

Bidang: Teknik dan Manajemen Industri

Topik: Analisis Risiko Logistik dan Rantai Pasok

Risiko Penerapan Teknologi Pada Aktivitas Logistik di Perusahaan Sektor Ritel

Dynes Rizky Navianti¹, Wisnu Ardiansyah², Rizky Novera Harnaningrum³, Sarah Astiti⁴
¹Politeknik Transportasi Darat Bali, ²Universitas Mahendratta, ³Universitas Insan Cita
Indonesia, ⁴Universitas Telkom

*dynes@poltradabali.ac.id, wisnu.ardiansyah13@gmail.com, rnovera@uici.ac.id,
sarahas@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang sangat pesat dan dapat menjangkau segala aspek kehidupan telah menjadi tantangan global. Penggunaan teknologi oleh perusahaan ritel berguna sebagai upaya dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan logistik. Inovasi perusahaan ritel hadir sebagai bentuk pemenuhan kebutuhan masyarakat. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis kemungkinan dan dampak risiko pada sumber daya yakni teknologi perusahaan ritel di Bali. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan kuisioner terkait kegiatan pengiriman, persediaan, dan penyimpanan pada gudang perusahaan yang selanjutnya akan dianalisis dengan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*). Data akan dianalisis dengan metode HIRARC dan disajikan dalam peta risiko. Risiko tersebut memiliki skala kemungkinan dan skala dampak yang akan dikalikan dan diurutkan dari jumlah skor tertinggi. Adapun kesimpulan pada penelitian ini yaitu kegagalan sistem data pergudangan seperti terjadi *error* dalam risiko teknologi merupakan risiko tertinggi dalam peta risiko dengan skor 3,28. Berdasarkan hasil metode HIRARC dan peta risiko yang dilakukan, risiko pada teknologi perusahaan ritel di Bali masih dalam kategori aman dan terkendali.

Kata kunci: teknologi, logistik, ritel, risiko, HIRARC.

ABSTRACT

The rapid development of technology that can reach all aspects of life has become a global challenge. The use of technology by retail companies is useful as an effort to improve the efficiency and effectiveness of logistics management. The innovation of retail companies comes as a form of fulfilling the needs of the community. This study aims to analyse the possibility and impact of risk on resources, namely technology of retail companies in Bali. The data collection method used is interviews and questionnaires related to shipping, inventory, and storage activities at the company's warehouse which will then be analysed using the HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) method. The data will be analysed using the HIRARC method and presented in a risk map. The risk has a probability scale and an impact scale that will be multiplied and sorted from the highest number of scores. The conclusion of this research is that the failure of warehousing data systems such as errors in technology risk is the highest risk in the risk map with a score of 3.28. Based on the results of the HIRARC method and the risk map carried out, the risks in the technology of retail companies in Bali are still in the safe and controllable category.

Keywords: technology, logistics, retail, risk, HIRARC.

PENDAHULUAN

Dunia saat ini mengalami perkembangan teknologi yang pesat dan mengarah pada digitalisasi segala bidang termasuk bidang logistik transportasi. Digitalisasi merupakan suatu proses perubahan dari teknologi yang bersifat analog menuju teknologi digital (Adha, Asyhadie dan Kusuma, 2020). Dalam implementasinya, digitalisasi membutuhkan berbagai perangkat yang mendukung seperti komputer, *software*, *scanner*, dan lainnya. Dalam

mendorong perkembangan teknologi tersebut, dibutuhkan kecepatan, ketepatan, dan kemudahan sehingga terjadi revolusi industri yang melibatkan teknologi digital (Tohir, Primadi dan Budianti, 2023). Menurut Purba, Yahya dan Nurbaiti (2021) revolusi industri 4.0 merupakan revolusi industri yang menggabungkan teknologi digital dan internet dengan industri konvensional. Revolusi industri 4.0 menyebabkan adanya efektivitas pekerjaan manusia dan meminimalisir pemborosan (Alayida *et al.*, 2023). Menurut Satya (2018) istilah industri 4.0 muncul pertama kali di Jerman pada tahun 2011 yang melibatkan kolaborasi dan komunikasi secara *real time* dengan memanfaatkan internet dan CPS (*Central Processing System*), IoT (*Internet of the Things*), *Big Data*, dan kecerdasan buatan (AI). Revolusi industri ini pun juga menjadi perhatian penting bagi pemerintah karena berdampak pada industri nasional. Hal tersebut ditandai dengan terbitnya *road map* dan strategi pada tahun 2018 lalu yang berjudul "*Making Indonesia 4.0*" (Tahar, Setiadi dan Rahayu, 2023).

