

ANALISIS PENYEBAB KETIDAKCOCOKAN *STOCK ON HAND* DAN *ACTUAL STOCK MATERIAL* DI GUDANG MATERIAL PT UTC AEROSPACE SYSTEM BANDUNG MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)*

Rinita Diani Fitri¹, Dani Leonidas Sumarna,²Febriani Sulistyaningsih³

^{1,2,3}Universitas Logistik Bisnis dan Internasional

Email: rianti_dianifitri@gmail.com

Abstrak: PT Aerospace System Bandung ini merupakan manufaktur yang bergerak di bidang kedirgantaraan yang memproduksi *sparepart* pesawat. Didalam proses pengelolaan stock material di gudang di temukan permasalahan yang terjadi yaitu ketidakcocokan *stock on hand* dengan *stock* aktual material di gudang material. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui faktor-faktor penyebab dan usulan perbaikan sebagai upaya untuk meminimalisir terjadinya permasalahan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *Fault Tree Analysis (FTA)* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Data yang digunakan yaitu data selisih *stock on hand* dengan *stock* aktual material pada tempat penyimpanan ST-M di gudang material. Pada analisis FTA menggunakan pohon kesalahan dengan hubungan kausalitas yang dihubungkan dengan *logic gate*, pada analisis FMEA menggunakan perhitungan *Risk Priority Number* dengan penentuan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* dan usulan perbaikan menggunakan 5W+1H. Berdasarkan hasil analisis, faktor penyebab terjadinya ketidaksesuaian *stock on hand* dengan *stock* aktual material di gudang material yaitu faktor manusia, mesin dan lingkungan. Hasil perhitungan *Risk Priority Number (RPN)* didapatkan nilai RPN terbesar hingga terkecil, 80% dari nilai presentase kumulatif RPN dari beberapa penyebab yang menjadi prioritas utama perbaikan antara lain yaitu terlalu banyaknya aktivitas pada mesin tempat penyimpanan, barang yang terjatuh ke tempat yang sulit dijangkau, barang yang tertimbun barang lain, dan kurangnya tempat penyimpanan. Usulan perbaikan untuk meminimalisir terjadinya masalah yaitu dilakukan pembatasan aktivitas pada mesin tempat penyimpanan dan tidak memaksa mesin untuk terus berjalan ketika sudah terdapat peringatan, dilakukan penambahan tempat penyimpanan, dilakukann standarisasi tempat-tempat yang ada di gudang dan dilakukan pemisahan barang-barang/material yang berada di satu tempat.

Kata Kunci: Selisih *Stock*, *Fault Tree Analysis (FTA)*, *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Abstack: PT Aerospace System Bandung is a manufacturer engaged in the aerospace sector that produces aircraft spare parts. In the process of managing material stock in the warehouse, a problem was found, namely the incompatibility of stock on hand with the actual stock of material in the material warehouse. The purpose of this study is to determine the causal factors and suggestions for improvement as an effort to minimize the occurrence of these problems. This study uses the Fault Tree Analysis (FTA) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) methods. The data used is data on the difference between stock on hand and actual stock of material at the ST-M storage area in the material warehouse. In the FTA analysis using a fault tree with a causal relationship connected to the logic gate, in the FMEA analysis using the Risk Priority Number calculation by determining the severity, occurrence, and detection values and the proposed improvement using 5W+1H. Based on the results of the analysis, the factors causing the stock on hand discrepancy with the actual material stock in the material warehouse are human, machine and environmental factors. The results of the calculation of the Risk Priority Number (RPN) obtained from the largest to the smallest RPN value, 80% of the cumulative RPN percentage value from several causes that are the main priority for improvement, including too many activities on the storage machine, items that fall into places that are difficult to reach, items that are buried in other items, and lack of storage space. Proposed improvements to minimize the occurrence of problems, namely limiting activities to the storage machine and not forcing the machine to continue running when there is a warning, adding storage space, standardizing the places in the warehouse and separating goods/materials that are in one place.

Keyword: Stock Difference, Fault Tree Analysis (FTA), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

PENDAHULUAAN

PT UTC Aerospace System Bandung merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri kedirgantaraan. Perusahaan ini berperan sebagai perusahaan manufaktur yang memproduksi *sparepart* kedirgantaraan untuk memenuhi kebutuhan industri di sektor kedirgantaraan. Adapun *spare part* yang dihasilkan yaitu pinion/gear, coupling, piston dan prismatic.

