

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proses pembekuan, penyimpanan, dan transportasi akan memengaruhi kualitas makanan laut (*seafood*) dari bahan baku hingga produk akhir. Penyimpanan akan menjaga kualitas bahan baku maupun produk akhir sehingga diperlukan suatu tempat penyimpanan bersuhu rendah (*cold storage*) sebagai sarana untuk menjaga agar suhu hasil pembekuan tetap dalam keadaan stabil hingga nantinya dikirim ke konsumen (Kolbe, 2006). *Cold storage* berperan penting sebagai tempat pembekuan sekaligus penyimpanan bagi *seafood* seperti ikan, udang, kerang, cumi dan jenis lainnya. Oleh karena itu, *cold storage* yang baik harus memiliki suhu rendah dan stabil dalam pendistribusian udara dingin agar produk yang disimpan tetap terjaga kualitasnya. Addini, dkk (2019) menjelaskan bahwa pengaturan dan pengendalian suhu rendah pada *cold storage* dapat memperpanjang umur (*extended shelf life*) dari produk yang disimpan yaitu bahan baku maupun produk jadi dari berbagai jenis *seafood* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1 berikut.

Jenis Ikan	-10° C	-18°C	-20°C	-23°C	-25°C	-29°C
White Fish (Gutted)	1 bulan		4 bulan			8 bulan
Smoked White Fish	1 bulan		3 bulan			7 bulan
Herring (Gutted)	1 bulan		3 bulan			6 bulan
Kippers	3 minggu		2 bulan			4 bulan
Whole Cooked Lobster						6 bulan
Cooked Lobster Meat						3 bulan
Whole Cooked Crab				4 bulan		8 bulan
Cooked Crab Meat				3 bulan		6 bulan
Mussel Meats				3 bulan		8 bulan
Cod, Haddock, etc.		3-5 bulan			6-8 bulan	8-10 bulan
Flatfish		4-6 bulan			7-10 bulan	
Fatty Fish		2-3 bulan			3-5 bulan	6 bulan
Lobster And Crab		2 bulan				
Shrimp		6 bulan				
Oysters		2-4 bulan				
Scallops		3-4 bulan				
Clams		3-4 bulan				

Gambar 1.1. Extended Shelf Life Seafood Variants

Menurut Gambar 1.1, suhu rendah yang disarankan untuk *cold storage* berkisar antara -10°C hingga -29°C . Suhu rendah ini tentu berkebalikan dengan suhu area kerja normal yang dianjurkan untuk manusia dengan kisaran antara 24°C hingga 26°C (Wahyu, 2019). Suhu merupakan bagian dari lingkungan kerja yang dapat memengaruhi kenyamanan pekerja selama melakukan aktivitas. Kondisi lingkungan kerja seperti suhu yang terlalu rendah dapat memengaruhi kondisi fisik dari pekerja karena dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan seperti hipotermia, tekanan dingin (*cold stress*), radang dingin (*frosbite*), serta masalah kesehatan lainnya (Rahmawati, 2017). Suhu rendah akan memicu tubuh manusia untuk mempertahankan kondisi suhu tubuh dalam keadaan normal sehingga dapat mengubah fisiologi tubuh. Hipotermia sendiri merupakan kondisi terjadinya penurunan suhu tubuh dari batas suhu tubuh normal. Manusia akan dianggap mengalami hipotermia jika terjadi penurunan suhu tubuh di bawah 35°C (Wulandari, 2015). Kondisi lain seperti *cold stress* dan *frosbite* juga dapat terjadi jika pekerja secara terus-menerus terpapar suhu rendah. *Frostbite* merupakan kondisi terjadinya peradangan pada jaringan kulit yang dapat menyebabkan pembekuan kulit hingga matinya saraf pada jaringan kulit tersebut.

