

## PENGGUNAAN FMEA DALAM IDENTIFIKASI RISIKO OPERASIONAL GUDANG PADA DEALER AUTO2000 BANDUNG SUCI

Gustito Devid Hamonangan Siringorigo<sup>1</sup>, Peniel Manurung<sup>2</sup>, Arief Ikar<sup>3</sup>, Muhammad Sanggita Verdikho<sup>4</sup>

Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

[16121039@std.ulbi.ac.id](mailto:16121039@std.ulbi.ac.id), [16121052@std.ulbi.ac.id](mailto:16121052@std.ulbi.ac.id), [16121033@std.ulbi.ac.id](mailto:16121033@std.ulbi.ac.id),  
[16121047@std.ulbi.ac.id](mailto:16121047@std.ulbi.ac.id)

### ABSTRAK

Di dunia otomotif, *dealer* kendaraan memainkan peran penting dalam menjamin ketersediaan produk, memberikan layanan purna jual, dan menjaga kepuasan pelanggan. Auto2000 Bandung Suci merupakan *dealer* resmi Toyota yang mengelola gudang untuk menyimpan dan mendistribusikan suku cadang hingga aksesoris kendaraan Toyota. Pada gudang penyimpanan terdapat risiko operasional berasal dari berbagai faktor, seperti kesalahan input data, kerusakan peralatan, dan kesalahan pemesanan barang yang berdampak pada efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko operasional yang kemungkinan terjadi di gudang *Dealer* Auto2000 Bandung Suci menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). Pendekatan kualitatif digunakan melalui teknik pengumpulan data dengan wawancara dan pengamatan langsung. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa *dead stock* menempati urutan tertinggi dengan nilai *Ranking Priority Number* (RPN) sebesar 200, yang mengakibatkan biaya penyimpanan meningkat dan kerugian finansial. Risiko lainnya adalah kegagalan dalam memenuhi permintaan pelanggan dengan nilai RPN 70, yang disebabkan oleh masalah peramalan, logistik, dan pengiriman barang. Dari 17 risiko yang diidentifikasi, *dead stock* merupakan risiko tertinggi yang memerlukan perhatian dari pihak gudang untuk diatasi.

**Kata Kunci:** Risiko operasional, FMEA, RPN

### ABSTRACT

In the automotive industry, vehicle dealerships play a vital role in ensuring product availability, providing after-sales service, and maintaining customer satisfaction. Auto2000 Bandung Suci is an official Toyota dealership managing a warehouse that stores and distributes Toyota spare parts and accessories. Operational risks exist within the storage warehouse due to various factors such as data input errors, equipment malfunctions, and order inaccuracies, all of which can impact operational efficiency and customer satisfaction. This research aims to identify the potential operational risks within the Auto2000 Bandung Suci warehouse using the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method. A qualitative approach is applied, utilizing data collection techniques through interviews and direct observations. The findings indicate that *dead stock* ranks highest with a Risk Priority Number (RPN) of 200, leading to increased storage costs and financial losses. Another significant risk is the failure to meet customer demand, with an RPN value of 70, caused by issues in forecasting, logistics, and product delivery. Of the 17 identified risks, *dead stock* represents the highest-priority risk, requiring focused attention from the warehouse team for effective mitigation.

**Keywords:** Operational risk, FMEA, RPN

### PENDAHULUAN

Persaingan bisnis yang semakin ketat menjadi perhatian banyak perusahaan di banyak sektor yang dituntut untuk dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional. Salah satu sektor industri yang menghadapi tantangan ini adalah industri otomotif, khususnya pada bisnis *dealer* kendaraan. Sebagai salah satu rantai distribusi utama dalam industri otomotif, *dealer* kendaraan memiliki peran penting dalam menjamin ketersediaan produk, memberikan layanan purna jual, serta menjaga kepuasan pelanggan. Dalam menjalankan bisnisnya, *dealer* kendaraan tidak hanya fokus pada penjualan kendaraan baru, tetapi juga mengelola kegiatan layanan purna jual, termasuk penyediaan

suku cadang dan aksesoris. Untuk itu, *dealer* kendaraan harus mengelola gudang secara efektif dan efisien agar dapat memenuhi apa yang diinginkan pelanggan dengan cepat dan tepat.