Perusahaan industri manufaktur dapat bersaing dengan baik jika dapat menghasilkan produk yang baik sesuai dengan permintaan pelanggan, dapat mengatasi berbagai masalah yang ada di dalam perusahaan serta melakukan perbaikan secara terus menerus atas permasalahan tersebut. Di dalam suatu perusahaan yang bergerak di dunia industri manufaktur, tidak dipungkiri akan adanya berbagai permasalahan yang terjadi. Banyaknya masalah pada suatu perusahaan dapat terjadi di beberapa bagian seperti di bagian ketenagakerjaan, produksi, persediaan maupun pergudangan.

Gudang merupakan tempat untuk menyimpan bahan baku yang memegang peranan penting dalam menjaga persediaan untuk proses produksi (Dhetia, dkk., 2020). Selain itu juga gudang merupakan tempat penyimpanan bahan baku, barang setengah jadi dan barang jadi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan serta kelangsungan perusahaan. Dalam memenuhi kebutuhan produksi, bagian pergudangan melakukan berbagai persiapan, baik dari segi kualitas pekerja, persediaan bahan baku, bahan pendukung, dan sebagainya. Pengelolaan bahan baku, bahan pendukung seperti material dan sebagainya di gudang dilakukan dengan pencatatan dan perhitungan jumlah persediaan dari material tersebut.

Somadi & Karwan (2020) dengan penelitian yang berjudul Strategi Perusahaan Dalam Meminimalisir Terjadinya Selisih Barang antara *Stock On Hand* Dengan *Stock Actual* menggunakan metode kualitatif dengan teknik analisis diagram *fishbone* dan analisis 5W (*What, Where, When, Who, Why*) + 1H (*How*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya selisih barang, dan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk meminimalisir terjadinya selisih barang *stock on hand* dengan *stock actual*. Hasil dari penelitian yang dilakukan Somadi & Karwan (2020) ini yaitu diketahui bahwa faktor penyebab selisih barang terjadi karena karyawan tidak teliti saat bekerja, barang sulit dihitung karena ukuran berbeda-beda dan sistem perhitungan yang masih manual. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk meminimalisir terjadinya selisih barang yaitu dengan memberikan pelatihan tentang penerimaan barang, sosialisasi SOP *inbound* barang secara berkala, dan melakukan pembaharuan terhadap teknologi agar perhitungan menjadi komputersasi.

Penelitian Widhiarso & Ernawati (2021) dengan judul Analisis Penyebab Ketidakcocokan *Stock Opname* Komponen *Sparepart* Di Gudang *Sparepart* menggunakan metode DMAIC. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui penyebab adanya ketidakcocokan *stock opname* pada komponen *sparepart* untuk meminimalkan kesalahan yang terjadi selama melakukan pencatatan dan perhitungan jumlah persediaan komponen di gudang dengan jumlah persediaan komponen di sistem *inventory*. Hasil dari penelitian ini diperoleh penyebab ketidakcocokan *stock opname* antara *stock real* dengan sistem *inventory* yaitu *parts* yang masuk gudang belum diinput di sistem, *parts* yang keluar Gudang belum diinput di sistem dan *stock real* belum dihitung serta usulan perbaikan untuk meminimalisir permasalahan tersebut dengan perancangan SOP (*Standar Operating Procedure*). Rochman, dkk., (2022) dengan penelitian yang berjudul *Investigation Low Stock Using Failure Mode and Effect Analysis Study at PT. XYZ Pharmacy* menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis potensi kegagalan di gudang terkait risiko kegagalan akurasi data *warehousing* untuk mengantisipasi perbedaan antara *stock* pada sistem dengan *stock* aktual pada gudang dengan penentuan pembobotan dari tingkat frekuensi kejadian (*occurrence*), tingkat keseriusan (*severity*), tingkat deteksi (*detection*), dan dilanjutkan dengan dilakukannya perbaikan. Hasil dari penelitian ini yaitu diketahui nilai RPN tertinggi pada potensi kegagalan peminjaman barang oleh pengguna dapat mengakibatkan perbedaan stok barang dan ditemukan penyebab kesalahan tersebut yaitu kelalaian operator gudang serta pengguna dalam berkomunikasi terkait status barang yang dipinjam. Upaya untuk meminimalisir permasalahan dari hasil penelitian tersebut yaitu perbaikan SOP Gudang dengan Log Book peminjaman barang dari user ke gudang agar kegiatan peminjaman barang dapat terekam dengan baik.