Farbu, dkk (2019) menjelaskan bahwa merasa kedinginan merupakan pengalaman yang bersifat subjektif bagi setiap orang sehingga tidak dapat ditetapkan secara pasti hubungan sederhana antara faktor suhu lingkungan dan prevalensi pekerja yang merasa kedinginan. Meskipun bersifat subjektif, perasaan kedinginan merupakan gejala yang dirasakan oleh tubuh secara langsung karena efek dari suhu lingkungan sekitar. Granberg, dkk (2011) menjelaskan bahwa reaksi perilaku maupun fisiologis akibat paparan suhu rendah akan berdampak pada kinerja manusia, seperti kinerja secara manual, otot, aerobik, kewaspadaan, reaksi secara kognitif, dan reaksi waktu terhadap suatu hal yang sederhana.

Time	Physiological effects	Psychological effect
Seconds	Inspiratory gasp Hyperventilation Heart rate elevation Peripheral vasoconstriction Blood pressure rise	Skin sensation, discomfort
Minutes	Tissue cooling Extremity cooling Neuro-muscular deterioration Shivering Contact and convective frostnip	Performance decrement Pain from local cooling
Hours	Impaired physical work capacity Hypothermia Cold injury	Impaired mental function
Days/months	Non-freezing cold injury Acclimatization	Habituation Reduced discomfort
Years	Chronic tissue effects (?)	

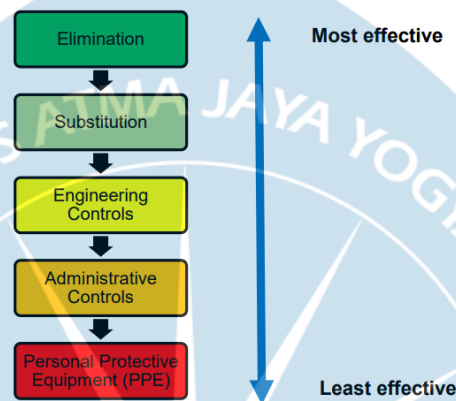
Gambar 1.2. Reaksi *Cold Stress* Terhadap Durasi Paparan Suhu Rendah
(Sumber: www.iloencyclopaedia.org)

Berdasarkan Gambar 1.2 di atas, manusia akan mengalami penurunan kinerja secara psikologis untuk menjalankan suatu aktivitas selama terpapar suhu rendah dalam hitungan menit. Penurunan kinerja dapat terjadi karena pekerja mengalami kelelahan fisik dan mental untuk melanjutkan suatu aktivitas (Wignjosoebroto, 2003).

Paparan suhu rendah yang dialami oleh pekerja selama bekerja di *cold storage* akan berdampak buruk jika tidak ditangani. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah penelitian untuk dapat mencegah terjadinya kemungkinan atau potensi masalah kesehatan pada pekerja *cold storage*.

Risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja perlu dikendalikan untuk meminimasi terjadinya bahaya bagi pekerja. Pengendalian risiko dimulai dengan mengeliminasi atau menghilangkan sumber bahaya. Jika sumber tersebut tidak dapat dihilangkan, maka dilakukan penggantian ke risiko yang lebih rendah (Occupational Health and Safety Act, 2004). Pengendalian risiko pada pekerja *cold storage* tidak dapat dilakukan dengan cara eliminasi maupun substitusi karena suhu menjadi faktor utama yang paling penting pada *cold storage*. Suhu *cold*

