional dan beban kerja tidak seimbang	*Head of RMW*	Aktivitas manual pada Gudang *Raw Material* yang berpotensi menyebabkan kesalahan operasional	Akurasi stok dengan sistem pada Gudang *Raw Material* dan pengurangan frekuensi kesalahan operasional

Tabel 1.9 Ringkasan hasil wawancara dengan *stakeholders* (lanjutan)

Keluhan *Stakeholders*	*Stakeholders*	Keterangan *Stakeholders*	Kebutuhan *Stakeholders*
Kesalahan operasional dan beban kerja tidak seimbang	*Raw Material Inventory Foreman* (*Raw Material*)	Kesalahan peletakan material pada *bin* oleh operator *reachtruck;* kesalahan pelabelan dari bagian *receiving*	Akurasi stok dengan sistem pada Gudang *Raw Material*
	Receiving Foreman (2 Orang)	Beban kerja *checker* yang *overload*	Penyesuaian tenaga kerja *checker* dan perencanaan bongkar
	Outgoing Foreman	Adanya kesulitan pemenuhan reservasi material karena akurasi gudang yang tidak 100% akurat	Akurasi stok dengan sistem pada Gudang *Raw Material*
Variasi kedatangan truk	*Receiving Foreman* (2 Orang)	Perencanaan kedatangan jumlah dan jenis truk yang fluktuatif	Penjadwalan kedatangan truk yang sesuai dengan kapasitas tim *receiving*

Berdasarkan ringkasan masalah pada Tabel 1.9 dan diskusi dengan *stakeholder* internal, masalah yang akan diselesaikan adalah kesalahan operasional di Gudang *Raw Material*. Masalah tersebut meliputi kepentingan empat *stakeholder* yang berbeda, yaitu *Head of* RMW, *Receiving Foreman, Raw Material Inventory Foreman*, dan *Raw Material Outgoing Foreman* sebagai *stakeholder* Gudang *Raw Material*, serta Departemen Produksi sebagai *stakeholder* eksternal. Meskipun persentase masing-masing jenis kesalahan terlihat memiliki rentang yang kecil (0,056% hingga 0,160%), pada skala transaksi manufaktur perusahaan yang masif. Oleh karena itu, akumulasi persentase kesalahan operasional sebesar 0,444% tersebut merepresentasikan frekuensi kejadian kesalahan absolut yang terjadi hampir setiap hari kerja.

Tabel 1.10 Matriks pertentangan antar *stakeholders*

	***Head of* RMW**	***Receiving Foreman***	***Inventory Foreman***	***Outgoing Foreman***	**Dept. Produksi**
***Head of* RMW**		Pengurangan frekuensi kesalahan operasional	Peningkatan akurasi stok	Ketepatan permintaan material produksi	Menjaga keakuratan stok gudang
Receiving Foreman	Penyesuaian beban kerja		Ketimpangan beban kerja	-	-
Inventory Foreman	Peningkatan akurasi stok	Akurasi inventori material masuk		Peningkatan akurasi stok	-
Outgoing Foreman	Ketidakakuratan stok menghambat proses *kitting*	-	Ketidakakuratan inventori menghambat proses *kitting*		Proses *kitting* yang akurat dan tepat waktu
Dept. Produksi	Pemenuhan permintaan material	-	-	Pemenuhan permintaan material	

Sebagai gudang utama dengan jumlah material yang banyak dan variasi material yang kompleks, penting bagi Gudang *Raw Material* untuk menjaga keakuratan stok antara fisik dengan yang tercatat di sistem. Oleh karena itu, masalah kesalahan operasional menjadi sangat penting bagi Departemen *Procurement* secara khusus bagian RMW untuk diselesaikan karena berdampak pada ketidaksesuaian stok yang menyebabkan kerugian. Berkaitan dengan hal tersebut, proses operasional yang berlangsung di Gudang *Raw Material* harus dilakukan dengan teliti, terutama pada pekerjaan manual untuk menjaga keakuratan stok sehingga proses operasional cenderung membutuhkan waktu yang cukup lama.

Departemen Produksi sebagai *stakeholder* eksternal kemudian mempunyai kepentingan lain berkaitan dengan penyediaan material oleh RMW. Material yang telah direservasi oleh bagian produksi ke RMW harus tersedia dalam waktu cepat dan jumlah yang tepat untuk memastikan keberlangsungan proses produksi. Hal tersebut bertentangan dengan kebutuhan RMW untuk menjaga keakuratan stok melalui proses pengecekan secara teliti pada proses operasionalnya. Pemenuhan kebutuhan material produksi oleh Gudang *Raw Material* juga kemudian menjadi terhambat karena ketidakakuratan stok fisik dan sistem. Secara berkelanjutan, proses pemenuhan tidak akan berjalan semestinya dan berdampak pada keterlambatan maupun ketidaksesuaian pengiriman ke produksi.

Kesalahan dalam proses pemenuhan sangat berdampak tidak hanya bagi Departemen Produksi tetapi pada jaringan rantai pasok secara keseluruhan. Dampak dari ketidaksesuaian material produksi yang dikirim oleh RMW adalah terhentinya proses produksi karena ketidaktersediaan bahan baku yang kemudian menimbulkan *opportunity loss* (kehilangan potensi penjualan produk) bagi perusahaan. Oleh karena itu, masalah kesalahan operasional akan menjadi masalah yang akan diselesaikan.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan adalah banyaknya kesalahan operasional pada operasional Gudang *Raw Material* dengan rata-rata persentase frekuensi 0,444% per bulan sehingga menyebabkan kesulitan dalam pemenuhan ke Departemen Produksi.

1.4 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah merancang sistem pengelolaan gudang untuk mengurangi frekuensi kesalahan operasional sebesar 50% dari semula.

1.5 Batasan

Berdasarkan proses perancangan yang dilakukan pada PT XYZ, terdapat batasan sebagai berikut.

a. Objek tugas akhir adalah proses penerimaan (*receiving*), pengelolaan stok (*inventory*/*stock opname*), dan pengeluaran (*outgoing*) di Gudang *Raw Material* pada PT XYZ, sesuai dengan area magang perancang.
b. Pengukuran kondisi awal tingkat frekuensi kesalahan operasional dan kinerja operasional Gudang *Raw Material* didasarkan pada data histsoris RMW selama periode April sampai dengan Oktober 2025.
c. Kebijakan kerahasiaan data perusahaan membatasi penyajian data terkait volume transaksi material dan frekuensi kesalahan operasional dalam bentuk angka absolut, sehingga penyajian data dikonversi ke dalam bentuk proporsi persentase relatif terhadap total transaksi bulanan.
d. Jumlah, struktur organisasi, dan tingkat kompetensi dasar tenaga kerja di Gudang *Raw Material* diasumsikan konstan dan tidak mengalami perubahan signifikan selama proses perancangan.
e. Adanya keterbatasan akses data menyebabkan penggunaan beberapa data *dummy* dalam proses perancangan di PT XYZ.