

**IMPLEMENTASI *ENTERPRISE RISK MANAGEMENT* DENGAN  
PENDEKATAN INTERPRETIVE STRUCTURAL MODELING DAN  
FUZZY-HOR PADA KERANGKA ISO 31000  
(STUDI KASUS: PROSES *DEMAND SUPPLY* PERUSAHAAN  
DISTRIBUSI OTOMOTIF)**

**TESIS**



**Demas Emirbuwono Basuki  
NIM 22916004**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2024**

**IMPLEMENTASI *ENTERPRISE RISK MANAGEMENT* DENGAN  
PENDEKATAN INTERPRETIVE STRUCTURAL MODELING DAN  
FUZZY-HOR PADA KERANGKA ISO 31000  
(STUDI KASUS: PROSES *DEMAND SUPPLY* PERUSAHAAN  
DISTRIBUSI OTOMOTIF)**

**TESIS**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Magister Teknik Industri

Program Magister Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia



**Demas Emirbuwono Basuki**

**NIM 22916004**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah saya menyatakan bahwa seluruh karya materi *thesis* ini merupakan hasil karya saya kecuali kutipan ataupun ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan ternyata pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam penulisan karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang saya terima untuk ditarik oleh Universitas Islam Indoneisa.

Yogyakarta, 20 September 2024



(Demas Emirbuwono Basuki)  
NIM. 22916004

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**IMPLEMENTASI ENTERPRISE RISK MANAGEMENT DENGAN  
PENDEKATAN INTERPRETIVE STRUCTURAL MODELING DAN  
FUZZY-HOR PADA KERANGKA ISO 31000**  
STUDI KASUS: PROSES *DEMAND SUPPLY* PERUSAHAAN DISTRIBUSI  
OTOMOTIF

**TESIS**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Magister Teknik Industri

Program Magister Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia

**Disusun Oleh :**

**Demas Emirbuwono Basuki**  
**22916004**

Yogyakarta, 20 September 2024

Dosen Pembimbing,



**Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM**  
**NIP. 025200519**

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**IMPLEMENTASI ENTERPRISE RISK MANAGEMENT DENGAN  
PENDEKATAN INTERPRETIVE STRUCTURAL MODELING DAN FUZZY-  
HOR PADA KERANGKA ISO 31000  
STUDI KASUS: PROSES *DEMAND SUPPLY* PERUSAHAAN DISTRIBUSI  
OTOMOTIF**

**TESIS**

Disusun Oleh :

**Demas Emirbuwono Basuki**  
22916004

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Magister Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 20 September 2024

Tim Penguji

**Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM.**  
NIP 025200519 (Ketua)

**Dr. Ir. Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc., IPU**  
NIP 985220102 (Anggota I)

**Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M.Sc., IPU**  
NIP 125221110 (Anggota II)



**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Magister Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia**



**Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM**  
NIP 025200519

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, saya panjatkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan karunianya sehingga saya mampu menyelesaikan *Thesis* dengan judul Implementasi Enterprise Risk Management dengan Pendekatan Interpretive Structural Modeling dan Fuzzy-HOR pada Kerangka ISO 31000 (Studi Kasus: Proses Demand Supply Perusahaan Distribusi Otomotif). Tidak lupa dari hati terdalam saya mengucapkan terima kasih banyak kepada orang-orang yang berperan penting dalam hidup saya, yaitu kedua orang tua dan saudara yang sangat saya sayangi. Serta tidak lupa saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku dosen pembimbing *Thesis* yang telah banyak membimbing saya dalam penyusunan *Thesis* ini dan juga seluruh pihak perusahaan terkait yang telah banyak membantu saya, yang telah memberikan dukungan kepada saya, dan juga memberikan ilmu kepada saya. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan beliau dengan sesuatu yang lebih baik lagi. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

## HALAMAN MOTTO

*“Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.”*

*(Hadist Riwayat Muslim)*

*“Dan barangsiapa yang berjihad, sesungguhnya jihadnya itu adalah untuk dirinya sendiri. Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Kaya (tidak memerlukan sesuatu) dari semesta alam.”*

*(QS Al-Ankabuut: 6)*

*“Strive not to be a success, but rather to be of value.”*

*(Albert Einstein)*

## ABSTRAK

Manajemen risiko merupakan upaya untuk mengatasi ketidakpastian dengan upaya mengelola risiko. Manajemen risiko merupakan hal yang penting bagi perusahaan untuk menghadapi berbagai risiko di era industri saat ini. Potensi risiko yang muncul pada perusahaan dapat menghambat sebuah perusahaan untuk mencapai tujuannya di era industri ini. Manajemen risiko memiliki standar internasional ISO 31000. *Framework* ISO 31000 dibangun sebagai alat untuk melakukan tindakan terorganisir untuk mengarahkan dan mengelola suatu organisasi untuk menangani risiko yang berpotensi muncul. Sehingga pada penelitian ini dilakukan perancangan *Framework* ISO 31000 usulan dengan pendekatan *enterprise risk management* (ERM). Selain itu *framework* ini mempertimbangkan hubungan antar *risk event*, dimana berdasarkan hasil identifikasi risiko dengan menggunakan ISM didapati 3 *risk event* terpilih dari 26 *risk event* yang diidentifikasi. Dari 3 *risk event* terpilih berhasil diidentifikasi 13 *risk agent*. Pada tahap analisis dan evaluasi dilakukan dengan menggunakan *fuzzy house of risk* dan pareto diagram, yang mana terpilih 6 *risk agent* terpilih berdasarkan perangkingan pareto. Setelah itu didapatkan 10 *preventive action* untuk memitigasi 6 *risk agent* terpilih. Dalam memilih *preventive action* dari 10 *preventive action* yang ada dilakukan pertimbangan dari beberapa aspek yaitu efektivitas, biaya dan waktu. Selain itu dilakukan perancangan *Key Risk Indicator* untuk masing-masing *risk agent* sebagai *alarm* untuk mengetahui potensi kejadian *risk agent*. Sehingga berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa kerangka kerja ISO 31000 usulan mampu menghasilkan upaya manajemen risiko yang efektif bagi perusahaan.

Kata Kunci: Manajemen Risiko, ISO 31000, ERM, *Preventive Action*

## KATA PENGANTAR

### *Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillah* *rabbi alamiin*, segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT atas berkah rahmat serta nikmat-Nya sehingga penelitian dan penyusunan *Thesis* yang saya lakukan dengan judul **Implementasi *Enterprise Risk Management* Dengan Pendekatan *Interpretive Structural Modeling* Dan *Fuzzy-HOR* Pada Kerangka ISO 31000 (Studi Kasus: Proses *Demand Supply* Perusahaan Distribusi Otomotif)** sebagai salah satu persyaratan untuk mendapat gelar magister, dapat diselesaikan dengan lancar. Tidak lupa selawat dan salam semoga tercurah kepada Nabi *Muhammad Shalallahu 'alaihi Wasallam* yang telah membimbing umatnya dari zaman kebodohan sampai zaman yang penuh dengan ilmu ini.