Penelitian Kholil, dkk., (2021) dengan judul Analisa Risiko Operasional Persediaan Pada Gudang Bahan Baku UMKM Makanan Ringan Metode FMEA. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi jenis bahan baku yang mengalami selisih barang, mengetahui faktor penyebab masalah menggunakan *fishbone diagram* dan menentukan usulan perbaikan berdasarkan nilai RPN berdasarkan penentuan nilai tingkat frekuensi kejadian, tingkat keseriusan dan tingkat deteksi dalam analisis FMEA. Hasil dari penelitian yang dilakukan

Kholil, dkk.,(2021) yaitu jenis bahan baku bumbu bubuk balado yang mengalami selisih terbesar dan terdapat 4 (empat) faktor penyebab permasalahan tersebut yaitu faktor material, manusia dan metode. Usulan perbaikan berdasarkan hasil penelitian ini yaitu menerapkan *visual control*, mengadakan *morning briefing*, dan setiap jenis bahan baku harus memiliki laporan persediaan sendiri.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu diatas dapat diketahui bahwa metode seperti DMAIC, *fishbone*, FMEA yang digunakan dapat mengetahui faktor penyebab dari permasalahan yang teliti salah satu selisih *stock* barang pada gudang dan penentuan usulan perbaikan untuk meminimalisir permasalahan tersebut. Dalam penentuan usulan perbaikan menggunakan metode DMAIC tidak diketahui tingkat prioritas kegagalan yang harus diperbaiki, sedangkan pada metode FMEA dapat diketahui tingkat prioritas dari kegagalan atau penyebab yang harus diperbaiki. Pemanfaatan *fishbone* berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu belum diketahui secara terstruktur dan jelas hubungan kausalitas antara faktor penyebab dengan faktor penyebab lainnya. Maka dari itu peneliti tertarik untuk meneliti faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya selisih *stock* aktual barang dengan *stock* pada sistem secara terstruktur dan jelas serta penentuan usulan perbaikan berdasarkan prioritas kegagalan yang harus dilakukan sebagai upaya untuk meminimalisir terjadinya selisih *stock on hand* dengan *actual stock material* di gudang. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis tertarik mengambil judul “Analisis Penyebab Ketidakcocokan *Stock on Hand* dan *Actual Stock* Barang di Gudang PT UTC Aerospace System Bandung Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)”.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dijalani oleh peneliti untuk mendapatkan data yang akan dianalisis secara ilmiah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan menggunakan *Fault Tree Analysis* dan *Failure Mode and Effect Analysis* untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya permasalahan dan menentukan upaya untuk meminimalisir terjadinya permasalahan tersebut. Menurut Sugiyono (2013:2), metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan hal tersebut, terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu cara ilmiah, data, tujuan, dan kegunaan. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian didasarkan pada ciri-ciri keilmuan, yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Rasional berarti kegiatan penelitian dilakukan dengan cara-cara yang masuk akal, sehingga terjangkau oleh penalaran manusia. Empiris berarti cara-cara yang dilakukan itu dapat diamati oleh indera manusia, sehingga orang lain dapat mengamati dan mengetahui cara-cara yang digunakan. Sistematis artinya proses yang digunakan dalam penelitian menggunakan langkah-langkah tertentu yang bersifat logis.

1. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan rangkaian proses yang dilakukan peneliti untuk menggabungkan setiap bagian penelitian secara sistematis, sehingga mempermudah penulis dalam menganalisis masalah. Menurut Sugiyono (2014:23), desain penelitian harus spesifik, jelas, dan rinci, ditentukan secara mantap sejak awal, menjadi pegangan langkah demi langkah.

2. Sumber dan Cara Penentuan Data/ Informasi

Sumber data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Berikut data primer dan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diolah secara langsung oleh penulis selama

melaksanakan kegiatan *Internship* II di bagian *warehouse* pada PT UTC Aerospace System Bandung. Data yang diolah merupakan data selisih *stock on hand* dengan *stock actual* material dalam periode bulan April-Juni 2023 dan data hasil wawancara dengan *leader warehouse* dan kuesioner yang diberikan kepada beberapa orang terkait di divisi *warehouse* yang dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 1 Responden Kuesioner

No	Nama	Jabatan	Lama Bekerja
1	Ado Rachmansyah	<i>Supervisor Warehouse</i>	6 tahun
2	Cece Carmawan	<i>Leader Warehouse</i>	18 tahun
3	Ichwan Budiansyah	<i>Staff Warehouse</i>	10 tahun
4	Erwin Syahbudin	<i>Staff Warehouse</i>	10 tahun
5	Jalil Gustianto	<i>Staff Warehouse</i>	11 tahun
6	Akbar Syammul	<i>Staff Warehouse</i>	3 tahun
7	Fajar Saputra	<i>Operator Warehouse</i>	4 tahun