Pengembangan teknologi digital ini menguntungkan berbagai aktivitas perusahaan dengan meningkatkan produktivitas dan otomatisasi yang mendukung peningkatan kualitas kegiatan khususnya pada sektor transportasi dan logistik (Fachrurazi *et al.*, 2023). Menurut Aziz, Rudi (2014), transportasi adalah kebutuhan turunan yang penting bagi kegiatan ekonomi masyarakat sebagai jembatan untuk mempermudah dan mempercepat pergerakan sehingga dapat memenuhi segala kebutuhan. Kegiatan transportasi erat kaitannya dengan logistik yakni dalam mengelola pengadaan pergerakan, penyimpanan barang, dan lainnya. Menurut Paul Murphy dan Donald Wood (2002), logistik adalah seni dan ilmu mengatur, mengalokasikan, dan mengarahkan aliran barang, tenaga kerja, modal, dan informasi dari titik asal ke titik konsumsi dengan cara yang paling efisien dan efektif. Secara garis besar, dapat disimpulkan bahwa manajemen logistik adalah proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian arus material, barang, dan informasi dari titik awal sampai titik akhir untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dengan cara yang paling efisien dan efektif. Menurut Utami dan Sitorus (2015) kegiatan operasional logistik terdiri dari pengadaan, pencatatan, penyimpanan, pendistribusian, pemeliharaan dan penghapusan barang-barang, baik barang-barang yang akan dijual kepada konsumen dengan tujuan memenuhi kebutuhan pelanggan maupun peralatan yang merupakan inventaris bagi perusahaan. Dalam bisnis retail modern, kegiatan logistik sering dikelola dengan menggunakan teknologi informasi dan sistem manajemen rantai pasok yang terintegrasi untuk memastikan efisiensi dan efektivitasnya. Dalam hal ini kegiatan logistik meliputi kegiatan penyimpanan barang di gudang (*warehouse*), pengiriman barang, dan manajemen *inventory* (persediaan).

Penggunaan teknologi pada sektor logistik telah ditandai dengan penggunaan *Internet of Things* (IoT), *big data*, dan kecerdasan buatan (AI). Penerapan teknologi tersebut dapat dilihat pada kegiatan logistik pada perusahaan ritel. Penggunaan teknologi dalam bidang logistik dapat meningkatkan efisiensi dalam bekerja hingga menghemat waktu dan biaya dengan mengumpulkan dan menganalisis data dengan lebih cepat dan akurat. Namun, terdapat risiko yang tersimpan dalam penerapan teknologi tersebut. Risiko merupakan bentuk ketidakpastian terhadap keadaan di masa depan yang mana hasil kejadian tersebut berbeda dari yang diharapkan (Wideman dan Mamduh, 2009). Risiko dapat memiliki dampak positif atau negatif atau hanya mengakibatkan ketidakpastian. Oleh karena itu, risiko dianggap terkait dengan peluang atau kerugian atau adanya ketidakpastian bagi suatu organisasi. Setiap risiko memiliki karakteristik yang memerlukan manajemen atau analisis khusus (Hopkin, 2017). Sebagai contoh, bentuk ketidakpastian dapat berupa kendala dalam aktivitas logistik seperti risiko pada gangguan teknis pada sistem penyimpanan gudang, belum terintegrasinya sistem data, keamanan data yang rentan bocor. Risiko tersebut harus dilakukan manajemen yang baik. Manajemen risiko melalui proses identifikasi, analisis, dan penanganan risiko dalam rangka mengurangi dampak negatif dari kejadian yang tidak diinginkan. Implementasi manajemen risiko pada kegiatan bisnis ritel terdiri identifikasi risiko yakni mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi dalam kegiatan bisnis ritel. Kemudian analisis risiko dari sisi dampaknya dan kemungkinan terjadinya. Analisis risiko menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*). Setelah analisis risiko dilakukan, penanganan risiko penting untuk menentukan strategi menangani risiko meliputi pencegahan, mitigasi, atau penerimaan risiko. Keempat, monitoring dan evaluasi yang merupakan langkah penting dalam implementasi manajemen risiko. Menilik permasalahan tersebut, bertujuan untuk manajemen risiko yang dilakukan pada penerapan teknologi pada perusahaan ritel.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan wawancara dan penyebaran kuesioner kepada perusahaan ritel makanan dan minuman di Bali. Adapun perusahaan ritel sebagai sampel yang digunakan yakni PT Adikarya Pangan Freshindo (Freshindo Cabang Diponegoro Denpasar) dan PT Sentral Retailindo Dewata (Pepito Cabang Kuta-Badung). Wawancara dan kuesioner dilakukan kepada *top management* perusahaan tersebut. Hasil wawancara dan