*Thesis* ini penulis susun berdasarkan penelitian yang dilaksanakan selama kurang lebih lima bulan dengan harapan dapat memberikan kebaruan terhadap penelitian sebelumnya. Selain itu harapan penulis bahwa penelitian ini dapat berkontribusi besar khususnya pada dunia *industry* dan manajemen, penulis sadar bahwa semua tidak akan berjalan lancar tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berjasa memberikan bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Rachmad Basuki & Karlinasari serta saudara Meru Ikbaarjanitro Basuki, dan Octyaa Nawra Maheswari Basuki yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan moril maupun materil kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia sekaligus dosen pembimbing yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
4. Kepada bapak Dr. Ir. Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc., IPU dan ibu Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M.Sc., IPM selaku penguji yang telah memberikan banyak masukan terkait penelitian yang dilakukan.
5. Kepada saudari Ratna Agil Apriani dan saudara Muhammad Kelvin Satria Pratama yang telah memberikan semangat dan dukungannya, serta membantu penulis dan menjadi wadah berdiskusi.
6. Kepada seluruh dosen dan staff dari Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu serta membantu selama penulis berkuliah di Universitas Islam Indonesia.
7. Kepada seluruh sahabat dan rekan terdekat yang telah memberikan semangat dan dukungannya.
8. Kepada perusahaan tempat saya meneliti yang tidak bisa saya sebutkan dan telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terkait dan turut membantu dalam penyelesaian laporan ini. Semoga kebaikan yang diberikan oleh semua pihak kepada penulis menjadi amal shaleh yang senantiasa mendapat balasan dan kebaikan yang berlipat dari *Allah Subhanhu Wa Ta'ala*. Aamiin.

Yogyakarta, 20 September 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Demas', with a stylized flourish at the end.

Demas Emirbuwono Basuki

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	14
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	14
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	20
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	20
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	21
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	21
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	22
<b>2.1 Kajian Induktif</b> .....	22
<b>2.2 Kajian Deduktif</b> .....	32
<b>2.2.1 Otomotif (<i>Mobil</i>)</b> .....	32
<b>2.2.2 Demand dan Supply</b> .....	32
<b>2.2.3 Sistem Rantai Pasok</b> .....	33
<b>2.2.4 Risiko</b> .....	34
<b>2.2.5 Manajemen Risiko</b> .....	36
<b>2.2.5 Enterprise Risk Management</b> .....	37
<b>2.2.6 ISO 31000</b> .....	37
<b>2.2.7 Interpretive Structural Modeling (<i>ISM</i>)</b> .....	39
<b>2.2.8 House of Risk (<i>HoR</i>)</b> .....	40
<b>2.2.9 Fuzzy Logic</b> .....	42
<b>2.2.10 Key Risk Indicator</b> .....	42
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	45
<b>3.1 Subjek dan Objek Penelitian</b> .....	45

3.2 Jenis Data.....	45
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	46
3.4 Metode Pengolahan Data dan Analisa Data.....	49
3.5 Membangun Kerangka Kerja Usulan.....	51
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>57</b>
4.1 Kerangka Kerja Usulan .....	57
4.2 Pengumpulan Data.....	58
4.2.1 Data Penilaian Hubungan antar <i>Risk Event</i> .....	58
4.2.2 Data Penilaian <i>Saverity Risk Event</i> .....	65
4.2.3 Data Penilaian <i>Occurance Risk Agent</i> .....	65
4.2.4 Data Penilaian Hubungan antara <i>Risk Event</i> dan <i>Risk Agent</i> .....	66
4.2.5 Data Penilaian Aspek Biaya dan Waktu Pada <i>Preventive Action</i> .....	69
4.2.6 Data Penilaian Keterkaitan antara <i>Preventive Action</i> dan <i>Risk Agent</i> .....	70
4.3 Pengolahan Data .....	75
4.3.1 Menentukan Konteks.....	75
4.3.2 Identifikasi Risiko .....	77
4.3.3 Analisis Risiko .....	102
4.3.4 Evaluasi Risiko .....	105
4.3.5 Penanganan Risiko.....	107
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>125</b>
5.1 Perancangan Kerangka Kerja .....	125
5.2 Implementasi Kerangka Kerja pada Studi Kasus .....	125
5.2.1 Identifikasi Risiko .....	126
5.2.2 Analisis Risiko .....	128
5.2.3 Evaluasi Risiko .....	130
5.2.4 Penanganan Risiko.....	134
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>139</b>
6.1 Kesimpulan.....	139
6.2 Saran .....	140
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>141</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>150</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Retail Sales Volume .....	18
Gambar 2. 1 Alur Supply Chain.....	34
Gambar 2. 2 Kerangka ISO 31000.....	38
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian .....	54
Gambar 4. 1 Kerangka Kerja Usulan .....	57
Gambar 4. 2 Alur Supply Chain PT. DAM.....	76
Gambar 4. 3 Micmac.....	91
Gambar 4. 4 Level Diagram ISM.....	98
Gambar 4. 5 Rootcause Analysis ERM .....	100
Gambar 4. 6 Pareto Diagram.....	106
Gambar 4. 7 Rootcause Analysis A4 .....	119
Gambar 4. 8 Rootcause Analysis A2 .....	121
Gambar 5. 1 Matriks Micmac Independent.....	127
Gambar 5. 2 Pareto Diagram.....	130

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur .....	28
Tabel 3. 1 Pengumpulan Data Primer .....	46
Tabel 3. 2 Pengumpulan Data Sekunder .....	48
Tabel 3. 3 Kerangka Penelitian .....	52
Tabel 4. 1 Kuesioner VAXO bagian 1 .....	59
Tabel 4. 2 Kuesioner VAXO bagian 2 .....	60
Tabel 4. 3 Kuesioner VAXO bagian 3 .....	62
Tabel 4. 4 Kuesioner VAXO bagian 4 .....	63
Tabel 4. 5 Hasil Saverity Risk Event .....	65
Tabel 4. 6 Hasil Occurance Risk Agent .....	65
Tabel 4. 7 Nilai Hubungan Risk Event & Risk Agent .....	66
Tabel 4. 8 Hubungan Risk Event dan Risk Agent .....	69
Tabel 4. 9 Penilaian Biaya dan Waktu .....	69
Tabel 4. 10 Biaya .....	70
Tabel 4. 11 Waktu .....	70
Tabel 4. 12 Nilai Hubungan Risk Agent & Preventive Action .....	70
Tabel 4. 13 Aktivitas Supply Chain .....	77
Tabel 4. 14 Identifikasi Risk Event .....	78
Tabel 4. 15 Nilai VAXO .....	79
Tabel 4. 16 Structural Self-Interaction Matrix .....	81
Tabel 4. 17 Konversi Symbol VAXO .....	83
Tabel 4. 18 Initial Reachability Matrix .....	84
Tabel 4. 19 Final Reachability Matrix .....	86
Tabel 4. 20 Penilaian Final Reachability Matrix .....	88
Tabel 4. 21 Driving Power & Dependence .....	90
Tabel 4. 22 Level Tahapan 1 .....	92
Tabel 4. 23 Final Level ISM .....	94
Tabel 4. 24 Risk Event Terpilih .....	99
Tabel 4. 25 Identifikasi Risk Agent .....	101
Tabel 4. 26 Saverity Fuzzy .....	102
Tabel 4. 27 Occurence Fuzzy .....	103
Tabel 4. 28 House of Risk phase 1 Matrix .....	104
Tabel 4. 29 Fuzzy-ARP Rank .....	105
Tabel 4. 30 Kategori Peta Risiko .....	106
Tabel 4. 31 Peta Risiko .....	107
Tabel 4. 32 Preventive Action .....	108
Tabel 4. 33 Ketentuan Biaya .....	109
Tabel 4. 34 Ketentuan Waktu .....	109
Tabel 4. 35 Data Biaya dan Waktu .....	109
Tabel 4. 36 Input FDK .....	110