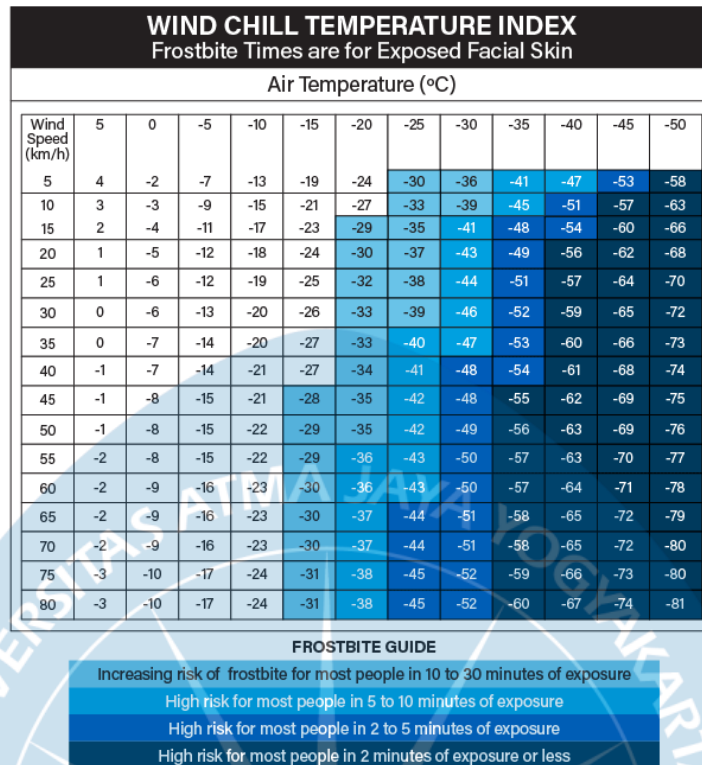
storage harus tetap berada di bawah 0°C untuk menjaga kualitas hasil laut yang disimpan sehingga tidak mungkin dihilangkan maupun digantikan dengan cara menaikkan suhu tersebut. Oleh karena itu, pengendalian risiko yang dapat diterapkan untuk mengurangi paparan suhu dingin pada pekerja *cold storage* adalah dengan kontrol rekayasa (*engineering controls*), kontrol administrasi (*administrative controls*), hingga penggunaan alat pelindung diri (*personal protective equipment*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3. Hazard Control Hierarchy

(Sumber: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/>)

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) memberikan rekomendasi indeks suhu dingin dengan kecepatan angin yang berbeda-beda untuk mengurangi terjadinya kemungkinan paling parah dari *cold stress* yaitu hipotermia maupun *frostbite* pada pekerja. Bunnoto, dkk. (2020) menyebutkan bahwa kecepatan angin pada mesin pendingin *cold storage* adalah sebesar 0,3 m/s atau sama dengan 10,8 km/h. Suhu maksimum yang dapat dihasilkan oleh *cold storage* adalah -29°C sehingga berdasarkan Gambar 1.4 dapat dijelaskan bahwa dengan kecepatan angin sebesar 10,8 km/h dan suhu -29°C akan menghasilkan suhu rendah yang lebih besar. Manusia akan merasakan suhu rendah hingga -39°C dalam keadaan tersebut. Kondisi tersebut berdasarkan standar yang telah ditetapkan di Gambar 1.4 termasuk ke dalam urutan paling awal yang berarti suhu tersebut dapat meningkatkan potensi manusia terkena *frostbite* dalam kurun waktu 10 menit hingga 30 menit. Oleh karena itu, dapat ditetapkan *critical success factor* (CSF) pada penelitian ini yaitu minimalisasi waktu pekerja berada di dalam *cold storage* agar tidak melebihi 10 menit untuk mengurangi risiko potensi terkena hipotermia dan *frostbite*.



Gambar 1.4. Indeks Paparan Suhu Terjadinya Frostbite

PT X merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang peternakan, perikanan, agrokomples, dan perbaikan lahan hijau. Fokus utama penelitian ini mengacu pada bidang perikanan dari perusahaan yang baru didirikan sejak tahun 2021 tepatnya pada area *cold storage* dari pabrik PT X yang berada di daerah Rembang. Setiap produk yang telah selesai diproduksi dengan melewati proses pembekuan akan dimasukkan ke dalam *cold storage* untuk disimpan agar menjaga kualitas produk dalam suhu beku yang optimal. Produk akan dikeluarkan dari *cold storage* dengan dua tujuan yang berbeda. Tujuan pertama adalah ketika adanya pengiriman ke konsumen dalam jangka waktu tertentu sehingga produk yang dipesan akan dikeluarkan dari *cold storage* menuju area *loading*. Tujuan kedua adalah proses *stock opname* yang rutin dilakukan setiap akhir bulan. *Stock opname* dilakukan oleh PT X untuk mengecek dan menghitung ulang setiap SKU (*Stock Keeping Unit*) yang berada dalam *cold storage*. Hal ini dilakukan untuk menjamin bahwa jumlah stok produk aktual sama dengan jumlah produk yang tercatat setiap harinya. Proses pencatatan dilakukan secara manual pada sebuah buku stok yang dilakukan oleh seorang pekerja administrasi setiap kali ada stok produk masuk dan keluar dari *cold storage*.