Perusahaan *dealer* otomotif merupakan salah satu perusahaan yang harus menjalankan kegiatan operasional gudang untuk menyimpan dan mendistribusikan berbagai jenis suku cadang dan aksesoris kendaraan. Gudang memainkan peran penting dalam menjaga kelancaran dan efisiensi operasional bisnis *dealer*. Salah satu *dealer* otomotif terkemuka di Bandung, Auto2000 Bandung Suci, bertugas dalam mengelola *inventory* kendaraan, suku cadang, dan aksesoris dalam jumlah yang besar untuk memenuhi permintaan konsumen di wilayah Bandung dan sekitarnya. Persediaan yang dikelola meliputi berbagai tipe dan varian mobil Toyota, serta komponen suku cadang asli Toyota.

Dalam operasional gudang, berbagai risiko dapat muncul dan berpotensi mengganggu kelancaran operasional serta kualitas layanan yang diberikan. Secara umum, risiko operasional di gudang *Dealer* Auto2000 Bandung Suci dapat berasal dari berbagai faktor, seperti kesalahan input data, kerusakan peralatan, kesalahan pemesanan barang, dan lain sebagainya. Adanya risiko-risiko tersebut perlu diantisipasi untuk menghindari kerugian baik secara finansial maupun reputasi bagi perusahaan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Smith (2015) dalam jurnal "*Risk Management in Logistics and Supply Chain Management*", risiko operasional di gudang dapat berdampak pada efisiensi operasional dan tingkat kepuasan pelanggan. Untuk itu, perusahaan perlu melakukan analisis risiko secara menyeluruh dan sistematis guna mengidentifikasi risiko-risiko yang berkemungkinan terjadi. Disamping itu, penelitian yang ditulis oleh Jones (2018) dalam jurnal "*Supply Chain Risk Management: A Review and Future Research Agenda*" menunjukkan bahwa penggunaan metode analisis risiko seperti FMEA dapat membantu perusahaan dalam mengelola risiko operasional dengan lebih efektif.

Untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko-risiko operasional gudang secara efektif, diperlukan suatu metode analisis yang komprehensif. Salah satu metode yang dapat dipergunakan adalah *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). FMEA merupakan metode sistematis guna mengidentifikasi dan mencegah mode kegagalan (*failure mode*) produk dan proses sebelum terjadi, serta dampaknya terhadap sistem. Dengan menggunakan FMEA, perusahaan dapat mengidentifikasi potensi kegagalan, menganalisis penyebab dan dampaknya, serta menetapkan tindakan pencegahan yang tepat. Penelitian ini memiliki tujuan guna mengidentifikasi risiko operasional yang mungkin terjadi di gudang *Dealer* Auto2000 Bandung Suci menggunakan metode FMEA.

## STUDI LITERATUR

### Risiko

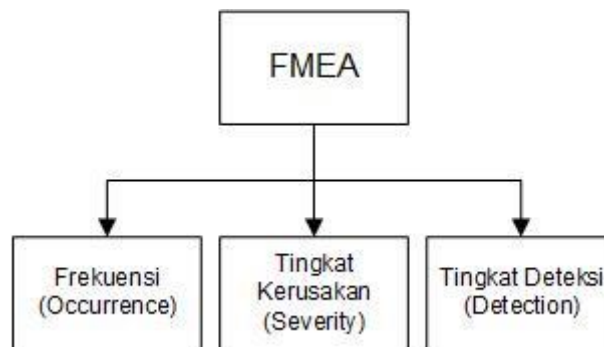
Risiko adalah kemungkinan terjadinya suatu peristiwa yang tidak pasti dan dapat menimbulkan kerugian atau dampak negatif yang tidak diinginkan, serta menghambat pencapaian tujuan. Risiko juga mengacu pada dampak, akibat, atau pengaruh yang mungkin terjadi sebagai akibat dari proses kegiatan yang sedang berlangsung atau kejadian di masa depan. (Segismundo & Miguel, 2008 dalam Dewi Cahyani Pangestuti et al., 2022: 2). Risiko dikaitkan dengan kemungkinan terjadinya kejadian buruk yang tidak terduga. Hal ini ditandai dengan ketidakpastian dan memiliki unsur potensi kerugian. (Stamatis, 2019).