Tabel 4. 37 Output FDK .....	110
Tabel 4. 38 Hasil FDK Preventive Action .....	112
Tabel 4. 39 Kategori FDK.....	112
Tabel 4. 40 House of Risk Phase 2 Matrix .....	114
Tabel 4. 41 Pemilihan Preventive Action .....	116
Tabel 4. 42 GAP Assessment Tool A4 .....	119
Tabel 4. 43 Threshold A4.....	120
Tabel 4. 44 GAP Assessment Tool A2 .....	122
Tabel 4. 45 Threshold A2.....	123
Tabel 4. 46 Threshold A1.....	123
Tabel 4. 47 Threshold A10 dan A11 .....	124
Tabel 5. 1 Risk Agent Rank .....	129
Tabel 5. 2 Risk Agent Prioritas .....	131
Tabel 5. 3 Peta Risiko .....	134
Tabel 5. 4 Preventive Action Terpilih.....	136
Tabel 5. 5 Preventive Action Tidak Terpilih .....	136
Tabel 5. 6 Key Risk Indicator .....	138

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Risiko merupakan sebuah kejadian yang dapat menyebabkan kerugian baik saat ini maupun di masa depan, dimana untuk potensi kejadiannya masih belum pasti (Arifudin, Wahrudin, & Rusmana, 2020). Untuk mengatasi ketidakpastian tersebut di perlukan manajemen risiko dalam upaya mengelola risiko. Manajemen risiko merupakan hal yang penting dalam sebuah perusahaan. Dalam menghadapi berbagai risiko di era industri 4.0, yang penuh dengan ketidakpastian dan dinamika. Potensi risiko yang muncul pada perusahaan dapat menghambat sebuah perusahaan untuk mencapai tujuannya di era industri saat ini (Miradji , Rizaldy, & Prayuda, 2024). Sehingga diperlukan cara penanganan risiko yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut. Metode penyelesaian risiko konvensional seringkali dirasa kurang komprehensif bagi sebuah perusahaan dalam mengelola risiko. Kurangnya kemampuan manajemen, kurangnya kesadaran akan adanya potensi risiko pada proses bisnis perusahaan, dan hanya berfokus pada keuntungan jangka pendek berpotensi menyebabkan pengambilan keputusan yang tidak tepat atau ceroboh. Selain itu hal tersebut dapat menyebabkan kurangnya persiapan untuk menghadapi bahaya potensi risiko yang mungkin akan terjadi. Mengabaikan manajemen risiko dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi sebuah perusahaan, seperti hilangnya uang perusahaan maupun *profit*, gangguan pada operasi bisnis perusahaan, reputasi perusahaan yang hancur, dan potensi ketidakpatuhan regulasi. Oleh karena itu, diperlukan manajemen risiko yang baik untuk mencapai kesuksesan dalam jangka panjang, hal ini merupakan bagian penting dari rencana bisnis.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, manajemen risiko dapat diselesaikan dengan *framework* ISO 31000 ( (Harefa & Hartomo, 2022);

(Ramadhan, Febriansyah, & Dewi, 2020); (Fachrezi, Cahyono, & Tanaem, 2021)). Menurut ISO 31000, manajemen risiko merupakan sebuah tindakan terorganisir yang dilakukan untuk mengarahkan dan mengelola suatu organisasi untuk menangani risiko yang berpotensi muncul. Manajemen risiko dengan ISO 31000 merupakan metode terorganisir, sistematis dan logis yang digunakan untuk mengarahkan, mengidentifikasi, memantau, menentukan solusi, melaporkan risiko, dan mengelola suatu organisasi. Manajemen risiko dengan ISO 31000 memiliki tujuan untuk melakukan identifikasi, memantau, menetapkan solusi, dan melaporkan risiko yang mungkin terjadi dalam setiap proses (Wakhyudi, Sayuti, & Karnadi, 2024). Selain itu ISO 31000 merupakan sebuah standar internasional yang dapat digunakan sebagai kerangka kerja dalam manajemen risiko dan merupakan kerangka yang efektif dalam melakukan mitigasi risiko ( (Kholifah & Yulhendri, 2024); (Awaloedin, Winata, & Sidik, 2022)). ISO 31000 seringkali dalam penerepannya dikombinasikan dengan metode *House of Risk* yang dikembangkan oleh Pujawan & Geraldine (Pujawan & Geraldin, 2009) untuk dilakukan manajemen risiko ( (Herowati, Surjani, & Ragacca, 2023); (Wibowo & Ahyudanari, 2020)). Namun, sayangnya penelitian yang ada saat ini sering menggunakan asumsi bahwa sebuah *risk event* terisolasi dengan *risk event* lainnya. Faktanya suatu risiko memiliki kecenderungan mempengaruhi risiko lainnya dan tidak terisolasi dari risiko lain dan penting bagi perusahaan untuk menganalisis interaksi antar *risk event* ini (Deloitte & Touche LLP, Curtis, & Carey, 2012). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Pujawan & Geraldin (2009) dimana perlu adanya penelitian yang mengidentifikasi hubungan antar kejadian risiko (*risk event*). Risiko biasanya membentuk suatu jaringan antar risiko, sehingga menggabungkan sejumlah keterkaitan antara satu kejadian risiko (*risk event*) dengan kejadian risiko lainnya. Semakin banyak aktivitas dan lini bisnis dalam suatu perusahaan yang terlibat, maka interaksi antar kejadian risiko juga akan menjadi semakin kompleks dan penilaian satu risiko dapat menyebabkan kegagalan pada risiko lainnya (Ahmadabadi & Heravi, 2019).

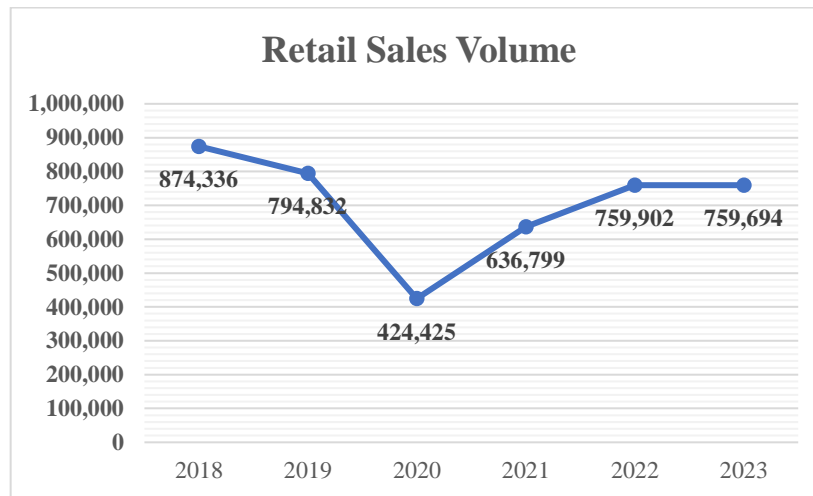
Selain ISO 31000 terdapat beberapa metode yang digunakan dalam melakukan analisis Risiko. Pada sebuah penelitian identifikasi risiko pada dampak

pandemi terhadap rantai pasok digunakan metode GRA dan pendekatan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dalam mengenali masalah yang menjadi prioritas yang berkaitan dengan risiko rantai pasokan, dimana metode ini memberikan kerangka kerja yang efektif untuk manajemen risiko dalam rantai pasokan (Minguito & Banluta, 2023). Akan tetapi metode ini memiliki kekurangan dibandingkan dengan *House of Risk* (HoR), dimana jika dibandingkan ISO 31000 dengan *House of Risk*, FMEA tidak dapat memprioritaskan suatu risiko dari agen atau penyebab risiko untuk menentukan tindakan mitigasi yang paling efektif (Prasetyo, Retnani, & Ifadah, 2022). Selain itu pada FMEA tidak dipertimbangkan satu penyebab dapat menyebabkan lebih dari satu kejadian. Sedangkan berdasarkan sebuah penelitian oleh Gómez & España (2020) Metode *Fuzzy Quality Function Deployment* (FQFD) digunakan untuk prioritas risiko, yang menghasilkan peringkat risiko dengan mempertimbangkan dampak dan probabilitas kejadian. FQFD dalam manajemen risiko dan kegunaannya dalam penelitian ini hasilnya cenderung positif dalam hal memberikan kerangka kerja yang lebih baik untuk identifikasi dan prioritas risiko, dimana *fuzzy* mengatasi ambiguitas dalam penilaian dan evaluasi subjektif yang dilakukan oleh para ahli dalam organisasi, akan tetapi kekurangan penelitian ini tidak mempertimbangkan aspek biaya dalam melakukan preventive action (Gómez & España, 2020).