Observasi langsung ke pabrik pertama kali dilakukan pada tanggal 29 September 2022. Observasi dilakukan pada seluruh area pabrik dan ditemukan beberapa masalah pada area produksi hingga area *loading* untuk pengiriman produk. Masalah pertama adalah area produksi yang kotor karena sisa-sisa hasil produksi tidak dibuang dengan baik. Sisa-sisa tersebut berupa isi perut ikan, insang, ataupun bagian tubuh lain yang tercampur selama proses produksi berlangsung. Hal ini menyebabkan ikan yang harusnya diproduksi dalam keadaan bersih akan terkena genangan air kotor dari hasil campuran sisa-sisa tersebut. Masalah kedua yang terlihat selama observasi berlangsung adalah adanya perbedaan *output* yang dihasilkan oleh setiap pekerja selama mereka melakukan proses produksi mulai dari menyangi ikan, memotong bagian tubuh ikan, melakukan *fillet*, hingga mengirimkan ikan ke bagian selanjutnya. Perbedaan *output* dari setiap pekerja dapat terjadi karena tidak adanya pembagian kerja yang jelas pada setiap tahapan proses produksi. Hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas yang tidak diperlukan selama bekerja seperti gerakan mondar-mandir untuk memproses ikan utuh menjadi output produk sesuai SKU. Masalah ketiga adalah setiap pekerja melakukan pekerjaan lain diluar pekerjaan utama mereka, misalnya pekerja *cold storage* yang seharusnya bertugas di area *cold storage* hingga *loading* terkadang ikut membantu area produksi pada proses *grading* yaitu menyiapkan ikan yang akan diproduksi dengan memilah ikan berdasarkan ukurannya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala produksi, Kepala operasional lapangan, dua pekerja *cold storage* sebagai *Operator material handling*, dan *Staff Admin Operasional* sebagai *stakeholder*, didapatkan bahwa masalah yang lebih diprioritaskan untuk diselesaikan terlebih dahulu adalah pada area *cold storage* yaitu terkait waktu pekerja berada di ruangan *cold storage*. PT X menyewa satu *cold storage* dari total empat *cold storage* yang dimiliki oleh PT KMP sebagai tempat penyimpanan produk beku yang telah diproduksi. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada masalah yang terjadi di area *cold storage* milik PT X. Hal ini akan menjadi batasan penelitian bahwa fokus masalah tertuju pada area *cold storage* tanpa melihat masalah lain yang terjadi di luar area *cold storage*. Kepala produksi ingin memaksimalkan kapasitas *cold storage* yang sampai saat ini belum tercapai karena peletakan produk yang belum teratur sehingga berdampak pada kurangnya tempat untuk menyimpan produk yang baru diproduksi. Kepala operasional lapangan ingin agar tidak ada produk yang tercecer ke *cold storage* lain karena kapasitas dari *cold storage* utama tidak cukup untuk