### Risiko Operasional

Risiko operasional adalah kemungkinan kerugian akibat kegagalan proses internal, kesalahan manusia, sistem yang tidak memadai, atau kejadian eksternal yang tidak terduga. Risiko ini mengacu pada risiko yang timbul dari masalah internal yang mungkin disebabkan oleh kelemahan dalam sistem pengendalian manajemen yang diterapkan oleh entitas perusahaan (M. Hanafi, 2014 dalam Dewi Cahyani Pangestuti et al., 2022: 2). Risiko operasional muncul ketika sistem, teknologi, sumber daya manusia, dan faktor lainnya tidak beroperasi sesuai prosedur yang telah ditetapkan. Hal ini erat kaitannya dengan pelaksanaan kegiatan operasional dalam suatu perusahaan dan dapat terjadi pada berbagai jenis usaha, (Lestari, 2019).

### Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

AIAG (*Automotive Industry Action Group*) (2008) mendefinisikan FMEA sebagai metodologi yang digunakan untuk mengidentifikasi kegagalan potensial pada produk atau proses, menilai efek dari kegagalan tersebut, dan menentukan tindakan untuk mengurangi risiko kegagalan. FMEA berperan sebagai sistem yang mencegah kemungkinan terjadinya kesalahan pada produk atau proses produksi di masa mendatang (Kurnianto et al., 2022). Dalam penelitian ini FMEA digunakan untuk mengidentifikasi kemungkinan terjadinya risiko-risiko pada kegiatan operasional gudang. Dalam hal ini ada tiga variabel yang membantu untuk menentukan keparahan dalam mode kegagalan potensial antara lain :



Gambar 1. Skema Parameter FMEA

#### 1. Frekuensi (*Occurrence*)

Frekuensi (*Occurrence*) digunakan untuk mengevaluasi seberapa sering suatu risiko dapat terjadi dan seberapa besar dampak gangguan yang dapat menyebabkan kegagalan operasional gudang.

Tabel 1. *Priority Number Occurrence*

Skala	Kemungkinan
1 dan 2	Minor
3 dan 4	Rendah
5 dan 6	Sedang
7 dan 8	Tinggi
9 dan 10	Sangat Tinggi

#### 2. Tingkat Kerusakan (*Severity*)

Tingkat Kerusakan (*Severity*) digunakan dalam menentukan tingkat keparahan risiko yang terjadi. Hal ini ditentukan dari seberapa serius kerusakan risiko yang dihasilkan dari terjadinya kegagalan pada operasional gudang.

Tabel 2. *Priority Number Severity*

Skala	Efek
1 dan 2	Minor
3 dan 4	Rendah
5 dan 6	Sedang
7 dan 8	Tinggi

Skala	Efek
9 dan 10	Sangat Tinggi

### 3. Tingkat Deteksi (*Detection*)

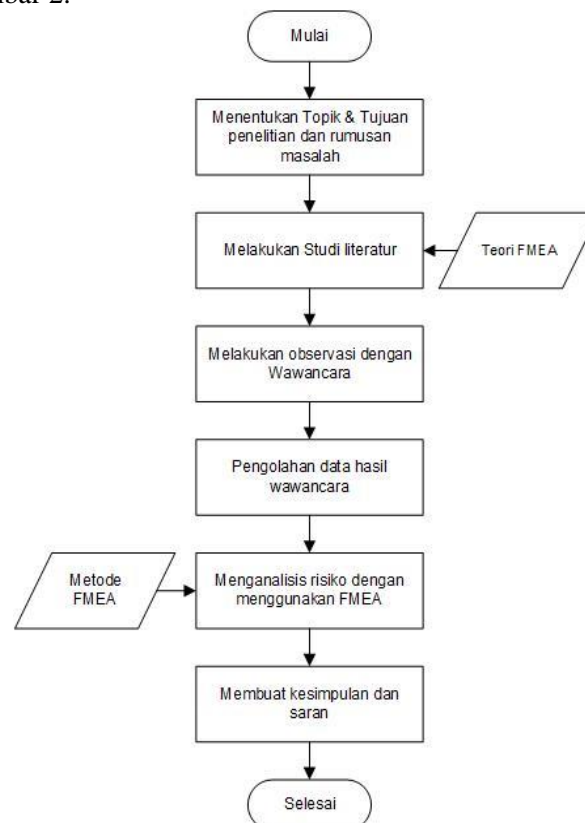
Tingkat Deteksi (*Detection*) digunakan untuk menilai sejauh mana kegagalan dapat dideteksi sebelum risiko terjadi. Oleh karena itu, semakin banyak pengendalian dan prosedur yang mengatur jalannya aktivitas operasional gudang, maka diharapkan tingkat deteksi risiko akan semakin tinggi.

