

STRATEGI MITIGASI RISIKO DISTRIBUSI BAHAN BAKAR MINYAK DENGAN METODE *HOUSE OF RISK* DI AREA CIANJUR

Welly Mahardhika ¹⁾, Aries Andjar Sulistyono ²⁾, Ines Adewinda Purba ³⁾

¹⁾ Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tidar

^{2,3)} Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknonogi Industri, Universitas Trisakti

Email : wellymahardhika@untidar.ac.id

Abstrak, Distribusi bahan bakar minyak (BBM) merupakan proses vital yang memerlukan keandalan tinggi untuk menjamin ketersediaan energi hingga ke wilayah pelosok, termasuk Pertashop di Kabupaten Cianjur. Namun, proses ini dihadapkan pada berbagai risiko operasional seperti keterlambatan pengiriman, kesalahan prosedur teknis, hingga ketidaksesuaian jenis dan volume BBM. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko utama dalam distribusi BBM serta merumuskan strategi mitigasi menggunakan pendekatan House of Risk (HOR). Hasil analisis HOR Fase 1 menunjukkan bahwa risk agent paling kritis adalah operator yang tidak menerapkan SOP pembongkaran dengan baik, permintaan pengiriman mendadak, serta kesalahan informasi volume BBM. Selanjutnya, pada HOR Fase 2, strategi mitigasi prioritas meliputi pemasangan instruksi kerja visual, peramalan permintaan, serta penyediaan armada cadangan, yang dipilih berdasarkan rasio effectiveness to difficulty (ETD). Penelitian ini memberikan kontribusi praktis bagi peningkatan efisiensi dan keselamatan distribusi BBM.

Kata Kunci: Distribusi BBM, Risiko Operasional, House of Risk, Pertashop, Strategi Mitigasi

PENDAHULUAN

Sistem energi nasional bergantung pada distribusi bahan bakar minyak (BBM), yang memastikan ketersediaan energi merata bagi masyarakat di kota dan pedesaan (Axon & Darton, 2021; Enyinda et al., 2011). Distribusi BBM melibatkan banyak langkah, mulai dari pengangkutan, penyimpanan, hingga penyaluran ke titik akhir konsumsi. Karena itu, sangat rentan terhadap gangguan dan risiko dalam prosesnya (Alfaqiri et al., 2019; Dawotola et al., 2011). Rantai distribusi menghadapi dua masalah utama: ketepatan waktu dan keandalan pengiriman (Urciuoli et al., 2014; Syahputra & Adi, 2024).

Terminal BBM (TBBM) Padalarang melayani distribusi BBM ke wilayah Kabupaten Cianjur. Terminal ini menerima dan menyimpan BBM dari kilang utama. Saat ini terdapat lebih dari 30 Pertashop di wilayah tersebut, dengan permintaan yang terus meningkat seiring pertumbuhan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Namun, pengiriman ke SPBU dan Pertashop melalui moda truk tangki membuat distribusi semakin kompleks (Rizki & Saputra, 2022; Domnina et al., 2022).

Keterlambatan pengiriman, yang dapat disebabkan oleh kondisi infrastruktur jalan, cuaca ekstrim, dan kurangnya koordinasi operasional, adalah masalah yang sering terjadi dalam proses distribusi BBM. Keterlambatan

ini dapat berdampak pada pelayanan dan bahkan dapat mengurangi jumlah BBM yang tersedia untuk konsumen akhir, merusak reputasi perusahaan (Jaya et al., 2019; Magdalena, 2019).

Selain itu, penyebab utama insiden yang berpotensi membahayakan adalah risiko operasional, seperti kesalahan prosedur teknis dalam pembongkaran, ketidaktertiban dokumentasi SOP, dan kurangnya pengawasan langsung di lapangan (Fuentes-Bargues et al., 2017; Sholihah et al., 2020; Ilmansyah et al., 2020). Operator sering mengabaikan prosedur karena terbiasa melakukan pekerjaan secara informal tanpa instruksi tertulis (Fathoni et al., 2022; Moi & Purnawirati, 2021).

Untuk mengatasi masalah ini, pendekatan manajemen risiko diperlukan untuk menemukan, mengevaluasi, dan mengontrol risiko yang dapat mengganggu kelancaran distribusi (ISO 31000, 2018; Fritz et al., 2022). House of Risk (HOR), yang diperkenalkan oleh Pujawan dan Geraldin (2009), adalah salah satu pendekatan manajemen risiko yang berkembang dan terbukti berhasil. Metode ini digunakan secara luas dalam berbagai bidang, seperti konstruksi, energi, dan logistik (Andriyanto & Mustamin, 2020; Izzuddin et al., 2020; Rohimmah, 2022).

Untuk menentukan prioritas mitigasi risiko, perusahaan dapat menggunakan HOR

untuk memetakan hubungan antara peristiwa risiko (kejadian risiko) dan penyebab risiko (penyebab risiko). Selanjutnya, HOR memungkinkan perusahaan untuk menghitung nilai Potensi Risiko Aggregate (ARP) (Sutrisno & Hermawan, 2020; Maharani et al., 2022). Rasio efektivitas terhadap kesulitan implementasi—juga dikenal sebagai rasio efektivitas terhadap kesulitan—merupakan fase kedua HOR yang memberikan dasar untuk memilih strategi pengendalian. (Sari et al., 2020; Kaban & Wicaksono, 2020).