penyebaran kuesioner menjadi data primer. Sedangkan data sekunder didapatkan dari studi literatur dengan referensi yang terkait.

Metode wawancara dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan lisan kepada subjek penelitian menggunakan kuesioner. Kuesioner adalah metode pengumpulan data dengan cara membuat sejumlah pertanyaan tertulis dengan dibagikan kepada responden untuk memperoleh data terkait risiko penggunaan sarana prasarana yang mungkin terjadi pada aktivitas logistik meliputi penyimpanan, persediaan, dan pengiriman barang. Kuesioner yang dibagikan terkait kemungkinan (*likelihood*) dan dampak (*consequence*) risiko pada perusahaan tersebut dengan menggunakan skala 1 – 4.

Pada penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). Metode HIRARC dimulai dari mengidentifikasi risiko dengan menentukan jenis kegiatan kerja yang akan dilakukan selanjutnya mengidentifikasi sumber bahaya yang disebabkan oleh kegiatan tersebut. Selanjutnya dilakukan penilaian dan pengendalian risiko demi mengurangi efek bahaya dari setiap kegiatan yang dilakukan. Dalam menilai risiko kita menggunakan 2 (dua) faktor yaitu skala kemungkinan dan skala dampak. Skala kemungkinan merupakan penilaian kemungkinan terjadinya peristiwa suatu risiko dan skala dampak berupa penilaian seberapa besar dampak yang dihasilkan peristiwa risiko tersebut kepada perusahaan ritel. Adapun penjelasan dan penilaian masing-masing faktor yaitu sebagai berikut.

Tabel 1. Skala kemungkinan

Tingkat	Kriteria	Penjelasan
1	Sangat Jarang	Peristiwa hanya muncul pada kondisi yang luar biasa. Peristiwa muncul kurang dari 5 kali per tahun
2	Jarang	Peristiwa jarang yang terjadi. Peristiwa terjadi lebih dari 5 kali hingga 10 kali per tahun
3	Sering	Peristiwa yang sangat mungkin terjadi pada sebagian kondisi, biasanya lebih dari 10 hingga 15 kali per tahun
4	Sangat Sering	Peristiwa selalu terjadi hampir pada setiap kondisi. Peristiwa tersebut terjadi lebih dari 20 kali per tahun.

Sumber: AS:NZS 4360 (2004)

Tabel 2. Skala dampak

Tingkat	Kriteria	Penjelasan
1	Sangat kecil	Kejadian risiko menimbulkan dampak yang tidak berpengaruh pada aktivitas logistik. Gangguan layanan organisasi tertunda \leq 1 jam
2	Kecil	Risiko terjadi dan dapat ditangani dengan segera sehingga tidak terlalu menghambat aktivitas logistik. Gangguan layanan organisasi tertunda di atas 1 jam s.d 6 jam
3	Besar	Kejadian Risiko dapat mengakibatkan dampak yang serius dan berakibat langsung pada aktivitas logistik perusahaan. Gangguan layanan organisasi tertunda di atas 6 jam s.d 12 jam
4	Sangat besar	Kejadian Risiko menimbulkan dampak yang fatal hingga seluruh aktivitas logistik terhenti total. Gangguan layanan organisasi tertunda hingga 24 jam atau lebih dari 1 hari

Sumber: AS:NZS 4360 (2004)

Tabel 3. Tingkat Risiko

Tingkat risiko	Score	Keterangan
<i>Low</i>	1-4	Bisa dikelola.
<i>Moderate</i>	5-11	Tanggung jawab manajemen harus diterapkan.
<i>High</i>	12-16	Dibutuhkan pengawasan khusus.
<i>Extreme</i>	>16	Dibutuhkan pengendalian segera.