Berdasarkan pertimbangan penelitian terdahulu, akan dibangun sebuah kerangka Manajemen risiko dengan pendekatan ISO 31000 dan *Enterprise Risk Management* untuk mengidentifikasi dan memitigasi risiko demand dan *supply* pada perusahaan distribusi mobil yang memiliki potensi berdampak pada perusahaan manufaktur atau retail. *Enterprise Risk Management* (ERM) melakukan mitigasi risiko dengan mengintegrasikan proses manajemen risiko ke dalam strategi dan operasi perusahaan secara keseluruhan, dimana berdasarkan penelitian tersebut ERM mampu meningkatkan nilai perusahaan, dengan peningkatan efisiensi pendapatan sebesar 9.22% dan efisiensi biaya sebesar 16.34% (Chen, Chuang, Huang, & Shih, 2020). Pada kerangka ini akan digunakan proses ISM setelah mengidentifikasi risiko, hal ini dilakukan untuk menutupi kekurangan yang dikatakan pada buku *Risk Assessment in Practice* (2012) dan penelitian yang

dilakukan oleh Pujawan & Geraldin (2009) dimana tidak mempertimbangkan hubungan satu risk event dengan risk event lainnya, sehingga semua *risk event* akan diidentifikasi *risk agent* nya dan tidak dapat memfokuskan pada *risk event* yang merupakan *key factor* terjadinya risiko. Penelitian identifikasi hubungan antar risiko ini juga pernah dilakukan oleh Prakash et al. (2017) dengan menggunakan ISM untuk mengidentifikasi hubungan antara risiko pada metode FMEA. Selain itu pada tahapan analisis, evaluasi dan penanganan risiko digunakan metode *House of Risk* yang merupakan model yang dibangun berdasarkan prinsip *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) yang dikombinasikan dengan model *House of Quality* (Suaib, Mansur, Basuki, & Aulia, 2024); (Wijaya, Handayani, Basuki, & Mukarim, 2024); (Prasetyo, Retnani, & Ifadah, 2022)). Selain itu digunakan model Fuzzy-HOR untuk menilai resiko dan penyebab risiko supaya mendapatkan hasil yang lebih objektif (Ma & Wong, 2018). Dengan pendekatan fuzzy, diharapkan dapat menghasilkan keputusan yang lebih adil dan tepat berdasarkan data yang tidak selalu akurat (Safitri, Dahda, & Widyaningrum, 2021). Pada tahap penanganan risiko kerangka ini juga akan mempertimbangkan aspek biaya dan waktu dalam penyelesaian *preventive action*. Selain itu dilakukan perancangan *Key Risk Indicators* (KRI) untuk meningkatkan *awareness* terkait potensi risiko yang akan muncul. Identifikasi risiko ini akan melibatkan proses *uptrend* pada rantai pasok yaitu manufaktur ke distributor (*supply*), dan *downtrend* dari rantai pasok yaitu distributor ke *dealers* (*demand*).

Pada penelitian ini kerangka yang nantinya dirancang akan dilakukan uji studi kasus pada salah satu perusahaan industri otomotif roda empat. Hal tersebut dikarenakan industri otomotif merupakan salah satu industri yang memiliki demand cenderung fluktuatif pada setiap periodenya. Selain itu persaingan brand otomotif saat ini, terdapat 29 merk mobil yang dipasarkan di pasar otomotif Indonesia. Setiap perusahaan dapat menjual berbagai jenis mobil dengan tujuan berusaha untuk membuat produk yang diciptakan lebih unggul dibandingkan merk mobil lainnya. Berikut ini merupakan data demand otomotif roda empat dalam 6 tahun terakhir:



Gambar 1. 1 *Retail Sales Volume*

Pada tahun 2023 terdapat lebih dari 706.867 unit mobil (*passanger car*) yang terjual di pasar Indonesia, angka tersebut cenderung tinggi jika dibandingkan dengan tahun 2022 (Gaikindo, 2023). Akan tetapi tahun 2024 memiliki jumlah penjualan mobil yang cenderung rendah dengan rata-rata 56.609 unit perbulannya jika dibandingkan tahun 2023 dengan rata-rata 63.307 unit perbulannya. Dalam pembelian sebuah mobil, konsumen cenderung memperhatikan banyak faktor sebelum melakukan pembelian seperti aspek nilai, citra merek, dan kepercayaan pada perusahaan (Soetjipto, Dewi, Ratnawita, Ariani, & Wulandjani, 2023). Menurut László (2021) dan Chen, Lawell, & Wang (2020) perubahan ekonomi mempengaruhi penjualan mobil karena dalam situasi krisis ekonomi, baik perusahaan maupun individu cenderung menunda pembelian mobil karena masa depan yang tidak pasti.

PT. DAM merupakan satu dari banyak perusahaan yang produksi otomotif yang berada di pasar Indonesia. PT. DAM memiliki peranan penting dalam memastikan pasokan mobil ke dealer yang beredar di wilayah wilayah seluruh Indonesia. Hal ini dikarenakan PT. DAM memasok hampir seluruh kebutuhan mobil dan komponen mobil terhadap dealer di seluruh Indonesia. PT. DAM sering mengalami tantangan dalam mengelola persediaan mobil karena adanya fluktuasi dalam pola pasokan dan permintaan. Selama beberapa tahun terakhir, perusahaan memiliki ketersediaan yang berlebih untuk beberapa jenis mobil tertentu, dan

terdapat juga beberapa jenis mobil dengan kondisi *outstock* dalam memenuhi permintaan dealer dan *customer*. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa pada proses bisnisnya berpotensi ditemukan risiko masalah pada prosesnya, salah satunya adalah risiko ketidak seimbangan antara pasokan dan permintaan.

Menurut Huang & Yin (2017) kesimbangan antara pasokan dan permintaan (*demand and supply matching*) sangatlah penting. Ketidak seimbangan antara pasokan dan permintaan merupakan salah satu potensi risiko yang berpotensi untuk ditemukan. Perusahaan dituntut harus mampu memprediksi masa depan untuk mengetahui seperti apa pasar mobil berjalan supaya tidak terjadi *oversupply* maupun *outstock* (Chen & Lawell, 2021). *Oversupply* memiliki risiko tingginya biaya *inventory cost* dan berpotensi mobil tersebut memiliki risiko dijual di tahun yang berbeda. Apabila persediaan mobil berlebih (*overstock*) sehingga menyebabkan tempat penyimpanan overload dan perusahaan dituntut untuk mengeluarkan biaya lebih untuk melakukan sewa yard (*inventory*). Selain itu apabila mobil yang di *supply* dan di produksi pada tahun 2023, akan menyebabkan harga jual menjadi rendah di tahun 2024. Selain itu, *outstock* memiliki potensi risiko *competitor* mengambil calon *customer* (*lost-customer*). Hal tersebut dikarenakan seringkali *customer* enggan untuk menunggu waktu *indent* sebuah mobil. Oleh karena itu dalam industri otomotif manajemen risiko pada demand supply sangatlah penting, karena banyak risiko yang memiliki potensi untuk terjadi.