Dalam penelitian sebelumnya, HOR telah digunakan dalam berbagai industri, seperti pengadaan logistik (Trenggonowati & Pertiwi, 2017; Hadi & Budiawan, 2016), proyek konstruksi (Aditya Dei et al., 2017; Munawar Albana, 2023), dan industri pertanian dan perikanan (Irawan & Mustaniroh, 2017; Mubarak et al., 2023). HOR terbukti dapat mengidentifikasi risiko utama dan membuat strategi mitigasi berdasarkan data. Ini berlaku bahkan ketika BBM didistribusikan di mobil tangki (Syahputra & Adi, 2024; Tarei et al., 2021).

Selanjutnya, HOR dan pendekatan berbasis risiko lainnya telah banyak diterapkan dalam sektor energi dan transportasi bahan berbahaya. Misalnya, Chen et al. (2019) menggabungkan pendekatan TOPSIS dalam pemilihan moda transportasi bahan berbahaya, sedangkan Fuentes-Bargues et al. (2017) menggunakan HAZOP dan FTA untuk menilai risiko terminal penyimpanan bahan bakar. Tarei et al. (2021) mengembangkan sistem pendukung keputusan untuk mitigasi risiko dalam rantai pasok minyak di India, dan Alfaqiri et al. (2019) menawarkan pendekatan sistemik untuk penilaian risiko disrupsi dalam rantai pasok migas. Studi-studi ini menunjukkan bahwa sistem distribusi energi memerlukan pendekatan yang terstruktur dan berbasis data untuk menghindari gangguan yang berdampak luas (Domnina et al., 2022; Urciuoli et al., 2014; Axon & Darton, 2021).

Dengan memberikan peta risiko yang konkret dan terukur, HOR membantu pengambilan keputusan berbasis efektivitas dan prioritas dan dapat membantu merancang kebijakan pengendalian risiko dalam konteks distribusi BBM di wilayah Cianjur. Ini memungkinkan bisnis seperti PT Pertamina (Persero) untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan distribusi, terutama di daerah dengan

infrastruktur yang sulit. (Chen et al., 2019; Bersani et al., 2010)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi peristiwa dan penyebab risiko utama yang terjadi selama proses distribusi BBM ke Pertashop di wilayah Cianjur serta mengembangkan strategi mitigasi risiko dengan menggunakan pendekatan House of Risk. Diharapkan hasil penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi teoritis untuk pengembangan studi manajemen risiko distribusi energi, tetapi juga memberikan dampak praktis untuk meningkatkan sistem distribusi BBM.

METODE

Analisis risiko dalam distribusi BBM dari Terminal BBM (TBBM) Padalarang ke Pertashop di wilayah Kabupaten Cianjur dilakukan melalui metode House of Risk (HOR) sebagai alat utama penelitian kuantitatif deskriptif. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah untuk menemukan peristiwa risiko (risiko peristiwa) dan faktor risiko (faktor risiko) dan untuk membuat prioritas strategi mitigasi yang efektif dan efisien yang bergantung pada Aggregate Risk Potential (ARP) dan Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD).

Fokus penelitian ini adalah TBBM Padalarang, salah satu unit distribusi BBM PT Pertamina (Persero) yang beroperasi. TBBM Padalarang mencakup wilayah distribusi ke 33 titik Pertashop yang tersebar di seluruh Kabupaten Cianjur. Seluruh proses operasional distribusi, mulai dari pengisian tangki truk, pengangkutan, hingga pembongkaran BBM di lokasi tujuan, adalah subjek penelitian ini.

Data penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder yang dikumpulkan melalui berbagai metode pengumpulan data yang saling melengkapi. Observasi langsung proses distribusi BBM dari Terminal BBM (TBBM) Padalarang ke berbagai Pertashop di wilayah Cianjur memberikan informasi utama tentang proses pengisian, pengangkutan, dan pembongkaran BBM. Selain itu, dilakukan wawancara menyeluruh dengan operator truk tangki, supervisor lapangan, dan manajer operasional distribusi, untuk mendapatkan informasi kontekstual yang relevan. Dilakukan diskusi kelompok terfokus (FGD atau Focus Group Discussion) bersama tim operasional distribusi untuk memperkuat validitas data dan

mencapai kesepakatan tentang daftar risiko yang relevan. Pendekatan partisipatif seperti ini dianggap efektif dalam kajian manajemen risiko operasional, khususnya untuk menggali pengetahuan tacit dari pelaku di lapangan (Domnina et al., 2022; Fritz et al., 2022).

Data sekunder diperoleh melalui studi dokumentasi yang mencakup standar operasional prosedur (SOP) distribusi, laporan keterlambatan pengiriman, serta data historis kejadian operasional seperti kecelakaan kerja, kerusakan peralatan, dan deviasi prosedur. Data ini melengkapi data primer dengan memberikan gambaran empiris mengenai pola risiko yang telah terjadi sebelumnya. Pemanfaatan dokumentasi historis tersebut terbukti mampu meningkatkan akurasi dalam proses identifikasi dan pemetaan risiko, khususnya pada sistem transportasi bahan berbahaya dan energi. Selain itu, penggunaan data historis merupakan praktik yang umum diterapkan dalam penilaian risiko rantai pasokan energi (Alfaqiri et al., 2019; Urciuoli et al., 2014).