Tabel 3. *Priority Number Detection*

Skala	Efek
1 dan 2	Sangat Tinggi
3 dan 4	Tinggi
5 dan 6	Sedang
7 dan 8	Rendah
9 dan 10	Sangat Rendah

## METODE

Penelitian ini memilih pendekatan kualitatif karena berfokus pada pengamatan hambatan melalui identifikasi, analisis, pengelolaan, pengendalian, dan evaluasi risiko secara menyeluruh. Data yang digunakan adalah data primer yang dikumpulkan melalui pengamatan langsung terhadap kegiatan operasional perusahaan. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara dengan staff gudang dan observasi langsung. Alur penelitian ini menunjukkan tahapan-tahapan sistematis yang dilalui selama proses penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Diagram Alur Penelitian*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## Identifikasi Risiko

Berdasarkan proses identifikasi resiko yang sudah dilakukan melalui studi literatur, observasi dan wawancara serta kuesioner yang diberikan, penelitian ini mengidentifikasi sebanyak 18 resiko yang terjadi pada operasional gudang.

Tabel 4. *Risk Event*

No	<i>Risk Event</i>
1	Ketidakkuratan dalam peramalan MIP ( <i>Maximum Inventory Stock</i> )
2	Kekurangan sumber daya manusia
3	Kesalahan dalam <i>pickup</i> barang
4	Keterlambatan pengiriman barang dari <i>supplier</i>
5	Kesalahan dalam menginput data
6	Kegagalan pemenuhan permintaan
7	Adanya <i>dead stock</i>
8	Kesalahan dalam memesan barang
9	Kesalahan dalam memberikan informasi kepada pelanggan
10	Kesalahan pemberian barang kepada mekanik
11	Tertimpa barang di gudang
12	Kehilangan/kerusakan dokumen atau arsip
13	Barang yang diterima rusak
14	Ketidaksesuaian dalam menerima barang
15	Driver dari pengirim salah dalam menurunkan/memberikan barang
16	Kesalahan dalam penempatan barang
17	Kerusakan barang akibat terjatuh
18	Kesalahan dalam pengelolaan barang khusus, seperti: (tidak tercatat, salah dalam pemberian barang)

Berdasarkan resiko yang sudah ditentukan selanjutnya akan dilakukan validasi yang dilakukan oleh staf gudang. Pada pendekatan ini dilakukan dengan pemberian kuisisioner.

Tabel 5. Validasi

No	Risiko	Validasi
1	Ketidakkuratan dalam peramalan MIP ( <i>Maximum Inventory Stock</i> )	✓
2	Kekurangan sumber daya manusia	✓
3	Kesalahan dalam <i>pickup</i> barang	✓
4	Keterlambatan pengiriman barang dari <i>supplier</i>	✓
5	Kesalahan dalam menginput data	✓
6	Kegagalan pemenuhan permintaan	✓
7	Adanya <i>dead stock</i>	✓
8	Kesalahan dalam memesan barang	✓
9	Kesalahan dalam memberikan informasi kepada pelanggan	✓
10	Kesalahan pemberian barang kepada mekanik	✓
11	Tertimpa barang di gudang	✗
12	Kehilangan/kerusakan dokumen atau arsip	✓
13	Barang yang diterima rusak	✓
14	Ketidaksesuaian dalam menerima barang	✓
15	Driver dari pengirim salah dalam menurunkan/memberikan barang	✓
16	Kesalahan dalam penempatan barang	✓
17	Kerusakan barang akibat terjatuh	✓