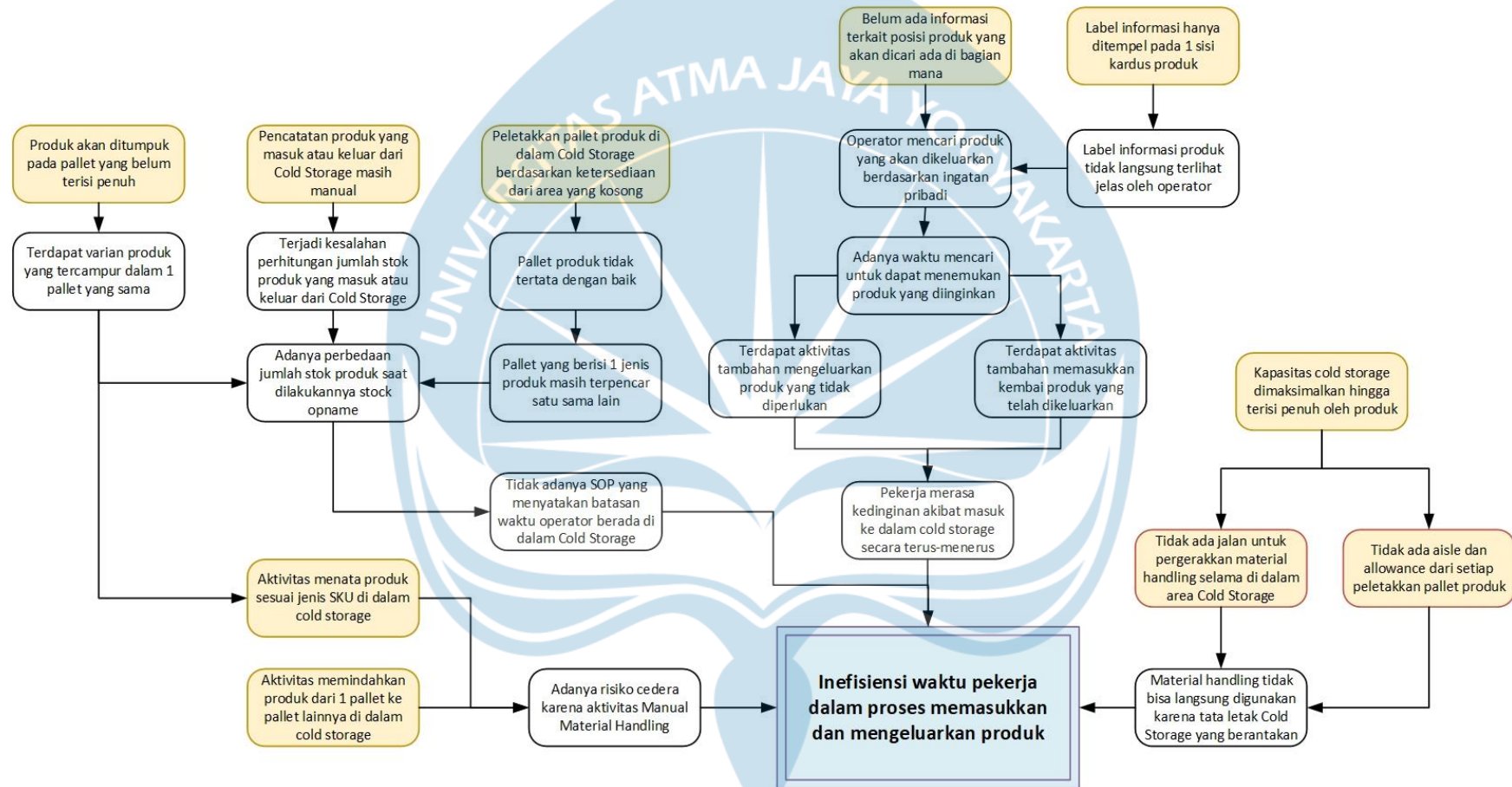
menampung produk terbaru. Pekerja *cold storage* ingin agar jam lembur tambahan dapat dikurangi pada saat proses pengiriman dan *stok opname*. *Staff Admin Operasional* ingin meminimasi biaya lembur yang harus dikeluarkan setiap harinya. *Stakeholder* menginginkan adanya pengurangan waktu pekerja berada di dalam *cold storage* untuk memasukkan dan mengeluarkan produk sehingga risiko karena terpapar suhu rendah secara terus-menerus dapat dikendalikan. Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan menelusuri lebih dalam akar permasalahan utama tersebut. Penyelesaian masalah utama diharapkan dapat membawa manfaat bagi perusahaan dengan adanya minimalisasi waktu pekerja untuk memasukkan dan mengeluarkan produk sehingga dapat mengurangi biaya lembur yang harus dikeluarkan serta pengurangan risiko pekerja karena terlalu lama berada di dalam *cold storage*.



1.2. Pemetaan dan Penelusuran Akar Masalah

Setelah melakukan wawancara kepada *stakeholder*, didapatkan hasil bahwa *stakeholder* lebih memprioritaskan untuk dapat menyelesaikan masalah yang terjadi pada area *cold storage*. Wawancara tersebut membuahkan hasil bahwa masalah utama yang terjadi pada area *cold storage* adalah pekerja yang terlalu lama berada di dalam *cold storage* untuk memasukkan dan mengeluarkan produk yang menyebabkan pekerja merasa kedinginan hingga mengeluh kelelahan ketika proses *loading* dan *stock opname* berlangsung.