Dalam proses menyelesaikan permasalahan risiko dalam distribusi BBM secara sistematis dan terstruktur, penelitian ini menggunakan pendekatan House of Risk (HOR) sebagai metode utama analisis.

Metode ini dipilih karena mampu mengidentifikasi sumber risiko secara proaktif dan menetapkan strategi mitigasi berdasarkan prioritas berbasis data kuantitatif (Pujawan & Geraldin, 2009; Andriyanto & Mustamin, 2020; Tarei et al., 2021). Proses analisis dalam metode HOR dilakukan melalui dua fase:

Fase 1 : Identifikasi dan Evaluasi dan Evaluasi Risiko

Tujuan dari prosedur ini adalah untuk mengidentifikasi daftar peristiwa risiko (RE) dan agen risiko (RA) yang mungkin terjadi selama proses distribusi BBM. Setiap pasangan RE-RA dinilai dengan menggunakan tiga parameter:

- Kekerasan (S): tingkat keparahan dampak apabila risiko terjadi.
- Kejadian (O): kemungkinan atau frekuensi terjadinya penyebab risiko.
- Keterkaitan (R): tingkat keterkaitan antara RE dan RA (diberikan skor 0–1–3–9).

Selanjutnya menentukan nilai ARP, Nilai Aggregate Risk Potential (ARP) dihitung dengan rumus:

$$ARP_j = \sum_{i=1}^m Si \times Rij \times Oj$$

Urutan prioritas RA yang harus dikendalikan terlebih dahulu ditetapkan dengan menggunakan nilai ARP.

Fase 2 : Penentuan Strategi Mitigasi

Strategi mitigasi alternatif untuk RA yang dipilih dari Fase 1 dikembangkan pada tahap ini. Setiap strategi dievaluasi berdasarkan dua kriteria:

- Efektifitas (E): seberapa efektif strategi dalam menurunkan risiko; dan
- Kesulitan (D): seberapa sulit untuk diterapkan strategi mitigasi.

Selanjutnya, dengan menggunakan rumus berikut, nilai Efektivity to Difficulty Ratio (ETD) dihitung untuk menentukan strategi mitigasi mana yang paling efektif untuk diterapkan:

$$ETD_k = \frac{Ek}{Dk}$$

Strategi dengan nilai ETD tertinggi dianggap paling efektif dan direkomendasikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendekatan *House of Risk* menunjukkan bahwa itu menawarkan pendekatan kuantitatif yang terstruktur untuk membuat strategi mitigasi risiko yang paling penting (Pujawan & Geraldin, 2009; Permana et al., 2022). Perusahaan dapat membuat kebijakan operasional yang lebih responsif dan berbasis data dengan mengetahui faktor risiko yang paling dominan dan strateginya. Selain itu, temuan ini sejalan dengan rekomendasi terbaik untuk manajemen risiko distribusi bahan bakar yang dibuat oleh Urciuoli et al. (2014) dan Tarei et al. (2021).

Metode House of Risk

Tahap 1 : Identifikasi Risk Event (RE) dan Risk Agent (RA)

Hasil observasi, wawancara, dan diskusi kelompok terfokus (FGD) menunjukkan bahwa ada 9 peristiwa risiko (RE) dan 15 agen risiko (RA) yang dapat menunjukkan kemungkinan kegagalan dalam tiga proses distribusi BBM utama: perencanaan dan penjadwalan, pengiriman dan pembongkaran, dan

pengembalian produk (return). Setiap peristiwa berbahaya (E1–E10) dikaitkan dengan salah satu atau lebih faktor berbahaya (A1–A15) yang berpotensi menjadi penyebabnya.

Setiap risk event dihubungkan dengan satu atau lebih risk agent sebagai penyebab potensial. Contohnya, pada proses perencanaan dan penjadwalan, risk event E1 berupa perubahan permintaan mendadak disebabkan oleh RA A1 (Permintaan pengiriman secara tiba-tiba) dan RA A2 (Kurangnya armada truk tangki). Sementara pada proses pengiriman, risk event E9 berupa keterlambatan distribusi

disebabkan oleh RA A12 (Kecelakaan atau bencana alam) dan RA A13 (GPS rusak).

Faktor-faktor ini menyebabkan waktu penyelesaian yang lama sebelum produk dapat dikirim ulang. Tabel 1. ringkasan merangkum keterkaitan antara RE dan RA.