No	Risiko	Validasi
18	Kesalahan dalam pengelolaan barang khusus, seperti: (tidak tercatat, salah dalam pemberian barang)	✓

Setelah dilakukan konfirmasi oleh staff gudang, jumlah yang divalidasi menjadi 17 resiko. Selanjutnya dari 17 resiko yang terjadi akan dijadikan sebagai dasar untuk mengidentifikasi resiko yang telah terjadi pada operasional gudang yang menjadi obyek dari penelitian ini. Hasil validasi dari dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil validasi

No	Risk Event
1	Ketidakkuratan dalam peramalan MIP ( <i>Maximum Inventory Stock</i> )
2	Kekurangan sumber daya manusia
3	Kesalahan dalam <i>pickup</i> barang
4	Keterlambatan pengiriman barang dari <i>supplier</i>
5	Kesalahan dalam menginput data
6	Kegagalan pemenuhan permintaan
7	Adanya <i>dead stock</i>
8	Kesalahan dalam memesan barang
9	Kesalahan dalam memberikan informasi kepada pelanggan
10	Kesalahan pemberian barang kepada mekanik
11	Kehilangan/kerusakan dokumen atau arsip
12	Barang yang diterima rusak
13	Ketidaksesuaian dalam menerima barang
14	Driver dari pengirim salah dalam menurunkan/memberikan barang
15	Kesalahan dalam penempatan barang
16	Kerusakan barang akibat terjatuh
17	Kesalahan dalam pengelolaan barang khusus, seperti: (tidak tercatat, salah dalam pemberian barang)

#### *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*

Berdasarkan risiko yang tervalidasi kemudian dilakukan analisa dengan menggunakan *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*. Hal ini dilakukan guna mengetahui sebab dan akibat dari risiko yang terjadi (*risk cause and risk effect*).

Tabel 7. Cause of Risk and Effect of Risk

No.	Risk	Cause of Risk	Effect of Risk
1	Ketidakkuratan dalam peramalan MIP ( <i>Maximum Inventory Stock</i> )	Sistem tidak meramalkan data musiman seperti musim hujan, musim panas, libur panjang dsb	Kelebihan atau kekurangan stok, biaya penyimpanan meningkat, kehilangan peluang penjualan.
2	Kekurangan sumber daya manusia	Perusahaan melakukan PHK akibat pandemi Covid-19	Peningkatan beban kerja pada karyawan.
3	Kesalahan dalam pickup barang	Kelalaian karyawan, instruksi yang tidak jelas, karyawan kelelahan.	Pekerjaan tertunda, kerugian biaya, kualitas layanan menurun.

No.	Risk	Cause of Risk	Effect of Risk
4	Keterlambatan pengiriman barang dari supplier	Perencanaan yang buruk, masalah komunikasi dengan supplier.	Ketidakpuasan pelanggan, kehilangan pelanggan.
5	Kesalahan dalam menginput data	Kesalahan karyawan, kurangnya verifikasi data.	Stok tidak akurat, masalah operasional, kerugian waktu dan biaya.
6	Kegagalan pemenuhan permintaan	Kesalahan dalam peramalan, masalah logistik dan pengiriman.	Kehilangan pelanggan, reputasi perusahaan menurun, kerugian finansial.
7	Adanya dead stock	Peramalan yang tidak akurat.	Biaya penyimpanan meningkat, kerugian finansial karena barang tidak terjual.
8	Kesalahan dalam memesan barang	Kesalahan karyawan.	Stok berlebih atau kurang, biaya tambahan untuk pengembalian barang.
9	Kesalahan dalam memberikan informasi kepada pelanggan	Kurangnya komunikasi, sistem informasi yang tidak memadai.	Ketidakpuasan pelanggan, reputasi perusahaan menurun, kehilangan pelanggan.
10	Kesalahan pemberian barang kepada mekanik	Kesalahan dalam verifikasi.	Kerugian, kualitas layanan menurun.
11	Kehilangan/kerusakan dokumen atau arsip	Kurangnya pengelolaan dokumen dan tidak membackup data.	Kerugian, operasional terganggu.
12	Barang yang diterima rusak	Kesalahan dalam penanganan dan pengiriman	Kerugian waktu akibat pengembalian, ketidakpuasan pelanggan.
13	Ketidaksesuaian dalam menerima barang	Ketidaktelitian karyawan, informasi barang yang tidak akurat.	Barang tidak dapat digunakan, biaya tambahan untuk penggantian, operasi terganggu.
14	Driver dari pengirim salah dalam menurunkan/memberikan barang	Kesalahan pihak pengirim, komunikasi yang buruk.	Barang tidak sampai ke tujuan yang benar.
15	Kesalahan dalam penempatan barang	Kurangnya sistem manajemen gudang, kesalahan manusia, Informasi kurang jelas.	Sulit menemukan barang, operasional terganggu, waktu kerja meningkat.
16	Kerusakan barang akibat terjatuh	Kelalaian karyawan, kurangnya alat bantu.	Kehilangan nilai barang, kerugian akibat biaya penggantian.
17	Kesalahan dalam pengelolaan barang khusus, seperti: (tidak tercatat, salah dalam pemberian barang)	Kesalahan sistem, kelalaian karyawan	kerugian, ketidakpuasan pelanggan.