Sumber: AS:NZS 4360 (2004)

Tabel 4. Matriks risiko

<i>Likelihood/ Consequence</i>	<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
<i>Almost Certain (5)</i>	Moderate	Moderate	High	Extreme	Extreme
<i>Likely (4)</i>	Low	Moderate	High	High	Extreme
<i>Possible (3)</i>	Low	Moderate	Moderate	High	High
<i>Unlikely (2)</i>	Low	Low	Moderate	Moderate	Moderate
<i>Rare (1)</i>	Low	Low	Low	Low	Moderate

Sumber: AS:NZS 4360 (2004)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi risiko penerapan teknologi yakni penggunaan teknologi yang memadai dapat mendukung aktivitas logistik di perusahaan ritel dan minuman. Aktivitas logistik tersebut antara lain pengiriman atau *delivery*, penyimpanan (*warehouse*), dan persediaan (*inventory*). Berikut ini adalah hasil kuesioner risiko yang telah disebarakan kepada delapan responden sebagai perwakilan dari perusahaan ritel bidang makanan dan minuman. Tabel risiko disajikan berdasarkan penggunaan teknologi beserta skala kemungkinan dan dampak risiko.

Tabel 5. Skala kemungkinan risiko penerapan teknologi

Pernyataan risiko	Pendapat anggota kelompok terhadap skala kemungkinan								Rata-Rata
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
A. Pengiriman									
Gangguan teknis dalam sistem pengiriman seperti sistem yang error	2	2	2	1	1	1	1	1	1,375
Sistem keamanan data (data security) pengiriman yang rawan di-hack	2	1	2	3	1	1	1	1	1,5
Gangguan koneksi internet yang lambat	3	2	2	1	1	2	1	2	1,75
Kualitas layanan pengiriman berbasis teknologi masa kini dan membutuhkan pembaruan serta maintenance secara berkala	1	2	2	2	1	1	1	1	1,375
Peningkatan biaya pengiriman akibat penggunaan teknologi	1	2	2	1	1	2	1	1	1,375
B. Pergudangan									
Data Pergudangan belum terintegrasi dan terhubung satu sama lain	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Serangan Cyber yang merusak sistem penyimpanan pada gudang	3	1	2	1	1	1	1	2	1,5
Kegagalan sistem data pergudangan seperti terjadi error	2	1	2	2	3	1	1	1	1,625
Kerusakan perangkat keras yang mendukung operasional teknologi	2	2	2	2	1	1	1	2	1,625
Teknologi yang belum mampu memprediksi bencana alam yang dapat terjadi kapan saja dan di mana saja	1	1	2	1	1	1	1	2	1,25
C. Persediaan									
Kegagalan Sistem Manajemen Persediaan seperti error	3	2	2	1	1	1	1	1	1,5
Kerentanan keamanan data yang rawan dibobol	2	1	1	2	1	1	1	1	1,25
Terjadi kegagalan forecasting (peramalan) permintaan masyarakat atau trend yang sedang berkembang	2	2	2	1	2	1	1	1	1,5
Teknologi sistem manajemen inventory tidak menggunakan yang terbaru dan membutuhkan pembaruan secara berkala	2	1	2	2	1	1	1	1	1,375
Biaya penggunaan sistem manajemen inventory yang mahal	2	1	3	2	2	1	1	2	1,75