Tahap 2 : Perhitungan Aggregate Risk Potential (ARP)

Setiap penyebab risiko (faktor risiko) dikaitkan dengan satu atau lebih peristiwa risiko (peristiwa risiko) yang telah diidentifikasi sebelumnya pada fase

Tabel 1. Identifikasi RE dan RA

Kode RE	Risk Event	Kode RA	Risk Agent
E1	Perubahan volume permintaan secara mendadak yang menyebabkan perubahan jadwal pengiriman BBM	A1	Permintaan pengiriman secara tiba-tiba
		A14	Tidak tersedianya armada mobil tangki
E2	Stok BBM di tangki menipis	A2	Kurangnya armada truk tangki
		A1	Permintaan pengiriman secara tiba-tiba
E3	Ketidaksesuaian volume BBM dengan permintaan	A3	Terlambat membuka valve
		A4	Kesalahan informasi jumlah volume
		A11	Kelalaian operator
E4	Ketidaksesuaian jenis BBM dengan permintaan	A6	Kesalahan informasi jenis BBM
		A10	Kesalahan pemberian label pada tangki
		A11	Kelalaian operator
E5	Operator tidak melakukan pemasangan kabel grounding	A9	Operator tidak menerapkan SOP pembongkaran dengan baik
		A11	Kelalaian operator
E6	Operator terjatuh saat proses pengecekan dan pembongkaran BBM	A8	Operator tidak menggunakan safety shoes
		A11	Kelalaian operator
E7	Kesalahan lokasi pembongkaran BBM yang mengakibatkan stok di SPBU lain menjadi kosong	A13	GPS rusak
		A9	Operator tidak menerapkan SOP pembongkaran dengan baik
		A11	Kelalaian operator
E8	Kesalahan tangki bongkar yang mengakibatkan produk tidak sesuai standar	A10	Kesalahan pemberian label pada tangki
		A11	Kelalaian operator
E9	Keterlambatan pengiriman akibat kondisi lalu lintas yang menyebabkan kekosongan stok BBM	A12	Terjadinya kecelakaan atau bencana alam

Kode RE	Risk Event	Kode RA	Risk Agent
		A13	GPS rusak
		A14	Tidak tersedianya armada mobil tangki
E10	Proses pengambilan BBM dari customer dan pembersihan tangki (tank cleaning) yang memerlukan waktu lama	A15	Antrian proses pembersihan tangki
		A11	Kelalaian operator

Sumber : Data diolah, 2023

pertama metode House of Risk. Tiga parameter utama digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara peristiwa risiko dan penyebab risiko. Parameter-parameter ini adalah Severity (S), atau tingkat keparahan dampak, Occurrence (O), atau frekuensi kemunculan penyebab risiko, dan Relationship

(R), yang menunjukkan kekuatan hubungan antara peristiwa dan penyebab risiko dalam skala nilai dari 0, 1, 3, dan 9. Parameter-parameter ini kemudian dikalikan dan dijumlahkan untuk menghasilkan nilai Potensi Risiko Aggregate.

Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan Aggregate Risk Potential (ARP)

No	Risk Agent	Code	ARPj	Rank
1	Permintaan Pengiriman secara tiba-tiba	A1	135	5
2	Kurang nya armada truk tangki	A2	60	11
3	Terlambat membuja valve	A3	72	10
4	Kesalahan informasi jumlah volume	A4	144	3
5	Kesalahan menggunakan alat Bantu saat pengisian	A5	81	9
6	Kesalahan Informasi jenis BBM	A6	135	6
7	Operator tidak melakukan pemasangan kabel grounding	A7	189	2
8	Operator tidak menggunakan safety shoes	A8	48	13
9	Operator tidak menerapkan SOP pembongkaran dengan baik	A9	252	1
10	Kesalahan pemberian label pada tangki	A10	84	7
11	Kelalaian operator	A11	84	8
12	Terjadinya Kecelakaan atau bencana alam	A12	54	12
13	GPS rusak	A13	36	14
14	Tidak tersedianya armada mobil tangki	A14	144	4
15	Antrian proses cleaning BBM	A15	36	15
	Total		1.554	

Sumber: Data diolah, 2023

Nilai ARP menggambarkan seberapa besar potensi risiko agregat dari masing-masing penyebab risiko. Semakin tinggi nilai ARP suatu risk agent, semakin besar urgensi untuk dilakukan tindakan mitigasi karena risiko tersebut lebih mungkin terjadi dan berdampak signifikan terhadap kelancaran distribusi BBM. Oleh karena itu, langkah selanjutnya adalah menyusun daftar prioritas mitigasi berdasarkan nilai ARP tertinggi. Berikut Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan Aggregate Risk Potential (ARP)

Nilai ARP tertinggi pada tabel di atas diperoleh oleh risk agent A9 (Operator tidak

menerapkan SOP pembongkaran dengan baik), yang menunjukkan bahwa kesalahan prosedural merupakan penyebab risiko paling dominan dalam sistem distribusi BBM ke Pertashop di wilayah studi. Hal ini perlu mendapat perhatian khusus dalam tahap mitigasi karena menyangkut aspek keselamatan kerja, efisiensi operasional, dan potensi kerugian finansial yang cukup besar. Risk agent A7 (kabel grounding tidak terpasang) dan A4 (kesalahan informasi volume) juga menunjukkan nilai ARP tinggi, yang menandakan pentingnya pengawasan teknis dan akurasi data dalam operasi harian.

Sebaliknya, beberapa penyebab risiko seperti kerusakan GPS (A13) dan antrian proses pembersihan tangki (A15) memiliki nilai ARP yang relatif lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kedua faktor tersebut tetap perlu diawasi, prioritas penanganannya dapat

ditempatkan setelah faktor risiko lain yang memiliki dampak dan tingkat kejadian lebih tinggi. Dengan memahami urutan prioritas ini, perusahaan dapat menyusun strategi mitigasi risiko yang lebih efektif, efisien, dan tepat sasaran pada tahap House of Risk berikutnya..