Sumber : Hasil Wawancara, 2023

Berdasarkan tabel 3.1 diketahui bahwa terdapat 7 responden untuk kuesioner pembobotan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* untuk masalah selisih *stock on hand* dengan *actual stock* pada gudang. Responden terdiri dari *supervisor warehouse*, *leader warehouse*, dan *staff warehouse* yang dibagi menjadi 2 (dua) shift yaitu shift malam dan shift pagi masing-masing dengan 12 jam kerja serta operator *warehouse* yang membantu proses pemindahan barang pada gudang.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari media pendukung seperti buku atau jurnal, baik yang dipublikasikan, maupun yang tidak dipublikasikan. Selain itu, data sekunder diperoleh dari referensi yang ada di perpustakaan dan juga jurnal penelitian terdahulu yang berasal dari Google Scholar.

3. Teknik Pengumpulan Data

Dalam mendapatkan informasi data guna mencapai sasaran penelitian, diperlukan suatu teknik pengambilan data. Berikut beberapa teknik yang digunakan penulis dalam pengambilan data :

1. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data secara langsung yaitu menggunakan panca indra untuk mengamati kondisi di lapangan. Observasi dilakukan dengan melihat secara langsung aktivitas pergudangan dalam pengelolaan *stock* material yang menyebabkan terjadinya selisih jumlah *stock on hand* dan *stock* aktual.

2. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber. Wawancara dilakukan untuk menggali informasi dari bagian *warehouse*. Wawancara ini dilakukan dengan tanya jawab dengan *leader warehouse*.

3. Kuesioner

Menurut Sugiyono (2017:142) kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Kuesioner digunakan untuk memperoleh data berupa nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang digunakan untuk mempermudah pemberian *Risk Priority Number* pada permasalahan yang akan dibahas. Kuesioner ditujukan kepada *supervisor* gudang, *leader* gudang dan *staff* gudang serta operator gudang.

4. Rancangan Analisis

Dalam kegiatan penelitian, tentunya tidak terlepas dari pengolahan data dan analisis. Penelitian harus dilakukan dengan cermat dan teliti serta memerlukan kesabaran yang cukup banyak dalam menyelesaikannya. Dalam proses penelitian terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan untuk memperoleh hasil yang benar dan akurat.

HASIL PENELITIAN

Setelah kegiatan pengumpulan data selesai, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data. Pengolahan data merupakan sebuah proses pengumpulan dan pemrosesan data berdasarkan data yang dikumpulkan agar dapat digunakan untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam pengolahan data ini peneliti menggunakan metode *Fault Tree Analysis*, *Failure Mode and Effect Analysis*, dan pendekatan 5W+1H.

Berikut penjelasan mengenai penyelesaian permasalahan selisih *stock on hand* dengan *stock* aktual material di gudang yang akan dibahas dibawah ini :

1. Identifikasi *Undesired Event* (kejadian yang tidak diinginkan)

Berdasarkan hasil wawancara dengan *leader warehouse* di PT UTC Aerospace System Bandung terdapat permasalahan yang sering terjadi di gudang yaitu selisih *stock on hand* dengan *stock actual material* di gudang yang terjadi terus menerus. Hal ini tentunya akan berdampak buruk bagi perusahaan seperti yang sudah dijelaskan di bab 1 (satu). Maka dari itu permasalahan ini merupakan *undesired event* (kejadian yang tidak diinginkan) bagi perusahaan khususnya pada divisi gudang dan merupakan *top event*.

2. Identifikasi kondisi atau kejadian yang dapat mengakibatkan *undesired event* (kejadian yang tidak diinginkan) terjadi

Berdasarkan hasil wawancara dengan *leader warehouse* dan *staf warehouse* terdapat beberapa kondisi atau kejadian yang dapat menimbulkan *undesired event*. dapat diketahui bahwa kondisi atau kejadian yang dapat mengakibatkan *undesired event* terjadi antara lain karena :

- a. Kesalahan penyimpanan yang disebabkan oleh kurangnya ketelitian pekerja dan pekerja tidak menjalankan pekerjaannya sesuai dengan SOP
- b. Sistem SAP *error* yang disebabkan oleh jaringan internet yang kurang memadai dan terlalu banyaknya aktivitas yang dijalankan pada system
- c. Overheat pada mesin tempat penyimpanan (modula lift) yang disebabkan oleh terlalu banyaknya aktivitas pada mesin tempat penyimpanan
- d. Barang tidak berada di tempat penyimpanan/ hilang yang disebabkan oleh terjatuhnya barang ke tempat yang sulit dijangkau dan adanya barang yang tertimbun barang lain
- e. Barang disimpan tidak pada tempat penyimpanannya yang disebabkan oleh kurangnya tempat penyimpanan