Pemetaan dan penelusuran akar masalah dilakukan untuk melihat lebih jauh penyebab sebenarnya dari permasalahan yang ditemukan selama observasi dan wawancara dengan *stakeholder*. Oleh karena itu, dibuatlah penyebaran hubungan dari setiap penyebab masalah pekerja membutuhkan waktu lebih lama berada di dalam *cold storage* untuk melakukan berbagai aktivitas menggunakan bantuan diagram interelasi. Terdapat beberapa akar masalah yang menjadi pemicu timbulnya masalah utama. Akar masalah yang ditemukan berasal dari *cold storage* langsung karena berkaitan dengan setiap bagian yang ada di dalam *cold storage*. Mulai dari segi penataan *cold storage*, informasi dari pengemasan produk, pengisian produk di *cold storage* yang harus dimaksimalkan hingga penuh, hingga aktivitas yang dilakukan oleh pekerja selama berada di dalam *cold storage*. Diagram interelasi yang memetakan hubungan dari setiap akar masalah yang muncul ditunjukkan oleh Gambar 1.5 berikut.



Gambar 1.5. Diagram Interelasi

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala operasional lapangan yang dapat dilihat pada Lampiran 2, didapat informasi bahwa area *cold storage* merupakan area yang dalam pengelolaannya mengalami beberapa masalah. Masalah tersebut berawal dari pekerja *cold storage* yang mulai mengeluh karena merasa lelah akibat pekerjaan yang dilakukan setiap harinya. Setelah ditelusuri lebih lanjut, keluhan tersebut terjadi karena pekerja terus-menerus lembur diluar jam kerja seharusnya. Lembur dapat berlangsung selama 1 hingga 6 jam setiap harinya. Penyebab utama pekerja harus menambah jam lembur adalah untuk menata, menyusun, dan merapikan kembali semua produk yang ada di dalam *cold storage* pada saat proses *loading* maupun proses *stock opname*. Menurut Hasibuan, dkk. (2020), toleransi jam lembur yang boleh dilakukan adalah 1 jam setelah bekerja selama 8 jam per harinya karena akan berdampak pada tubuh yang seharusnya istirahat untuk dapat meningkatkan produktivitas keesokan harinya. Adanya tambahan jam lembur membuat pekerja terpapar suhu dingin semakin lama karena harus terus-menerus keluar-masuk *cold storage*. Hal ini dapat meningkatkan risiko terjadinya hipotermia dan akan berdampak pada kesehatan pekerja kedepannya.

Paparan suhu dingin secara langsung pada pekerja disebabkan karena APD (Alat Pelindung Diri) tidak digunakan ketika mereka masuk ke dalam *cold storage*. Perusahaan telah memberikan APD berupa jaket tebal dan sarung tangan khusus bagi pekerja yang akan masuk ke dalam *cold storage*. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya, APD tersebut tidak digunakan oleh pekerja ketika masuk ke dalam *cold storage*. Menurut hasil wawancara terhadap dua pekerja *cold storage*, didapatkan jawaban bahwa penggunaan APD tersebut menghambat pergerakan mereka selama melakukan aktivitas di dalam *cold storage*. Aktivitas tersebut antara lain menyusun produk pada *pallet* sesuai SKU, mengeluarkan *pallet* berisi produk, memasukkan kembali *pallet* berisi produk, mencari produk yang akan dikirim, mengosongkan area tengah *cold storage* untuk dijadikan jalan keluar masuk *material handling*. Jaket yang digunakan merupakan jaket khusus bekerja pada suhu rendah sehingga memiliki bahan tebal dengan ukuran pas badan untuk menghangatkan tubuh pekerja. Ukuran pas badan dan bahan yang tebal membatasi pergerakan tubuh terutama bagian lengan atas. Sarung tangan yang disediakan terbuat dari bahan yang tidak lentur atau kaku sehingga membatasi pergerakan jari tangan. Oleh karena itu, pekerja kesulitan dalam melakukan aktivitas seperti menyusun produk pada *pallet* dalam *cold storage* sehingga

pekerja membutuhkan waktu lebih lama untuk menemukan dan mengeluarkan produk yang diinginkan baik pada saat pengiriman maupun *stock opname*.