Tabel 3. Strategi mitigasi risiko

No	Action Prevention	Action Code	ETDk
1	Melakukan Perhitungan estimasi atau peramalan permintaan sesuai dengan siklus dan berkoordinasi dengan SPBU terkait kondisi stok	AP1	1890
2	Update dan monitor informasi situasi dan kondisi lapangan dan alam	AP9	810
3	Pemasangan kertas instruksi kerja di area pengisian dan pembongkaran	AP5	711
4	Menyediakan armada cadangan atau berkontrak dengan pihak swasta	AP11	486
5	Menentukan safety stok volume dalam tangki	AP3	473
6	Membedakan warna informasi penamaan jenis BBM	AP8	378
7	Mengklasifikasi lot volume BBM khusus retail dan industri	AP4	252
8	Membedakan warna informasi penamaan jenis BBM	AP6	243
9	Menyediakan armada cadangan atau berkontrak dengan pihak swasta	AP2	216
10	Melakukan pemeriksaan kondisi peralatan dan fasilitas terkait kebutuhan operasional	AP10	81
11	Menyediakan alat bantu dan diletakan pada lokasi pengisian dan pembongkaran BBM	AP7	63
12	Melakukan koordinasi dengan internal depot terkait jadwal operasi	AP12	18

Sumber: Data diolah, 2023

Tahap 3 : Penentuan Strategi Mitigasi Risiko

Tahap selanjutnya setelah identifikasi dan pemeringkatan risk agent berdasarkan nilai Aggregate Risk Potential (ARP) adalah penentuan strategi mitigasi risiko. Pada tahap ini, strategi mitigasi disusun dengan mempertimbangkan keterkaitan langsung antara masing-masing risk agent prioritas dengan tindakan pencegahan (preventive actions) yang relevan.

Setiap strategi mitigasi dirancang untuk mengendalikan satu atau lebih risk agent yang telah diidentifikasi pada Tahap 1. Sebagai contoh, strategi pemasangan instruksi kerja visual (AP5) secara langsung ditujukan untuk mengurangi risiko yang disebabkan oleh A9 (operator tidak menerapkan SOP pembongkaran dengan baik), sedangkan strategi peramalan permintaan (AP1) berfokus pada pengendalian A1 (permintaan pengiriman secara tiba-tiba). Dengan demikian, keterkaitan antara strategi mitigasi dan risk agent menjadi

dasar dalam menentukan efektivitas pengendalian risiko.

Selanjutnya, setiap strategi mitigasi dievaluasi menggunakan dua parameter utama, yaitu effectiveness (E) dan difficulty (D). Parameter effectiveness (E) menggambarkan tingkat kemampuan suatu strategi dalam menurunkan kemungkinan terjadinya risk agent, sedangkan difficulty (D) menunjukkan tingkat kesulitan dalam implementasi strategi tersebut, yang mencakup aspek biaya, waktu, serta kebutuhan sumber daya. Dengan mempertimbangkan kedua parameter ini, penilaian strategi mitigasi menjadi lebih komprehensif dalam menentukan prioritas pengendalian risiko. Nilai Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD) digunakan untuk menentukan prioritas strategi mitigasi. Strategi dengan nilai ETD lebih tinggi diprioritaskan karena memiliki efektivitas besar dengan tingkat kesulitan yang relatif rendah.

Tabel 4. Hubungan Mitigasi, Risk Agent, dan Nilai E-D-ETD

No	Mitigasi (Action)	Kode	Risk Agent Terkait	E	D	ETD
1	Peramalan permintaan & koordinasi stok	AP1	A1	9	1	1890
2	Monitoring kondisi lapangan & cuaca	AP9	A12	9	2	810
3	Instruksi kerja visual (SOP)	AP5	A9	9	3	711
4	Penyediaan armada cadangan	AP11	A14	6	3	486
5	Penentuan safety stock	AP3	A2	7	3	473

Sumber: Data diolah, 2023

Meskipun beberapa risk agent memiliki nilai ARP yang tinggi, tidak semua menghasilkan nilai ETD yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh perbedaan tingkat kesulitan implementasi strategi mitigasi. Sebagai contoh, risk agent dengan nilai ARP tinggi seperti keterbatasan armada (A14) memerlukan investasi sumber daya yang besar untuk mitigasinya, sehingga nilai Difficulty (D) menjadi tinggi dan menurunkan nilai ETD. Sebaliknya, strategi seperti pemasangan instruksi kerja visual memiliki tingkat kesulitan yang relatif rendah namun efektivitas tinggi, sehingga menghasilkan nilai ETD yang lebih besar dan menjadi prioritas utama.

Berdasarkan hasil perhitungan ETD pada Tabel 4, tiga strategi mitigasi dengan prioritas tertinggi (peringkat 1–3) adalah AP1, AP9, dan AP5. Ketiga strategi ini dipilih karena memiliki rasio efektivitas terhadap kesulitan implementasi yang paling optimal dibandingkan strategi lainnya.