3. Pembuatan *Fault Tree* (Pohon Kesalahan)

Penentuan *logic gate* dilakukan untuk menghubungkan antara *top event* dengan *intermediate event*, *intermediate event* tingkat pertama dengan *intermediate event* tingkat kedua hingga *basic event*. Berdasarkan pohon kesalahan yang dimuat pada gambar 4.1 diatas dapat diketahui bahwa selisih *stock on hand* dengan *stock actual material* di gudang disebabkan oleh beberapa faktor antara lain yaitu :

1. Faktor *Man*

Faktor *Man* adalah salah satu faktor yang sangat berperan aktif karena manusia merupakan pelaku dalam hal ini. Pada proses penyimpanan barang manusia menjadi salah satu penentu dalam penentuan tepat atau tidak tepatnya barang disimpan. Kesalahan dalam penyimpanan (*intermediate event*) dapat terjadi jika salah satu penyebab dari (*intermediate event*) itu terjadi. Penyebab dari (*intermediate event*) itu terjadi yaitu

karena kurangnya ketelitian pekerja dan tidak dilakukannya aktivitas penyimpanan barang sesuai dengan SOP (*basic event*).

2. Faktor *Machine*

Faktor *machine* merupakan faktor yang cukup penting dalam proses penyimpanan barana, Sistem SAP yang digunakan sebagai sistem pengelolaan stock gudang dan mesin modula lift sebagai tempat penyimpanan digital material dalam gudang merupakan alat bantu proses penyimpanan yang cukup penting. Sistem SAP *error* (*intermediate event*) dapat terjadi jika salah satu penyebab dari (*intermediate event*) itu terjadi. Penyebab dari (*intermediate event*) itu terjadi yaitu karena banyaknya aktivitas yang dijalankan dalam sistem SAP dan jaringan internet yang kurang memadai/bermasalah (*basic event*). Overheat pada mesin tempat penyimpanan (modula lift) (*intermediate event*) dapat terjadi jika penyebab dari (*intermediate event*) itu terjadi. Penyebab dari (*intermediate event*) itu terjadi yaitu karena banyaknya aktivitas yang dijalankan pada mesin tempat penyimpanan (modula lift) (*basic event*).

3. Faktor *Environment*

Faktor *Environment* merupakan faktor yang cukup penting dalam proses penyimpanan barang. Dimana lingkungan memiliki pengaruh cukup besar dalam aktivitas penyimpanan barang. Barang yang tidak disimpan di tempat penyimpanannya (*intermediate event*) dapat terjadi jika penyebab dari (*intermediate event*) itu terjadi. Penyebab dari (*intermediate event*) itu terjadi yaitu karena kurangnya tempat penyimpanan material pada gudang (*basic event*). Selain itu, terdapat barang yang tidak berada di tempat penyimpanannya/hilang (*intermediate event*). Hal ini dapat terjadi jika salah satu penyebab dari (*intermediate event*) itu terjadi. Penyebab dari (*intermediate event*) itu terjadi yaitu karena adanya barang yang tertimbun oleh barang lain dan adanya barang yang terjatuh ke tempat yang sulit untuk dijangkau (*basic event*).

Berdasarkan hasil analisis *FTA* dapat diketahui bahwa terdapat 3 faktor penyebab yang dapat menyebabkan terjadinya selisih *stock on hand* dengan *stock actual* material di gudang yaitu faktor *man*, *machine*, dan *environment*.

4. Analisis *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Berdasarkan Pohon kesalahan yang telah dibuat sebelumnya, selanjutnya akan menjadi masukan dalam pembuatan table pada analisis *FMEA* menggunakan metode *FMEA* ini bertujuan untuk mengidentifikasi lebih yang berfungsi untuk pemberian bobot pada pembobotan nilai tingkat keseriusan (*severity*), keseriusan (*occurrence*), keseriusan (*detection*) berdasarkan potensial kegagalan, penyebab kegagalan dan nilai *RPN (Risk Priority Number)*.

Adapun nilai rating yang digunakan untuk mendapatkan angka *Risk Priority Number (RPN)* pada kuesioner, diisi oleh *supervisor warehouse*, *leader warehouse*, *staff warehouse*, dan operator *warehouse* seperti yang dimuat pada tabel 3.1. Pemilihan responden ini didasarkan pada pihak-pihak yang berhubungan dengan aktivitas pergudangan seperti pengelolaan *stock* barang pada gudang. Skala pada nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* ini disesuaikan dengan kondisi pada divisi *warehouse* dengan dilakukannya diskusi dengan pihak terkait dan mengkaji dari studi literatur terlebih dahulu. Hal ini dilakukan agar hasil kuesioner yang didapat sesuai dengan kondisi actual Perusahaan.