Selama observasi, ditemukan bahwa penyusunan *pallet* produk belum tertata dengan baik mulai dari *pallet* yang diletakkan menutupi pintu karena harus memaksimalkan kapasitas *cold storage*. Tidak ada informasi yang jelas terkait keberadaan dari setiap produk yang disimpan dan pencatatan manual jumlah stok *in out* produk memperlama proses *stock opname* karena jumlah stok produk yang tercatat berbeda dengan jumlah stok produk aktual.



Gambar 1.6. Penumpukkan Produk pada Area Belakang *Cold storage*

Berdasarkan Gambar 1.6, dapat dilihat bahwa penyusunan produk di dalam *cold storage* tidak tertata dengan baik sesuai dengan SKU. Satu *pallet* produk dapat berisi lebih dari satu SKU produk sehingga pekerja harus menyusun kembali produk tersebut ke *pallet* yang sesuai. Campuran produk pada *pallet* yang belum tersusun sesuai SKU membuat pekerja membutuhkan waktu lebih lama untuk memastikan dan mengecek kembali bahwa *pallet* yang akan dikeluarkan berisi produk dengan SKU yang sejenis dalam proses pengiriman.



Gambar 1.7. Kondisi *Cold storage* Ketika Penuh

Berdasarkan hasil wawancara terhadap pekerja, proses mengeluarkan produk membutuhkan waktu lebih lama karena pekerja harus membuat jalan atau mengosongkan area terlebih dahulu dengan cara mengeluarkan *pallet* yang berada di dekat pintu dan area tengah *cold storage*. Tindakan ini dilakukan karena

pada saat memasukkan produk untuk disimpan, *pallet* akan langsung diletakkan di area yang kosong hingga menutupi keseluruhan area *storage*. Tidak ada sistem yang mengatur peletakan dari setiap jenis kategori produk tersebut sehingga menjadi sebuah kebiasaan bagi pekerja meletakkan *pallet* secara acak. Apabila jumlah jenis produk pada *pallet* yang berada di dekat pintu tidak cukup untuk memenuhi jumlah yang harus dikirim, maka pekerja akan mengambil *pallet* yang letaknya berada paling jauh dari pintu sehingga memakan waktu lebih lama untuk mencari produk tersebut karena *pallet* yang diletakkan secara acak. Hal tersebut mengharuskan pekerja untuk terus berada di dalam area *cold storage* dengan kisaran temperatur antara -10°C hingga -29°C sehingga dapat meningkatkan risiko pekerja mengalami hipotermia dan *frostbite*.

1.3. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dialami oleh PT X adalah inefisiensi waktu pekerja untuk melakukan berbagai aktivitas di *cold storage* yang meningkatkan risiko pekerja terkena *frostbite* dan hipotermia berdasarkan rekomendasi indeks suhu dingin yang dibuat oleh American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian di PT X yaitu minimalisasi waktu pekerja berada di dalam *cold storage* agar tidak melebihi 10 menit untuk mengurangi risiko potensi terkena hipotermia dan *frostbite*.

1.5. Batasan Penelitian

Batasan penelitian yang diterapkan adalah sebagai berikut.

- a. Bila ada perbaikan di kemudian hari, maka tidak akan mengubah dimensi area yang sudah ada pada *cold storage* PT X.
- b. Pengambilan data wawancara untuk kebutuhan penelitian dimulai sejak bulan September 2022 hingga Mei 2023.
- c. Data keluar masuk produk berdasarkan periode Mei 2022 hingga Mei 2023.
- d. Tidak diperlukan penambahan *cold storage* baru untuk menyimpan produk.
- e. Tidak dilakukannya perhitungan menyangkut biaya apapun untuk menjaga kerahasiaan data internal perusahaan.