Tabel 6. Skala dampak risiko teknologi

Dampak	Pendapat anggota kelompok terhadap skala dampak								Rata-Rata
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
A. Pengiriman									
Keterlambatan pengiriman, penurunan kepuasan pelanggan	2	2	3	2	2	1	1	1	1,75
Kerugian Finansial, rahasia perusahaan bocor	2	2	4	1	4	1	1	1	2
Pengiriman barang terhambat	1	2	4	1	2	1	1	1	1,625
Potensi kerusakan dan kehilangan barang	2	2	4	1	1	2	1	2	1,875
Kurang menarik minat konsumen dan kerugian finansial	2	2	2	2	1	1	1	2	1,625
B. Pergudangan									
Penyimpanan data pergudangan menjadi rawan hilang	1	1	3	1	3	1	1	2	1,625
Kerugian finansial	3	1	4	1	4	1	1	2	2,125
Kesalahan pengelolaan stok barang dan kehilangan data penting	2	1	3	2	3	3	1	1	2
Kehilangan pendapatan dan kesalahan pengelolaan data	1	2	4	1	2	1	1	1	1,625
Kerusakan barang dan kehilangan data, menghambat aktivitas logistik lainnya	1	1	4	2	4	1	1	1	1,875
C. Persediaan									
Kesalahan pengelolaan stok barang	1	2	3	1	3	1	1	1	1,625
Kehilangan data barang	2	1	4	2	2	2	1	1	1,875
Kerugian finansial	2	2	3	1	2	1	1	1	1,625
Kekeliruan dalam memastikan jumlah stok yang dibutuhkan	1	1	2	2	2	1	1	2	1,5
Menambah biaya logistik	2	1	3	2	1	1	1	1	1,5

Setelah diidentifikasi, dilakukan penilaian risiko dengan menganalisis risiko penerapan teknologi perusahaan. Hasil analisis risiko ini sebagai bentuk upaya mitigasi risiko pada aktivitas logistik dan penetapan kebijakan internal perusahaan. Pada analisis ini, tiap – tiap risiko memiliki level risiko yakni tingkat besar kecilnya risiko. Risiko yang memiliki ranking teratas atau pertama, merupakan kategori risiko yang tinggi dan memiliki dampak yang besar sehingga risiko tersebut menjadi prioritas yang harus dikendalikan. Adapun kategori risiko berdasarkan perankingan pada penerapan teknologi ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perankingan peristiwa risiko pada teknologi perusahaan ritel

No	Pernyataan Risiko	Sumber Risiko	Pemilik Risiko	Skor Kemungkinan terjadi	Skor Dampak	Total Skor	Ranking
A. Pengiriman							
1	Sistem keamanan data (<i>data security</i>) pengiriman yang rawan di- <i>hack</i>	Eksternal	Bagian IT Perusahaan	1,5	2	3,00	1
2	Gangguan koneksi internet yang lambat	Eksternal	Bagian IT Perusahaan	1,75	1,625	2,84	2
3	Kualitas layanan pengiriman berbasis teknologi yang	Internal	Bagian IT Perusahaan	1,375	1,875	2,58	3

No	Pernyataan Risiko	Sumber Risiko	Pemilik Risiko	Skor Kemungkinan terjadi	Skor Dampak	Total Skor	Ranking
	mebutuhkan pembaruan dan <i>maintenance</i> secara berkala						
4	Gangguan teknis dalam sistem pengiriman seperti sistem yang <i>error</i>	Internal	Bagian IT Perusahaan	1,375	1,75	2,41	4
5	Peningkatan biaya pengiriman akibat penggunaan teknologi	Internal	Bagian Manajemen Keuangan Perusahaan	1,375	1,625	2,23	5
B. Pergudangan							
6	Kegagalan sistem data pergudangan seperti terjadi <i>error</i>	Internal	Bagian IT Perusahaan	1,625	2	3,25	1
7	Serangan <i>Cyber</i> yang merusak sistem penyimpanan pada gudang	Eksternal	Bagian IT Perusahaan	1,5	2,125	3,19	2
8	Kerusakan perangkat keras yang mendukung operasional teknologi	Internal	Bagian IT Perusahaan	1,625	1,625	2,64	3
9	Teknologi yang belum mampu memprediksi bencana alam yang dapat terjadi kapan saja dan di mana saja	Internal	Bagian IT Perusahaan	1,25	1,875	2,34	4
10	Data Pergudangan belum terintegrasi dan terhubung satu sama lain	Eksternal	Bagian IT Perusahaan	1	1,625	1,63	5
C. Persediaan							
11	Biaya penggunaan sistem manajemen <i>inventory</i> yang mahal	Internal	Bagian Manajemen Persediaan Perusahaan	1,75	1,5	2,63	1
12	Terjadi kegagalan <i>forecasting</i> (peramalan) permintaan masyarakat atau <i>trend</i> yang sedang berkembang	Internal	Bagian Manajemen Persediaan Perusahaan	1,5	1,625	2,44	2
13	Kegagalan Sistem Manajemen Persediaan seperti <i>error</i>	Internal	Bagian Manajemen Persediaan Perusahaan	1,5	1,625	2,44	3
14	Kerentanan keamanan data yang rawan dibobol	Internal	Bagian IT Perusahaan	1,75	1,63	2,84	4
15	Teknologi sistem manajemen <i>inventory</i> menggunakan yang terbaru dan membutuhkan pembaruan secara berkala	Internal	Bagian Manajemen Persediaan Perusahaan	1,375	1,5	2,06	5