Pada penelitian sebelumnya manajemen risiko telah dilakukan di beberapa industri otomotif khususnya pada rantai pasoknya. Dimana salah satu metode manajemen risiko yang digunakan adalah dengan metode konvensional dan statistik dengan menggunakan Kuesioner tertutup (Vanalle, Lucato, Ganga, & Filho, 2019). Akan tetapi metode ini memiliki kekurangan dimana Kuesioner tertutup yang berarti responden tidak dapat menambah risiko atau alat mitigasi lain yang mungkin relevan, sehingga dapat mengabaikan aspek penting dari penelitian manajemen risiko. Selain itu tidak adanya validasi apakah risiko yang muncul pada Kuesioner tertutup sudah sesuai dengan kondisi *actual* atau belum. Selain itu pada penelitian manajemen risiko pada industri otomotif dan dirgantara saat pandemic covid 19 yang dilakukan oleh Belhadi et al. (2021) diketahui bahwa kekurangan dalam

penelitiannya adalah keterbatasan dalam analisis kualitatif karena dapat dipengaruhi oleh subjektivitas peneliti.

Oleh karena itu, kerangka ini akan digunakan untuk analisis risiko pada aktivitas *demand* dan *supply* PT.DAM, karena kerangka yang efektif dan tepat sangat diperlukan untuk mendukung keberlangsungan dan pertumbuhan perusahaan distributor otomotif melalui manajemen risiko. Selain itu, kerangka yang telah di rancang bertujuan untuk merancang strategi penanganan yang dapat mengurangi atau menghilangkan *Risk Agent* yang telah diidentifikasi dalam manajemen risiko rantai pasokan pada perusahaan yang diteliti (Zaki, Zakaria, & Erliana, 2022).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, muncul rumusan masalah yaitu, bagaimana menyediakan rancangan kerangka kerja manajemen risiko dengan kerangka ISO 31000 yang dibangun dapat mengenali atau mengidentifikasi risiko pada proses demand supply di perusahaan distribusi otomotif.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijelaskan, penelitian ini memiliki tujuan yaitu:

1. Menyediakan kerangka kerja manajemen risiko dengan kerangka ISO 31000 dengan memperimbangkan hubungan antar *risk event*, meningkatkan objektivitas dalam penentuan nilai pada setiap *variable* nya, dan melibatkan *variable* waktu dan biaya dalam rencana implementasi *preventive action*.
2. Menentukan mitigasi terhadap risiko yang dapat timbul pada proses rantai pasok di perusahaan distribusi otomotif dengan rancangan kerangka ISO 31000 yang telah dibangun. Melakukan identifikasi potensi risiko dan mitigasi risiko pada proses demand supply di perusahaan distribusi otomotif.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah ditetapkan untuk meminimalkan terjadinya bias dalam penelitian. Berikut merupakan batasan batasan yang ditetapkan dalam melakukan penelitian ini:

1. Penelitian dilakukan disalah satu perusahaan distribusi otomotif roda empat (Nama perusahaan disamarkan dan terdapat beberapa data yang sifat nya *confidential*).
2. Pengelolaan risiko dilakukan berdasarkan sudut pandang expert di bidang divisi tertentu.
3. Otomotif hanya berfokus hanya pada *passanger car* di Indonesia
4. Penelitian hanya dilakukan terhadap 3 variable rantai pasok yaitu perusahaan distribusi, perusahaan manufaktur, perusahaan supplier distribusi dan perusahaan retail (tidak mencakup *end customer* dan *supplier* dari manufaktur).
5. Karena keterbatasan waktu, penelitian ini tidak mencakup tahap pemantauan dan *review* terhadap penerapan preventive action risiko dan *key risk indicator* di perusahaan distribusi otomotif.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Berikut ini merupaka manfaat dari penelitian yang dilakukan:

1. Manfaat dari sisi akademik  
Dari sisi akademik, penelitian ini memiliki manfaat memberikan kontribusi literature di bidang manajemen risiko terutama terkait kerangka ISO 31000.
2. Manfaat dari sisi perusahaan  
Memberikan kerangka baru yang lebih efektif untuk melakukan mitigasi risiko di perusahaan terkait.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Induktif**

Dalam tinjauan Pustaka, peneliti melakukan perbandingan antara studi pada saat ini dengan penelitian sebelumnya. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang dimasukkan pada tinjauan literatur ini:

##### **2.1.1 Manajemen Risiko pada Rantai Pasok**

Terdapat beberapa penelitian terkait Manajemen Risiko pada Rantai Pasok. Penelitian yang dilakukan oleh Minguito & Banluta (2023) mengenai manajemen risiko dalam *Humanitarian Supply Chain Management (HSCM)*, dimana penelitian ini mengungkapkan manajemen risiko mempunyai fungsi penting dalam penelitian ini, terutama karena manajemen risiko mampu mengidentifikasi dan mengatasi risiko dalam jaringan pasokan untuk mengurangi kerentanan pada *supply chain* melalui cara yang terkoordinasi antara pihak yang terlibat dalam jaringan pasokan. Selain itu penelitian dilakukan oleh Chen, Hammad, & Alyami (2024) dilakukan proses manajemen risiko untuk mengatasi ketidakpastian *demand* dan *supply* dalam rantai pasok konstruksi dengan mengembangkan model optimisasi matematika yang mempertimbangkan kapasitas pemasok yang tidak pasti dan variasi permintaan. Sedangkan berdasarkan penelitian Saglam, Çankaya, & Sezen (2020) manajemen risiko dilakukan untuk menginvestigasi hubungan antara strategi mitigasi risiko proaktif dan kinerja manajemen risiko rantai pasokan (SCRM), efek dari kinerja SCRM terhadap kinerja perusahaan. Tujuan ini mencakup pentingnya strategi mitigasi risiko serta budaya manajemen risiko dan dampaknya terhadap kinerja SCRM, dengan harapan memberikan panduan yang berguna bagi semua

anggota rantai pasokan dalam meningkatkan kinerja SCRM dengan strategi mitigasi yang tepat.

### **2.1.2 Manajemen Risiko pada Rantai Pasok Industri Otomotif**

Selain itu terdapat beberapa penelitian manajemen risiko pada rantai pasok di Industri Otomotif. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Vanalle, Lucato, Ganga, & Filho (2019) untuk melakukan manajemen risiko dalam rantai pasokan industri otomotif di Brazil. Tujuan dari Tindakan tersebut adalah untuk mengenali risiko risiko utama yang harus diatasi perusahaan pada berbagai level dalam rantai pasokan. Selain itu juga untuk menilai bagaimana manajemen risiko dapat mempengaruhi kinerja pemasok, khususnya membandingkan antara pemasok tingkat pertama dan kedua. digunakan metode survei lintas sektoral dan analisis menggunakan SPSS, dimana berhasil dalam mengidentifikasi risiko dalam rantai pasokan industri otomotif di Brazil. Melalui penggunaan kuesioner yang terstruktur dan analisis statistik, penelitian ini mampu mengungkap perbedaan dalam persepsi risiko antara pemasok tingkat pertama dan kedua, serta alat dan raktik manajemen risiko yang paling relevan yang digunakan oleh perusahaan-perusahaan tersebut. Selain itu penelitian yang sama dilakukan oleh Sumrit & Jongprasittiphol (2024) dimana objek penelitian ini adalah hambatan dalam implementasi Manajemen Risiko Rantai Pasokan Bencana (SCDM) di industri otomotif Thailand. Berdasarkan penelitian menggunakan pendekatan Fuzzy-TISM (*Interpretive Structural Modeling* (ISM) dan teori himpunan fuzzy) didapatkan hasil yang baik untuk mengatasi ambiguitas dan ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan manusia, yang mengarah pada hubungan yang lebih baik antara variabel dan faktor serta pengaruh relatif mereka. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Belhadi, et al., (2021) dimana membahas terkait *risk management* dalam rantai pasok industri otomotif dan penerbangan selama pandemi COVID-19. Penelitian ini menyelidiki dampak pandemi COVID-19 pada rantai pasok di industri otomotif dan penerbangan, mengevaluasi strategi respons jangka pendek dan jangka panjang yang diadopsi oleh industri-industri tersebut untuk mengatasi gangguan. Menggunakan pendekatan metode campuran yang meliputi evaluasi