PT Aerospace System Bandung ini merupakan manufaktur yang bergerak di bidang kedirgantaraan yang memproduksi spare part pesawat untuk memenuhi kebutuhan di sektor kedirgantaraan. Didalam proses pemenuhan kebutuh produksi terdapat bahan baku, bahan pendukung dan material lainnya yang dikelola didalam gudang. Didalam proses pengelolaan stock material pada gudang di temukan permasalahan yang terjadi yaitu ketidakcocokan *stock on hand* dengan *stock actual* material di gudang material. Penulis melakukan evaluasi terhadap permasalahan tersebut dengan menggunakan metode *FTA* dan *FMEA*.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode FTA diketahui bahwa terdapat 3 faktor yang menyebabkan terjadinya selisih stock material yaitu faktor manusia, mesin dan lingkungan. Faktor manusia dengan kondisi kurangnya ketelitian pekerja dapat mengakibatkan terjadinya kesalahan pada proses penyimpanan barang. Selain itu terjadinya kesalahan pada proses penyimpanan barang disebabkan oleh kondisi dimana pekerja yang tidak menjalankan pekerjaannya sesuai dengan SOP yang berlaku. Faktor mesin dengan jaringan internet yang kurang memadai/bermasalah dan terlalu banyaknya aktivitas yang dijalankan oleh sistem dapat mengakibatkan terjadinya error pada sistem SAP. Selain itu faktor mesin dengan kondisi terlalu banyaknya aktivitas dalam mesin tempat penyimpanan akan mengakibatkan terjadinya *overheat* pada tempat penyimpanan. Faktor lingkungan dengan kondisi adanya barang yang terjatuh ke tempat yang sulit dijangkau dan adanya barang yang tertimbun barang lain akan mengakibatkan terjadinya barang yang tidak berada ditempat penyimpanannya. Selain itu faktor lingkungan yang dapat mengakibatkan terjadinya penyimpanan barang yang tidak pada tempat penyimpanannya disebabkan oleh kondisi kurangnya tempat penyimpanan material pada gudang. Ketiga faktor tersebut diketahui melalui analisis FTA dengan pembuatan pohon kesalahan berdasarkan data-data hasil wawancara terkait sebab dan akibat dari permasalahan ketidakcocokan selisih stock on hand dengan stock aktual material pada gudang material.

Faktor penyebab yang diketahui melalui analisis menggunakan metode FTA, dilakukan analisis FMEA terhadap penyebab potensi kegagalan dan akibat potensi kegagalan dengan pembobotan berdasarkan nilai tingkat keseriusan, nilai tingkat keseringan, dan nilai tingkat terdeteksi. Pembobotan ini dilakukan dengan penyebaran kuesioner kepada divisi *warehouse* di PT UTC Aerospace System Bandung dengan jumlah responden kuesioner yaitu 7 orang terdiri dari *supervisor warehouse*, *leader warehouse*, *staff warehouse* dan *operator warehouse*. Hasil dari nilai-nilai tersebut digabungkan dan dibagi tujuh karena jumlah respondennya terdiri dari tujuh orang.

Nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang telah diperoleh digunakan untuk menghitung *Risk Priority Number* (RPN) dengan cara mengalikan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* tersebut. RPN yang telah diperoleh diurutkan dan dipilih persentase nilai RPN sebesar 80% dengan penyebab potensial berupa terlalu banyaknya aktivitas pada mesin tempat penyimpanan, kurangnya tempat penyimpanan, barang terjatuh ke tempat yang sulit dijangkau, barang tertimbun barang lain, dan kurangnya ketelitian pekerja untuk kemudian dilakukan perbaikan.