Pada tahap selanjutnya dari penyebab risiko dan dampak risiko (*risk cause and risk effect*) yang sudah diidentifikasi, selanjutnya akan dilakukan penilaian tingkat risiko berdasarkan nilai *severity*, *occurrence*, *detection* untuk mendapatkan nilai *Ranking Priority Number* (RPN). Penentuan dari

nilai *severity*, *occurrence*, *detection* dilakukan berdasarkan pada kriteria yang sudah di jabarkan di tinjauan Pustaka.

Tabel 8. *Ranking Priority Number*

No	Kuesioner	<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>	RPN	Rank
1	Ketidakakuratan dalam peramalan MIP (Maximum Inventory Stock)	7	2	3	42	7
2	Kekurangan sumber daya manusia	8	5	1	40	8
3	Kesalahan dalam pickup barang	3	3	5	45	5
4	Keterlambatan pengiriman barang dari supplier	5	3	4	60	4
5	Kesalahan dalam menginput data	3	3	4	36	9
6	Kegagalan pemenuhan permintaan	7	5	2	70	2
7	Adanya dead stock	5	5	8	200	1
8	Kesalahan dalam memesan barang	3	3	3	27	10
9	Kesalahan dalam memberikan informasi kepada pelanggan	6	2	2	24	11
10	Kesalahan pemberian barang kepada mekanik	5	3	3	45	5
11	Kehilangan/kerusakan dokumen atau arsip	3	1	1	3	16
12	Barang yang diterima rusak	3	3	7	63	3
13	Ketidaksesuaian dalam menerima barang	3	1	5	15	13
14	Driver dari pengirim salah dalam menurunkan/memberikan barang	3	1	3	9	14
15	Kesalahan dalam penempatan barang	1	1	2	2	17
16	Kerusakan barang akibat terjatuh	3	1	2	6	15
17	Kesalahan dalam pengelolaan barang khusus, seperti: (tidak tercatat, salah dalam pemberian barang)	3	3	2	18	12

Jika sudah melakukan perhitungan nilai *Ranking Priority Number* (RPN), maka selanjutnya dapat melakukan perangkingan. Hasil perangkingan dapat dilihat pada tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9. *Ranking*

Kuesioner	Rank
Adanya dead stock	1
Kegagalan pemenuhan permintaan	2
Barang yang diterima rusak	3
Keterlambatan pengiriman barang dari supplier	4
Kesalahan dalam pickup barang	5
Kesalahan pemberian barang kepada mekanik	6
Ketidakkuratan dalam peramalan MIP (Maximum Inventory Stock)	7
Kekurangan sumber daya manusia	8
Kesalahan dalam menginput data	9
Kesalahan dalam memesan barang	10
Kesalahan dalam memberikan informasi kepada pelanggan	11
Kesalahan dalam pengelolaan barang khusus, seperti: (tidak tercatat, salah dalam pemberian barang)	12
Ketidaksesuaian dalam menerima barang	13
Driver dari pengirim salah dalam menurunkan/memberikan barang	14
Kerusakan barang akibat terjatuh	15
Kehilangan/kerusakan dokumen atau arsip	16
Kesalahan dalam penempatan barang	17