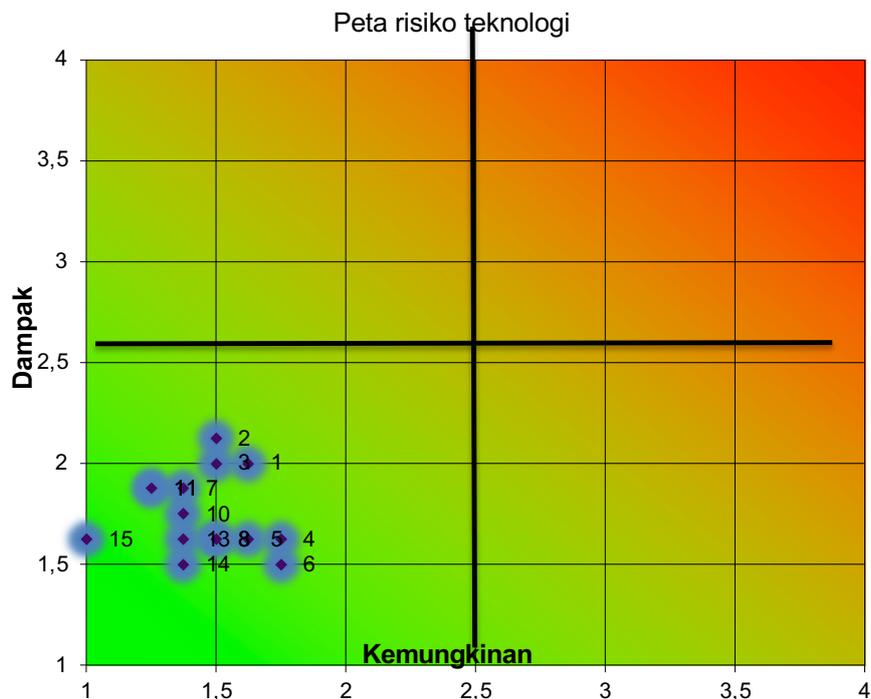
Pembahasan

Sesuai dengan hasil Tabel 7, masing – masing kegiatan logistik terdapat risiko dengan skor tertinggi. Pada aktivitas pengiriman barang, risiko rawan pembobolan pada sistem keamanan data memperoleh skor 3,00. Pembobolan atau *hack* data dapat terjadi karena pihak eksternal yang melakukan hal tersebut. Oleh karena itu, perusahaan dapat mengambil langkah mitigasi risiko berupa meningkatkan skill terhadap pegawainya agar antisipatif terhadap kejadian tak terduga.

Pada aktivitas pergudangan terdapat risiko kegagalan sistem data pergudangan seperti terjadi *error* dengan skor 3,25. Pada kegiatan persediaan, risiko biaya penggunaan sistem manajemen *inventory* yang mahal memperoleh

skor 2,63. Dari sisi perusahaan, dapat membuat keputusan untuk lebih mengkaji terhadap anggaran biaya gudang agar dapat diprioritaskan. Apabila tidak dapat memitigasi risiko kejadian tersebut, ada kemungkinan hal tersebut terulang kembali. Sebagai contoh, pegawai mengambil suatu barang di gudang, dengan kode yang salah dan itu dikarenakan sistem belum terintegrasi dengan baik. Hal itu memicu kerugian yang dialami perusahaan dan calon konsumen.

Berdasarkan skor risiko yang telah didapatkan, seluruh risiko penerapan teknologi pada aktivitas logistik akan dipetakan dalam peta risiko. Pada peta risiko terdapat empat kuadran yakni kuadran I, II, III, dan IV. Pada kuadran I berarti hindari risiko dan kuadran II berarti risiko harus segera ditanggapi dengan darurat agar risiko pindah pada kuadran yang aman. Pada kuadran III menangani risiko dengan SOP (Standar Operasional Prosedur) dan kuadran IV menangani risiko tanpa perlu penanganan khusus. Pada peta risiko teknologi menempati kuadran IV sehingga dapat disimpulkan relatif terkendali.