kuantitatif ketahanan, survei strategi jangka pendek, dan wawancara kualitatif tentang strategi pemulihan jangka panjang, penelitian ini memberikan wawasan komprehensif tentang Dampak Pandemi, Strategi Respons Jangka Pendek, dan Strategi Pemulihan Jangka Panjang. Penelitian ini juga menyarankan eksplorasi lebih lanjut tentang integrasi tanggung jawab sosial perusahaan dan ketahanan, kemampuan Industri 4.0.

### **2.1.3 Metode Penyelesaian Masalah pada Manajemen Risiko**

Berdasarkan sebuah penelitian yang dilakukan oleh Zeiringer, Durst, & Thalmann (2022) digunakan pendekatan Kuantitatif dan *Clustering* pada UKM di berbagai wilayah Eropa untuk mengelola risiko yang berkaitan dengan rantai pasokan mereka (SCRM) dan performa inovasi dalam menghadapi risiko tersebut. Cluster digunakan untuk mengelompokkan UKM menurut perilaku risiko mereka, termasuk sikap dan persepsi terhadap risiko. Dengan menggunakan analisis cluster, penelitian ini berhasil mengidentifikasi empat kelompok UKM yang berbeda, masing-masing dengan karakteristiknya sendiri mengenai frekuensi krisis, penilaian, dan dampak risiko, serta perilaku risiko dan kinerja inovasi yang dinilai sendiri dibandingkan dengan pesaing. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Minguito & Banluta (2023) metode yang diterapkan dalam manajemen risiko adalah FMEA yang diverifikasi dengan teknik *Grey Relational Analysis* (GRA). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi mode kegagalan dalam sistem dan melacak penyebab serta efeknya, sedangkan GRA digunakan untuk memvalidasi hasil dari FMEA dengan menetapkan hubungan di antara faktor-faktor menurut tingkat kesamaan dan variabilitas. Metode ini menguntungkan karena didasarkan pada data asli, perhitungan yang sederhana dan mudah dipahami, dan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan.

Selain itu dalam melakukan manajemen risiko, metode *House of Risk* juga seringkali muncul. Pada sebuah penelitian, *House of Risk* digunakan karena fokus pada formulasi strategi pencegahan, pengurangan, dan penanganan agen risiko yang memiliki potensi menyebabkan lebih dari satu peristiwa risiko. Selain itu, *House of Risk* memungkinkan perusahaan untuk melakukan mitigasi risiko dengan

pendekatan *bottom-up* terhadap rantai pasok. Berdasarkan sebuah penelitian *House of Risk* (HoR) mampu menyelesaikan permasalahan pada penelitian dengan mengidentifikasi risiko dan agen risiko dalam rantai pasok industri tas kerajinan. Dari identifikasi tersebut, dua agen risiko dengan persentase terbesar berhasil dimitigasi melalui strategi mitigasi prioritas. Ini menunjukkan bahwa HoR efektif dalam merancang dan menerapkan strategi manajemen risiko rantai pasok yang dapat mengurangi kemungkinan dan/atau dampak yang disebabkan oleh agen risiko (Rizqi & Khairunisa, 2019). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Natalia, Oktavia, Hidayat, & Makatita (2020), dimana mengintegrasikan metode HOR dan ANP kerana menawarkan struktur yang lengkap dan efisien untuk melakukan pengolahan risiko dalam aliran pasokan. HOR menyediakan kerangka kerja untuk menilai dan meranking setiap risiko serta ANP untuk menghubungkan setiap tindakan mitigasi secara kualitatif namun dikonversi menjadi skala tertentu. Output dari fase ini adalah daftar prioritas pada mitigasi risiko yang relatif mungkin dan layak untuk diterapkan serta mampu untuk mengurangi risiko.

Pada sebuah penelitian manajemen risiko dalam rantai pasokan darah berfokus pada identifikasi dan penilaian risiko dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, termasuk *Soft Systems Methodology* (SSM), *Social Network Analysis* (SNA), dan *Interpretive Structural Modelling* (ISM). Secara keseluruhan, penggunaan terintegrasi dari metode SSM, SNA, dan ISM dalam penelitian ini memberikan struktur yang lengkap untuk mengidentifikasi, melakukan penilaian, serta memahami risiko dalam rantai pasokan darah. Pendekatan ini memungkinkan penelitian untuk tidak hanya mengidentifikasi dan menilai risiko tetapi juga untuk memahami hubungan kompleks antar risiko, yang merupakan langkah penting dalam mengembangkan strategi mitigasi risiko yang efektif dan berkelanjutan (Sibevei, Azar, Zandieh, Khalili, & Yazdani, 2022).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Monica & Pangeran (2020), dilakukan identifikasi risiko dengan pendekatan integrasi BSC dan ERM berbasis ISO 31000. Penerapan terpadu dari proses manajemen risiko berbasis ISO 31000 dan BSC dapat membantu dalam mitigasi risiko rantai pasok, yang pada gilirannya meningkatkan peluang perusahaan dalam mencapai tujuan strategisnya. Selain itu

integrasi BSC dan ERM berbasis ISO 31000 efektif dalam mengidentifikasi dan memitigasi risiko rantai pasok, yang mencakup risiko pasokan, operasional, finansial, permintaan, dan lingkungan, sehingga penting untuk mencapai tujuan strategis dan meningkatkan kinerja perusahaan. Selain itu Dias, Oliveira, Lima, & Fernandes (2021) juga melakukan mitigasi risiko dengan pendekatan ISO 31000 dimana dalam prosesnya menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) karena memiliki struktur yang luas untuk pengambilan keputusan multi-kriteria guna menentukan prioritas, menggunakan set perbandingan berpasangan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah pemilihan alat "*environmental risk assessment*" dan "*risk indices*" yang disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan manajemen risiko proses target, yang mendukung literatur spesialis tentang manajemen risiko dan aplikabilitasnya di semua tahap proses manajemen risiko. Ini menunjukkan bahwa kombinasi AHP dan ISO 31000 efektif dalam menghasilkan proses manajemen risiko yang terstruktur dan disesuaikan untuk industri otomotif yang diteliti.

Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Herowati, Surjani, & Ragacca (2023) dilakukan kombinasi *House of Risk Multi-Actor* dengan standar internasional ISO 31000:2018 karena kedua metodologi tersebut memberikan kerangka kerja yang kuat untuk manajemen risiko. HOR menyediakan pendekatan sistematis untuk mengenali, menilai, dan mengurangi risiko yang dihadapi oleh bisnis, khususnya dalam lingkungan yang berisiko. Sementara itu, ISO 31000 adalah standar internasional yang menawarkan prinsip, kerangka kerja, dan pedoman untuk manajemen risiko yang efektif. Kombinasi kedua metodologi ini memungkinkan penelitian untuk memanfaatkan kekuatan HOR dalam mengidentifikasi dan menilai risiko dengan dukungan kerangka kerja dan prinsip manajemen risiko yang diakui secara internasional dari ISO 31000. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Mascia, et al., 2020) dilakukan kombinasi *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) dan ISO 31000 untuk menyediakan struktur kerja yang sistematis dan terstruktur untuk mengidentifikasi, menganalisis, serta mengelola risiko dalam proses eksperimental di laboratorium penelitian. Penggunaan FMEA dalam konteks ini bertujuan untuk menunjukkan validitasnya untuk protokol penelitian ilmiah dasar, sehingga menghasilkan usulan berharga

untuk peningkatan kinerja penelitian, kontrol proses, dan lingkungan kerja secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil kajian literatur diatas didapatkan bahwa belum ada aspek keterkaitan antara risiko pada mitigasi risiko dengan pendekatan ISO 31000. Sehingga pada penelitian ini dilakukan mitigasi risiko dengan menggunakan kerangka ISO 31000 akan tetapi dengan mempertimbangkan keterkaitan antar *Risk Event* dan *Risk Event* dengan metode *Interpretive Structural Modeling* (ISM). Selain itu dalam proses identifikasinya akan digunakan metode *Fuzzy-House of Risk*.

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

No	Judul	A	B	C	D	E	Metode
1	Manajemen risiko dalam rantai <i>pasokan</i> kemanusiaan berdasarkan FMEA dan grey relational analysis (Minguito & Banluta, 2023)		✓				FMEA & GRA
2	Building construction <i>supply</i> chain resilience under <i>supply</i> and demand uncertainties (Chen, Hammad, & Alyami, 2024)		✓	✓			SCOR
3	Proactive risk mitigation strategies and <i>supply</i> chain risk management performance: an empirical analysis for manufacturing firms in Turkey (Saglam, Çankaya, & Sezen, 2020)		✓				SCOR & ISO 31000
4	Risk management in the automotive <i>supply</i> chain: an exploratory study in Brazil (Vanalle, Lucato, Ganga, & Filho, 2019)	✓	✓		✓		Konvensional & Statistik
5	Exploring barriers in <i>supply</i> chain disaster management using fuzzy total interpretative structure modeling approach: Insight from Thai automotive industry (Sumrit & Jongprasittiphol, 2024)	✓	✓		✓		<i>Fuzzy</i> -ISM

No	Judul	A	B	C	D	E	Metode
6	Manufacturing and service <i>supply</i> chain resilience to the COVID-19 outbreak: Lessons learned from the automobile and airline industries (Belhadi, et al., 2021)	✓	✓				Supply Chain Resilience (SCRes)
7	Show Me What You Do and I Will Tell You Who You Are: A Cluster Typology of <i>Supply</i> Chain Risk Management in SMEs (Zeiringer, Durst, & Thalmann, 2022)		✓				<i>Clustering</i> (Data Mining)
8	Risk Management Model Development by Integrating <i>House of Risk</i> Model and ANP Model (Natalia, Oktavia, Hidayat, & Makatita, 2020)		✓				<i>House of Risk</i> & ANP
9	Implementation of <i>Supply</i> Chain Risk Management (SCRM) Using <i>House of Risk</i> (HOR): Case Study on <i>Supply</i> Chain of Craft Bag Industry (Rizqi & Khairunisa, 2019)		✓				<i>House of Risk</i>
10	Developing a Risk Reduction Support System for Health System in Iran: A Case Study in Blood <i>Supply</i> Chain Management (Sibevei, Azar, Zandieh, Khalili, & Yazdani, 2022)		✓				<i>Soft Systems Methodology</i> (SSM), <i>Social Network Analysis</i> (SNA), dan <i>Interpretive Structural Modelling</i> (ISM)

No	Judul	A	B	C	D	E	Metode
11	The Integration of Balanced Scorecard and ISO 31.000 Based Enterprise Risk Management Process to Mitigate <i>Supply Chain</i> Risk: Case Study at PT Anugerah Bintang Meditama (Monica & Pangeran, 2020)		✓			✓	<i>Balanced Scorecard &amp; ISO 31000</i>
12	Risk Management in the Import/Export Process of an Automobile Company: A Contribution for <i>Supply Chain</i> Sustainability (Dias, Oliveira, Lima, & Fernandes, 2021)	✓	✓			✓	AHP & ISO 31000
13	The <i>House of Risk</i> with Multi-Actor Approach Aligned with ISO 31000:2018 for Effective Risk Management in Business with Risky Environment (Herowati, Surjani, & Ragacca, 2023)					✓	<i>House of Risk &amp; ISO 31000</i>
14	A failure mode and effect analysis (FMEA)-based approach for risk assessment of scientific processes in non-regulated research laboratories (Mascia, et al., 2020)					✓	FMEA & ISO 31000

Keterangan:

A: Manajemen Risiko pada Industri Otomotif

B: Manajemen Risiko pada Rantai Pasok

C: Manajemen Risiko pada Proses *Demand Supply*

D: Manajemen Risiko pada Perusahaan Distribusi

E: Manajemen Risiko dengan Pendekatan ISO 31000

## **2.2 Kajian Deduktif**

### **2.2.1 Otomotif (*Mobil*)**

Mobil merujuk pada kendaraan roda empat yang memiliki karakteristik tertentu yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi konsumen di pasar urban. Kendaraan ini tidak hanya dianggap sebagai gaya hidup sekunder, tetapi juga sebagai kebutuhan mobilitas dalam aktivitas sehari-hari di kota-kota yang padat. Kendaraan berupa mobil yang memiliki kualitas tinggi yaitu memiliki mesin yang dapat diandalkan, memberikan kenyamanan saat dikendarai, serta dilengkapi dengan fitur-fitur yang baik, yang menjadi faktor krusial dalam penentuan keputusan pembelian konsumen (Ananda, et al., 2023).

Dalam era modern ini, transportasi telah menjadi suatu kebutuhan esensial bagi setiap individu. Pada saat ini, konsumen memiliki beragam pilihan produk yang menjadi alat transportasi yang berakibat pada proses pengambilan keputusan yang menjadi kompleks. Di sisi lain, perusahaan saat ini dihadapkan dengan persaingan yang sengit, terutama pada pasar yang menjual produk sejenis. Mobil menjadi salah satu produk yang mengalami perkembangan pesat seiring dengan tawaran produk saat ini (Maindoka, Tumbel, & Rondonuwu, 2018). Sebagian besar Masyarakat di berbagai wilayah negara Indonesia menggunakan berbagai jenis mobil seperti sedan, kendaraan 4x2, 4x4, pick up, double cabin dan mobil hemat energi terjangkau.