Usulan perbaikan dirancang menggunakan pendekatan 5W+1H. Usulan perbaikan yang dapat diterapkan di gudang material PT.UTC Aerospace System Bandung berdasarkan nilai persentase kumulatif RPN sebesar 80% dari total persentase kumulatif dengan pendekatan 5W+1H yaitu :

1. Pembatasan aktivitas pada mesin tempat penyimpanan material (modula lift) yang perlu dilakukan setiap hari pada saat proses pencarian, pengeluaran ataupun penyimpanan barang dilakukan. Pembatasan aktivitas pada mesin tempat penyimpanan material (modula lift) dilakukan di tempat penyimpanan material (modula lift rack). Pembatasan aktivitas ini dilakukan oleh pengguna modula lift rack (*staff warehouse*), hal ini dilakukan agar dapat meminimalisir adanya barang yang tidak disimpan pada tempat penyimpanannya. Pembatasan aktivitas ini dilakukan dengan tidak memaksa mesin untuk terus berjalan ketika sudah terdapat peringatan terlalu banyaknya aktivitas pada mesin (*overheat*) dan pembatasan terhadap aktivitas pada mesin tempat penyimpanan.
2. Penambahan tempat penyimpanan material di gudang material dengan dilakukannya penambahan rak/modula lift agar barang dapat disimpan di tempat penyimpanannya dan tidak disimpan di tempat penyimpanan lain/tempat penyimpanan sementara sehingga tidak terjadi lagi adanya material yang tidak ditempatkan di tempat yg seharusnya. Pihak

yang bertanggung jawab atas perbaikan ini yaitu *supervisor warehouse* dan dilakukan secepatnya atau dalam kurun waktu 1 bulan.