Analisis Strategi Mitigasi Prioritas

Berdasarkan hasil perhitungan Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD) pada Tabel 3, strategi mitigasi yang dibahas pada bagian ini merupakan tiga strategi dengan prioritas tertinggi (peringkat 1–3). Strategi dengan nilai ETD tertinggi adalah peramalan permintaan dan koordinasi dengan SPBU (AP1), yang ditujukan untuk mengatasi faktor risiko A1, yaitu permintaan pengiriman secara tiba-tiba. Strategi ini memperoleh nilai ETD sebesar 1890 dan digunakan sebagai langkah proaktif untuk meminimalkan gangguan dalam perencanaan serta penjadwalan distribusi BBM. Pendekatan ini sejalan dengan konsep manajemen risiko logistik yang menekankan pentingnya perencanaan berbasis data.

Selanjutnya, strategi update dan pemantauan kondisi lapangan serta cuaca (AP9) dengan nilai ETD sebesar 810 ditujukan untuk mengendalikan faktor risiko A12, yaitu terjadinya kecelakaan atau bencana alam.

Strategi ini berperan penting dalam mendukung pengambilan keputusan secara dinamis terhadap faktor eksternal yang tidak dapat dikendalikan, seperti bencana alam maupun kemacetan lalu lintas. Sistem monitoring berbasis kondisi aktual mampu meningkatkan keandalan suplai serta mempercepat respons terhadap gangguan dalam rantai pasok bahan bakar (Axon & Darton, 2021), khususnya pada wilayah dengan karakteristik geografis seperti Cianjur.

Strategi ketiga adalah pemasangan instruksi kerja visual pada area pengisian dan pembongkaran (AP5), dengan nilai ETD sebesar 711, yang ditujukan untuk mengendalikan faktor risiko A9, yaitu operator yang tidak menerapkan SOP pembongkaran dengan baik. Strategi ini dinilai efektif dalam meningkatkan kepatuhan operator terhadap prosedur operasional standar. Penggunaan instruksi visual di area kerja dapat membantu mengurangi kesalahan operasional, terutama pada lingkungan berisiko tinggi seperti distribusi BBM, serta meningkatkan aspek keselamatan kerja (Ilmansyah et al., 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan memetakan risiko utama dalam proses distribusi BBM ke Pertashop di wilayah Cianjur menggunakan pendekatan House of Risk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor risiko terbesar berasal dari pelanggaran SOP oleh operator, permintaan pengiriman yang tidak terduga, serta kesalahan informasi terkait jenis dan volume BBM. Melalui perhitungan nilai Aggregate Risk Potential (ARP), prioritas pengendalian risiko dapat ditentukan secara objektif.

Strategi mitigasi yang diusulkan pada Fase 2, khususnya tiga strategi dengan prioritas tertinggi berdasarkan nilai Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD), meliputi peramalan permintaan dan koordinasi dengan SPBU,

monitoring kondisi lapangan dan cuaca, serta pemasangan instruksi kerja visual. Ketiga strategi tersebut terbukti efektif dalam menurunkan potensi risiko karena memiliki tingkat efektivitas yang tinggi dengan tingkat kesulitan implementasi yang relatif rendah. Dengan demikian, pendekatan House of Risk mampu memberikan kerangka kerja yang sistematis dalam penyusunan kebijakan mitigasi risiko berbasis data dan prioritas.

Saran

PT Pertamina (Persero), khususnya TBBM Padalarang, disarankan untuk mengimplementasikan strategi mitigasi prioritas yang telah disusun berdasarkan hasil analisis HOR. Selain itu, pelatihan dan pengawasan berkala terhadap operator di lapangan perlu ditingkatkan guna memastikan kepatuhan terhadap SOP dan mencegah risiko berulang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Dei, K., Dharmayanti, G. A. P. C., & Jaya, N. M. (2017). Analisis Risiko Dalam Aliran Supply Chain Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Bali. *Jurnal Spektran*, 5(1), 36–46. <https://doi.org/10.24843/Spektran.2017.V05.I01.P05>
- Alfaqiri, A., Hossain, N. U. I., Jaradat, R., Abutabenjeh, S., Keating, C. B., Khasawneh, M. T., & Ariel Pinto, C. (2019). A Systemic Approach For Disruption Risk Assessment In Oil And Gas Supply Chains. *International Journal Of Critical Infrastructures*, 15(3), 230–259. <https://doi.org/10.1504/Ijcis.2019.100428>
- Andriyanto, A., & Mustamin, N. K. (2020). Analisis Manajemen Risiko Dan Strategi Penanganan Risiko Pada Pt Agility International Menggunakan Metode House Of Risk (Hor). *Jurnal Logistik Bisnis*, 10(02), 4–11. <https://doi.org/10.46369/Logistik.V10i02.949>
- Arfanindita, H. T., Purba, A., Mardiyah, S., & Mahardhika, W. (2025). *Pengembangan Prototype Website E-Commerce Berbasis Analisis Kebutuhan Pelanggan Untuk Meningkatkan*. 78–86.
- Axon, C. J., & Darton, R. C. (2021). Measuring Risk In Fuel Supply Chains. *Sustainable Production And Consumption*, 28, 1663–1676. <https://doi.org/10.1016/J.Spc.2021.09.011>
- Bagaswara Wardhana, & Andian Ari Istiningrum. (2023). Strategi Mitigasi Risiko Dengan Supply Chain Operation Reference Dan House Of Risk. *Jurnal Teknik Industri*, 13(2), 173–182. <https://doi.org/10.25105/Jti.V13i2.17560>
- Bersani, C., Citro, L., Gagliardi, R. V., Sacile, R., & Tomasoni, A. M. (2010). Accident Occurrence Evaluation In The Pipeline Transport Of Dangerous Goods. *Chemical Engineering Transactions*, 19, 249–254. <https://doi.org/10.3303/Cet1019041>
- Bhekti, D. S., Pontan, D., & Fikri, I. M. (2023). Analisis Faktor Risiko Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Submarine Cable. *Syntax Idea*, 5(11), 2277–2290. <https://doi.org/10.46799/Syntax-Idea.V5i11.2844>
- Chen, Z. S., Li, M., Kong, W. T., & Chin, K. S. (2019). Evaluation And Selection Of Hazmat Transportation Alternatives: A Phflts-And Topsis-Integrated Multi-Perspective Approach. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 16(21). <https://doi.org/10.3390/Ijerp16214116>
- Darmawan, A., Bahri, S., Fansuri, I., & Tahir, N. (2024). *Evaluating The Quality Of Pole Concrete Production Through The Integration Of Six Sigma And Kaizen*. 10(2).
- Dawotola, A. W., Van Gelder, P. H. A. J. M., & Vrijling, J. K. (2011). Decision Analysis Framework For Risk Management Of Crude Oil Pipeline System. *Advances In Decision Sciences*, 2011. <https://doi.org/10.1155/2011/456824>
- Domnina, O., Sakulyeva, T., Solovev, A., & Rogulin, R. (2022). Risk Management In Supply Chains Under Covid-19 Conditions. *International Journal Of Business Performance And Supply Chain Modelling*, 13(1), 53–68. <https://doi.org/10.1504/Ijbpscm.2022.122426>
- Enyinda, C. I., Briggs, C., Obuah, E., & Mbah, C. (2011). *Petroleum Supply Chain Risk Analysis In A Multinational Oil Firm In*