Gambar 2. Peta risiko teknologi perusahaan ritel

KESIMPULAN

Berdasar hasil penelitian ini, risiko bersumber dari faktor internal seperti perusahaan dan faktor eksternal seperti penerapan teknologi pendukung kegiatan logistik di era industri 4.0. Kegiatan logistik perusahaan tersebut diantaranya pengiriman, manajemen *inventory*, dan penyimpanan. Pada perusahaan ritel Bali, terdapat risiko dengan peluang kejadian (*likehood*) dan dampak risikonya. Adapun pada risiko teknologi, Kegagalan sistem data pergudangan seperti terjadi *error* menjadi risiko tertinggi dengan skor 3,28. Penilaian risiko dilakukan dengan analisis metode HIRARC yang disajikan dalam bentuk peta risiko. Pada peta risiko ini terdapat empat kuadran yang memiliki warna hijau hingga merah. Warna hijau kuadran 1 menandakan bahwa risiko dalam kondisi terkendali dan tidak memerlukan penanganan khusus. Seluruh risiko yang terdapat pada penerapan teknologi di perusahaan ritel Bali tergolong terkendali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adha, L.A., Asyhadie, Z. dan Kusuma, R. Digitalisasi Industri Dan Pengaruhnya Terhadap Ketenagakerjaan Dan Hubungan Kerja Di Indonesia. *Journal Kompilasi Hukum*, 5(2), hal. 267–298. 2020. Tersedia pada: <https://doi.org/10.29303/jkh.v5i2.49>
- [2] Alayida, N.F. dkk. Pengaruh Digitalisasi Di Era 4.0 Terhadap Para Tenaga Kerja Di Bidang Logistik. *Jurnal Economina*, 2(1), hal. 1290–1304. 2023. Tersedia pada: <https://doi.org/10.55681/economina.v2i1.286>
- [3] Azis, Rudi., A. (2014). Pengantar Sistem Perencanaan Transportasi. Deepublish
- [4] Fachrurazi dkk. Revolusi Bisnis di Era Digital: Strategi dan Dampak Transformasi Proses Teknologi terhadap

- Keunggulan Kompetitif dan Pertumbuhan Organisasi. *Jurnal Bisnis dan Manajemen West Science*, 2(03), hal. 297–305. 2023. Tersedia pada: <https://doi.org/10.58812/jbmws.v2i03.563>
- [5] Hanafi, Mahfud. “Manajemen Risiko” Edisi Kedua Yogyakarta: UPP STIM YKPN. 2009.
- [6] Hopkin, Paul. *Handbook: Fundamentals of Risk Management*” Edisi Keempat Great Britain and The United States: Kogan Page Limit. 2017.
- [7] Purba, N., Yahya, M. dan Nurbaiti. Revolusi Industri 4.0 : Peran Teknologi Dalam Eksistensi Penguasaan Bisnis Dan Implementasinya. *Jurnal Perilaku Dan Strategi Bisnis*, 9(2), hal. 91–98. 2021.
- [8] Satya, V.E. Strategi Indonesia Menghadapi 4.0. *Pusat Penelitian Badan Keahlian DPR RI*, hal. 19. 2018.
- [9] Tahar, A., Setiadi, P.B. dan Rahayu, S. Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Menghadapi Era Industri 4.0. *Edudikara: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(1), hal. 12380–12394. 2023. Tersedia pada: <https://doi.org/10.32585/edudikara.v8i1.315>
- [10] Tohir, M., Primadi, A. dan Budianti, S.P. Analisis Pengaruh Perkembangan Teknologi Digitalisasi pada Bidang Transportasi dan Logistik Terhadap Sumber Daya Manusia. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Penelitian Terapan*, 1(2), hal. 130–139. 2023.
- [11] Utami, Novelia dan Onny F. Sitorus. Manajemen Logistik di Giant Ekstra. *Jurnal Utilitas* (1): 92-103. 2015.
- [12] Wideman dan Mamduh. Forum Diskusi 5: Pemahaman Manajemen Risiko. 2009.
- [13] Wood, Donald F., Paul Murphy, et al. *International Logistics*. AMACOM. 2002.