3. Penyesuaian standar tempat tempat yang ada di dalam gudang material seperti tinggi kaki rak-rak penyimpanan dan jarak antara rak-rak penyimpanan sehingga ketika barang terjatuh masih bisa dijangkau/diambil kembali tanpa mengalami kesulitan sehingga ketika *stock take* dilakukan tidak ada lagi barang yang hilang/tidak berada pada tempat penyimpanannya. Pihak yang bertanggung jawab atas perbaikan ini yaitu *supervisor dan leader warehouse* dan dilakukan secepatnya, dalam kurun waktu 1 bulan.
4. Dilakukannya pemisahan barang barang yang berada didalam satu tempat yang sama, jika terdapat barang yang sudah tidak digunakan, barang tersebut dapat dipisahkan, sehingga tidak ada lagi barang yang tertimbun barang lain yang akhirnya dinyatakan tidak ada dan menimbulkan adanya selisih. Pihak yang bertanggung jawab dalam perbaikan ini yaitu *leader warehouse* dan dilakukan secepatnya dalam kurun waktu 1 bulan.
5. Dilakukan pengawasan terhadap hasil dari pekerjaan pekerja/*staff warehouse* dan dilakukannya pembatasan beban kerja sesuai dengan kemampuan pekerja agar pekerja tetap fokus pada saat melakukan pekerjaan seperti pada saat proses penyimpanan barang sehingga tidak ada lagi kesalahan penyimpanan barang serta tidak lagi adanya selisih *stock* barang karena barang tidak disimpan pada tempatnya dan akan menimbulkan terjadinya selisih *stock* ketika dilakukannya *stock take*. Pihak yang bertanggung jawab dalam perbaikan ini yaitu *leader warehouse* dan *supervisor warehouse*. Perbaikan ini dilakukan secepatnya dalam kurun waktu 1 bulan dan pengawasan dapat dilakukan pada saat proses penyimpanan atau seminggu satu kali.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil seluruh tahapan penelitian dengan menggunakan metode FTA dan FMEA mengenai permasalahan ketidaksesuaian *stock on hand* dengan *stock* aktual material pada gudang material di PT UTC Aerospace System Bandung, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan dan analisis FTA yang telah dilakukan diperoleh beberapa faktor penyebab dari ketidaksesuaian *stock on hand* dengan *stock* aktual material pada gudang material yaitu faktor manusia antara lain kurangnya ketelitian pekerja, pekerja yang tidak menjalankan pekerjaannya sesuai dengan SOP yang akan mengakibatkan kesalahan penyimpanan, lingkungan antara lain barang yang terjatuh ke tempat yang sulit dijangkau dan barang yang tertimbun barang lain mengakibatkan barang tidak berada di tempat penyimpanannya/hilang, dan kurangnya tempat penyimpanan mengakibatkan barang tidak disimpan di tempat penyimpanannya, serta mesin antara lain jaringan internet yang kurang memadai/ bermasalah dan terlalu banyaknya aktivitas dalam sistem mengakibatkan sistem SAP error, dan terlalu banyaknya aktivitas pada mesin tempat penyimpanan mengakibatkan overheat pada mesin.
2. Perbaikan yang dilakukan difokuskan pada terlalu banyaknya aktivitas pada mesin tempat penyimpanan, kurangnya tempat penyimpanan, barang terjatuh ke tempat yang sulit dijangkau, dan barang tertimbun barang lain karena masih dalam persentase kumulatif 80% dari total persentase kumulatif RPN. Tahapan yang dilakukan dalam analisis menggunakan FMEA ini yaitu menentukan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* pada setiap kegagalan. Setelah nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* pada setiap kegagalan diperoleh dilakukan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* tersebut agar dapat menentukan *ranking* kegagalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adek Suherman, B. J. (2019). *Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya*.
- Alijoyo, D. A. (2015). *Fault Tree Analysis*. Bandung: CRMS Indonesia.
- Anthony, M. (2018). *Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*.
- Ardiansyah, N., & Wahyuni, H. C. (2018). *Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEAdan Fault Tree Analisis (FTA) Di ExoticUKM Intako*. 59.
- Dwiantara, L. R. (2004). *Manajemen Logistik*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- John, W. (2004). *Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Kargo Tech. (2020, Agustus 4). *Aktivitas Kegiatan di Manajemen Gudang Di Sektor Logistik*. Retrieved from <https://kargo.tech/blog/aktivitas-kegiatan-di-manajemen-gudang-di-sektor-logistik/>
- Kartika, d. (2016). *Usulan Perbaikan Produk Cacat Menggunakan Metode Fault Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis Pada PT. Sygma Examedia Arkanleema*.
- Kommerce. (2022, Agustus 17). *Manajemen Pergudangan: Pengertian, Fungsi, dan Tujuannya*. Retrieved from Kommerce: <https://kommerce.id/blog/manajemen-pergudangan/>
- Relawati, W. (2018). *Assesment Manajemen Risiko Teknis Konstruksi Pada Proyek High Rise Building Dengan Metode (Fault Tree Analysis) Fta (Studi Kasus Proyek Caspian Tower Grand Sungkono Lagoon)*. 88.
- Adek Suherman, B. J. (2019). *Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya*.
- Alijoyo, D. A. (2015). *Fault Tree Analysis*. Bandung: CRMS Indonesia.
- Anthony, M. (2018). *Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*.
- Ardiansyah, N., & Wahyuni, H. C. (2018). *Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEAdan Fault Tree Analisis (FTA) Di ExoticUKM Intako*. 59.
- Dwiantara, L. R. (2004). *Manajemen Logistik*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- John, W. (2004). *Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Kargo Tech. (2020, Agustus 4). *Aktivitas Kegiatan di Manajemen Gudang Di Sektor Logistik*. Retrieved from <https://kargo.tech/blog/aktivitas-kegiatan-di-manajemen-gudang-di-sektor-logistik/>
- Kartika, d. (2016). *Usulan Perbaikan Produk Cacat Menggunakan Metode Fault Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis Pada PT. Sygma Examedia Arkanleema*.
- Kommerce. (2022, Agustus 17). *Manajemen Pergudangan: Pengertian, Fungsi, dan Tujuannya*. Retrieved from Kommerce: <https://kommerce.id/blog/manajemen-pergudangan/>
- Relawati, W. (2018). *Assesment Manajemen Risiko Teknis Konstruksi Pada Proyek High Rise Building Dengan Metode (Fault Tree Analysis) Fta (Studi Kasus Proyek Caspian Tower Grand Sungkono Lagoon)*. 88.
- Rochman, d. (2022). *Investigation Low Accuracy Using Failure Mode and Effect Analysis Study at PT.XYZ Pharmacy. Central Asia and The Caucasus*.
- Scale Ocean. (2023, Januari 5). *Pengertian Manajemen Gudang Menurut Para Ahli*. Retrieved from Scale Ocean: <https://scaleocean.com/blog/belajar-bisnis/pengertian-manajemen-gudang-menurut-para-ahli>

- Soeprapto, A. (2014, Desember 10). *Pengertian Logistik*. Retrieved from Mohammad Alfian's Journal : <https://alfianmohammad.wordpress.com/2014/12/10/sekilaslogistik/>
- Subandi, Sumirahwati, & Ramadhan, A. (2020). *The Cycle Count and the Quality Control on the Distribution of Goods. Cycle Count dan Quality Control dalam Pendistribusian Barang*.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhaeri. (2017). *Analisa Pengendalian Kualitas Produk Jumbo Roll Dengan Menggunakan Metode FTA (Fault Tree Analysis) dan FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk*.
- Syahrudin. (2016). *Analisis Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Selisih Jumlah Stok Suku Cadang Di Gudang Bengkel Perawatan Alat Berat PT. "X."*. JTT (*Jurnal Teknologi Terpadu*).
- Widhiarso, W., & Ernawati, R. (2022). *Analisis Penyebab Ketidakcocokan Stock Opname Komponen Sparepart Di Gudang Sparepart. Jurusan Teknik Mesin Alat Berat*.