- Nigeria. 5(7), 37–44.
- Fauzi, A., Wibowo, A., Selayan, A. N., & Nst, S. J. (2022). Analisis Manajemen Resiko Bisnis: Visa: *Journal Of Vision And Ideas*, 2(2), 150–159. <https://doi.org/10.47467/Visa.V2i2.964>
- Fritz, M. M. C., Silva, M. E., & Touboulis, A. (2022). Practicing Sustainability In Operations And Supply Chain Management. *Supply Chain Forum*, 23(4), 323–328. <https://doi.org/10.1080/16258312.2022.2138160>
- Fuentes-Bargues, J. L., González-Cruz, M. C., González-Gaya, C., & Baixauli-Pérez, M. P. (2017). Risk Analysis Of A Fuel Storage Terminal Using Hazop And Fta. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/Ijerph14070705>
- Hadi, M. N., & Budiawan, W. (2016). Analisis Mitigasi Risiko Pada Proses Pengadaan Menggunakan Matriks House Of Risk Pada Pt Janata Marina Indah. *Industrial Engineering Online Journal*, 5(1).
- Irawan, I. S., & Mustanirah, S. A. (2017). Model Analisis Dan Strategi Mitigasi Risiko Produksi Keripik Tempe. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 6(2), 88–96.
- Izzuddin, I. A., Ernawati, D., & Rahmawati, N. (2020). Analisa Dan Mitigasi Risiko Pada Proses Supply Chain Dengan Pendekatan House Of Risk Di Pt. Xyz. *Juminten*, 1(3), 129–140. <https://doi.org/10.33005/Juminten.V1i3.102>
- Jaya, R., Ismail, M., Yusriana, Y., Mirza, I., Mehran, M., Asis, A., & Bakar, B. A. (2019). Analisis Dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Minyak Pala Kabupaten Aceh Selatan Menggunakan Fmeca. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 29(1), 79–87. <https://doi.org/10.24961/J.Tek.Ind.Pert.2019.29.1.79>
- Kaban, G. P., & Wicaksono, P. (2020). Analisis Dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Pada Pengadaan Material Produksi Dengan Model House Of Risk (Hor) Pada Industri Mebel (Studi Kasus Pt. Xyz). *Jurnal Online Teknik Industri*, 9(1), 74–79.
- Laksana, S. A. (2021). Mitigasi Risiko Supply Chain Management Premium Dengan Menggunakan Metode House Of Risk (Hor).
- Magdalena, R. (2019). Analisis Risiko Supply Chain Dengan Model House Of Risk (Hor) Pada Pt Tatalogam Lestari. *Jurnal Teknik Industri*, 14(2), 53–62. File:///D:/2. Galeri/2. Kuliah S2/03 Perkuliahan/03 Semester 03/04 Sabtu_Seminar Proposal + Thesis/01 Manajemen Risiko/01 Daftar Pustaka/02 Jurnal_Supply Chain_Risk_Management/01 All/18 20053-70882-1-Pb.Pdf
- Maharani, S. A., Sari, S., As'adi, M., & Saputro, A. P. (2022). Analisis Risiko Pada Proyek Konstruksi Perumahan Dengan Metode House Of Risk (Hor) (Studi Kasus: Proyek Konstruksi Perumahan Pt Abc). *Journal Of Integrated System*, 5(1), 16–26. <https://doi.org/10.28932/Jis.V5i1.3996>
- Mahardhika, W., Arfanindita, H. T., Purba, A., & Mardiyah, S. (2025). Promosi Jabatan Pada Perusahaan Kimia Industri. 7–13.
- Mahardhika, W., Marie, I. A., Surjasa, D., & Abu, M. (2024). Model Of Quality Improvement And Risk Mitigation In The Supply Chain Of Concrete Spun Piles Industry. <https://doi.org/10.1063/5.0235717>
- Moi, F., & Purnawirati, I. G. . N. (2021). Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Baru Waebetu – Tarawaja. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(1), 79. <https://doi.org/10.33087/Talentsipil.V4i1.52>
- Mubarok, M. H., Maria, Indriasari, D., & Jumarni, E. (2023). Penyusunan Profil Risiko Rantai Pasok Pada Usaha Budidaya Ikan Lele. *Prosiding Snaptekmas*, 4(1), 59–66.
- Munawar Albana, H. (2023). Analisis Risiko Proyek Konstruksi Studi Kasus Pembangunan Jalan Sumberanas Kabupaten Malang. *Infomanpro*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.36040/Infomanpro.V12i1.6580>
- Nurhuda, D. S., Sutrisno, W., & Galuh, D. L. C. (2019). Analisis Risiko Keterlambatan Waktu Pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Spbu (Studi Kasus Di Kabupaten Bantul, Yogyakarta). *Bangun Rekaprima*, 5(2), 19. <https://doi.org/10.32497/Bangunrekapri>