Berdasarkan hasil perhitungan dan perangkingan dari nilai *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada tabel 9 dapat diketahui bahwa risiko yang menempati urutan tertinggi adalah adanya *dead stock* pada perusahaan. Skor tertinggi yang diperoleh adalah sebesar 200 *Ranking Priority Number* (RPN) yang dapat mengakibatkan biaya penyimpanan meningkat dan kerugian finansial akibat barang tidak dapat jual kembali. Hal ini dikarenakan kelalaian dari pihak staf gudang dalam melakukan peramalan yang tidak akurat. Kemudian hasil dari peringkat kedua yang diperoleh adalah kegagalan dalam memenuhi permintaan pelanggan dengan nilai yang didapatkan sebesar 70 RPN, hal ini disebabkan karena kegagalan dalam peramalan, masalah logistik dan pengiriman barang sehingga memberikan dampak pada kehilangan pelanggan, reputasi perusahaan menurun, dan kerugian finansial.

### KESIMPULAN

Penggunaan metode FMEA dalam menganalisis risiko operasional gudang *sparepart* di Auto2000 Bandung Suci yang dijadikan sebagai obyek dari penelitian ditemukan sebanyak 17 risiko. Dari 17 risiko yang sudah diidentifikasi dengan menggunakan FMEA, ditemukan adanya *dead stock* yang merupakan risiko tertinggi dengan nilai RPN 200. Maka dari itu, *dead stock* merupakan risiko yang memerlukan perhatian khusus dari pihak staff gudang supaya risiko ini dapat diatasi.

**REFERENSI**

- Arifudin, O., Wahrudin, U., & Rusmana, F. D. (2020). Manajemen risiko. Penerbit Widina.
- Fagundes, M. V. C., Teles, E. O., de Melo, S. A. V., & Freires, F. G. M. (2020). Decision-making models and support systems for supply chain risk: literature mapping and future research agenda. *European Research on Management and Business Economics*, 26(2), 63-70.
- Fikry, A., Adriant, I., & Siswanto, B. N. (2019). ANALISIS KEGAGALAN OPERASI DI WAREHOUSE PT. AGILITY INTERNASIONAL HALIM DENGAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)(KP. 16.16. 19.39).
- Kluse, C. (2018). The 25th anniversary of the aiag fmea reference manual: A systematic literature review of alternative fmea methods. *Journal of Management & Engineering Integration*, 11(2), 37-45.
- Pangestuti, D. C., Nastiti, H., & Husniaty, R. (2022). Analisis Risiko Operasional Dengan Metode FMEA. *Jurnal Akuntansi, Ekonomi dan Manajemen Bisnis*, 10(2), 177-186.
- Siswanto, B. N., Lubis, E. F., Azka, F., & Maharani, P. N. K. P. (2022). Analisis Risiko Operasional dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di Gudang PT Hade Bogatama Nusantara. *JURNAL MANAJEMEN LOGISTIK DAN TRANSPORTASI*, 8(3), 192-212.
- Siswanto, B. N., Nurdiansyah, Y., & Yolandra, D. Y. (2020). ANALISIS RISIKO OPERASIONAL PADA BAGIAN PENGADAAN PT. ELTRAN INDONESIA. *Jurnal Manajemen Logistik dan Transportasi*, 6(2), 100-111.
- Siswanto, B. N., Priyanata, N., Khotimah, N. A., & Yanti, P. P. (2024). ANALISIS RISIKO K3 PADA PROSES PERKERASAN BERBUTIRAN DAN PERKERASAN BETON SEMEN DI PENINGKATAN JALAN AKSES COASTAL ROAD DENGAN METODE FMEA DAN FAULT TREE CV AURA JAYA PRATAMA CABANG KALTIM. *Neraca: Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi*, 2(1), 362-370.
- Wulandari, L. M. C., & Nainggolan, B. A. (2021, August). Analisis Risiko Operasional Menggunakan Metode Fmea Di Cv. Gamarends Marine Supply Surabaya. In *Prosiding Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (Ritektra) X (Vol. 1, No. 2021, p. A15)*. Universitas Katolik Parahyangan.