- ma.V5i2.1571
- Pratama, M. R., Alhilman, J., Pamoso, A., Industri, F. R., & Telkom, U. (2020). *Usulan Estimasi Optimal Inspection & Maintenance Pada Pipa Penyaluran Gas Dengan Menggunakan Metode Risk Based Inspection Dan Risk Based Maintenance Di Pt Xyz Proposed Estimation Optimal Inspection & Maintenance In The Gas Distribution Pipeline Using The*. 7(2), 6439–6446.
- Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). House Of Risk: A Model For Proactive Supply Chain Risk Management. *Business Process Management Journal*, 15(6), 953–967.
<https://doi.org/10.1108/14637150911003801>
- Renaldi, M. R., & Gunarta, K. (2014). *Analysis Of Delay Risk For Tank X Construction Project In Ttu-Tuban (Case Study : Pt Pertamina Upms-V)*.
- Rizki, M., & Saputra, A. (2022). Analisa Risiko Supply Chain Management Dengan Metode Grey Failure Mode And Effect Analysis Dan Root Cause Analysis Di Pt Pertamina Fuel Terminal Meulaboh. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1), 2783–2790.
<https://doi.org/10.32672/jse.v7i1.3888>
- Rohimmah, R. (2022). Analisis Risiko Dan Strategi Mitigasi Risiko Supply Chain Produk Crude Palm Oil (Cpo) (Studi Kasus: Pt Xyz). *J@Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 17(2), 92–101.
<https://doi.org/10.14710/jati.17.2.92-101>
- Sari, N. M. D. A., Satriawan, I. K., & Sadyasmara, C. A. B. (2020). Analisis Dan Strategi Mitigasi Risiko Produksi Teh Botol Sosro Di Pt. Sinar Sosro Pabrik Bali. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(2), 257.
<https://doi.org/10.24843/jrma.2020.V08.102.P10>
- Sholihah, I. R., Basuki, M., & Santosa, P. I. (2020). Penilaian Risiko Pekerjaan Bunker Untuk Mencegah Tumpahan Minyak Di Atas Kapal Sesuai Isgott Pada Km. Camara Nusantara I. *Prosiding Seminar Teknologi ...*, August, 11–18.
<https://ejurnal.itats.ac.id/semitan/article/view/977>
- Syahputra, R. R., & Adi, T. W. (2024). *Pengaplikasian Metode House Of Risk Dalam Menilai Risiko Pada Pendistribusian Bbm Di Mobil Tangki*. 5(2), 5–11.
- Tarei, P. K., Thakkar, J. J., & Nag, B. (2021). Development Of A Decision Support System For Assessing The Supply Chain Risk Mitigation Strategies: An Application In Indian Petroleum Supply Chain. *Journal Of Manufacturing Technology Management*, 32(2), 506–535.
<https://doi.org/10.1108/jmtm-02-2020-0035>
- Trenggonowati, D. L., & Pertiwi, N. A. (2017). Analisis Penyebab Risiko Dan Mitigasi Risiko Dengan Menggunakan Metode House Of Risk Pada Divisi Pengadaan Pt Xyz. *Journal Industrial Servicess*, 3(1), 1–7.
- Trivedi, A., & Singh, A. (2018). Facility Location In Humanitarian Relief: A Review. *International Journal Of Emergency Management*, 14(3), 213–232.
<https://doi.org/10.1504/ijem.2018.094235>
- Urciuoli, L., Mohanty, S., Hints, J., & Boekesteijn, E. G. (2014). The Resilience Of Energy Supply Chains: A Multiple Case Study Approach On Oil And Gas Supply Chains To Europe. *Supply Chain Management*, 19(1), 46–63.
<https://doi.org/10.1108/scm-09-2012-0307>
- Winanto, E. A., & Santoso, I. (2017). Integrasi Metode Fuzzy Fmea Dan Ahp Dalam Analisis Dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Bawang Merah. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 22(1), 21–32.