### **2.2.2 *Demand dan Supply***

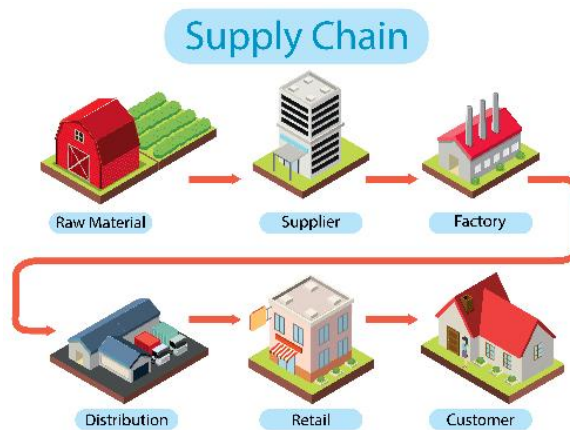
Pada ilmu pengetahuan bidang ekonomi, permintaan secara umum merujuk pada keinginan konsumen akan suatu barang atau jasa tertentu yang mereka butuhkan (Yoeti, 2008). Permintaan secara spesifik juga dapat diartikan sebagai jumlah produk atau jasa ekonomis dengan harga yang telah ditetapkan yang kemudian akan dibeli oleh konsumen, jumlah tertentu, dan dalam kurun periode waktu tertentu juga. Permintaan seperti itu dapat dikenal sebagai *market demand* atau permintaan pasar, yang mana terdapat persediaan barang atau jasa tertentu dengan harga yang telah ditetapkan (Yoeti, 2008).

Penawaran dalam ilmu ekonomi merujuk pada ketersediaan beberapa barang, produk, atau komoditas di *market* yang sudah siap diperjualbelikan kepada pelanggan yang membutuhkan. Penawaran meliputi berbagai barang, jasa atau komoditas yang ada di *market* dengan harga yang telah ditetapkan dan pada waktu tertentu. Beberapa ilmu ahli ekonomi juga menjelaskan bahwa penawaran merupakan beberapa produk ekonomi yang ada di pasaran dengan maksud untuk dijual dengan harga yang telah disepakati. Dengan demikian, penawaran mencakup beragam barang atau produk yang ditawarkan untuk dijual dengan harga yang beragam di pasar (Yoeti, 2008).

Konsep permintaan dan penawaran merupakan proses penting dalam pengelolaan barang dan sumber daya, memerlukan koordinasi berbagai aspek seperti harga, pemasaran, dan logistik (Jetho & Chanchaldas, 2020). Ini adalah konflik persahabatan antara pembeli dan penjual, dengan permintaan dipengaruhi oleh preferensi konsumen dan pasokan ditentukan oleh biaya produksi dan keuntungan (Veseth, 1984). Mekanisme harga memainkan peran penting dalam ekonomi pasar, dengan faktor-faktor seperti harga komoditas, pendapatan konsumen, dan teknologi mempengaruhi permintaan dan penawaran (Hill, 2021). Namun, analisis tradisional mengenai permintaan dan penawaran, yang didasarkan pada pengetahuan dan persaingan sempurna, dianggap tidak realistis dan tidak masuk akal secara logis, sehingga diperlukan pemahaman yang lebih realistis mengenai proses ekonomi (Richardson, 1956).

### **2.2.3 Sistem Rantai Pasok**

Rantai pasok adalah suatu pendekatan terintegrasi dalam mengelola aliran material, informasi, dan keuangan yang melibatkan berbagai pihak dari awal hingga akhir proses produksi seperti *supplier*, pabrik, dan jaringan distribusi produk hingga sampai ke *end-customer*. (Pujawan I. N., Supply Chain Management, 2005). Dalam rantai pasok, bukan hanya terjadi pada bagian manufaktur saja, tetapi transportasi, pergudangan, ritel, dan konsumen sendiri merupakan bagian dari rantai pasok. beberapa rantai pasok terdiri dari beberapa tahapan seperti pada Gambar berikut ini (Chopra & Meindl, 2013):



Gambar 2. 1 Alur *Supply Chain*

Konsep manajemen rantai pasok ini dilahirkan adanya keterlibatan semua pihak dalam kegiatan rantai pasok mulai dari supplier, manufaktur, distributor atau retailer, dan konsumen mempunyai fungsi utama dalam mewujudkan produk yang berkualitas, murah, dan cepat dalam perubahan (Pujawan & Mahendrawati, 2010). Terdapat 3 macam proses aliran barang yang harus dikelola, antara lain sebagai berikut:

1. *Upstream supply chain*, adalah salah satu jenis aliran barang yang mengacu pada manajemen aliran produk antara perusahaan sebagai produsen dengan vendor atau pemasok yang menyediakan bahan baku.
2. *Downstream supply chain*, adalah salah satu jenis aliran barang yang merujuk pada proses distribusi produk jadi dari perusahaan ke jaringan distribusi atau langsung kepada konsumen. Hal tersebut dilakukan untuk memenuhi permintaan konsumen terhadap produk dari perusahaan.
3. *Internal supply chain*, adalah proses manajemen aliran barang yang melibatkan pengelolaan persediaan bahan baku, penyediaan bahan baku, dan proses produksi dalam suatu perusahaan yang sesuai dengan kerangka manajemen yang telah diberlakukan

#### **2.2.4 Risiko**

Risiko sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari, seperti risiko di jalan, risiko kesehatan, risiko bencana alam, dan sebagainya. Adanya risiko dapat berdampak pada proses yang akan datang. Risiko secara umum berarti suatu ketidakpastian

yang dapat menyebabkan kerugian jika terjadi sesuatu yang tidak diinginkan. Setiap perusahaan atau organisasi memiliki potensi risiko yang harus dihadapi. Risiko pasti akan berdampak pada proses yang ada di suatu tempat. Misalnya, risiko yang ada pada suatu perusahaan dapat mengganggu proses bisnis yang ada di perusahaan tersebut. Risiko adalah kerugian yang disebabkan oleh kejadian yang tidak diharapkan (Sunaryo, 2007). Ketidakpastian berhubungan erat dengan risiko. Risiko adalah komponen yang dapat menyebabkan hasil atau dampak negatif, sehingga perlu dikelola untuk memastikan bahwa pekerjaan dilakukan sesuai dengan waktu, biaya, dan kualitas (Norken, Purbawijaya, & Suputra, 2015).

Menurut Sirait & Susanty (2016) terdapat empat jenis risiko yang dikategorikan yang dapat terjadi pada perusahaan, antara lain sebagai berikut:

a. Risiko Strategis (*Strategic Risk*)

Risiko strategis merujuk pada risiko yang memiliki dampak terhadap korporasi dan paparan strategis yang timbul akibat pengambilan keputusan strategis yang tidak selaras dengan kondisi lingkungan internal maupun eksternal perusahaan.

b. Risiko Operasional (*Operational Risk*)

Risiko operasional merujuk pada potensi risiko atau ketidaksesuaian berdasarkan hasil yang diperoleh karena kegagalan fungsi sistem, teknologi, SDM, atau penyebab lainnya. Risiko operasional dapat timbul baik dari internal maupun eksternal perusahaan. Hal ini berkaitan dengan fluktuasi hasil operasional perusahaan karena kegagalan sistem dan peristiwa yang di luar kendali perusahaan.

c. Risiko Keuangan (*Financial Risk*)

Risiko keuangan ini berkaitan dengan perubahan yang tidak terduga dalam target keuangan perusahaan atau dalam ukuran moneter perusahaan sebagai akibat dari perubahan yang signifikan dalam variabel-variabel makroekonomi

d. Risiko Eksternalitas

Risiko eksternalitas berkaitan dengan kemungkinan terjadinya perbedaan hasil dalam paparan dan strategi korporat karena pengaruh dari berbagai

faktor eksternal, yang dapat menyebabkan dampak serius hingga penutupan operasi bisnis.

### **2.2.5 Manajemen Risiko**

Manajemen risiko adalah suatu proses identifikasi untuk mengukur seluruh risiko dalam mengelola bisnis atau proyek sehingga dalam menghasilkan sebuah keputusan agar tercapainya sebuah sasaran dalam menjalankan proses bisnis. Manajemen risiko merupakan suatu proses yang melibatkan identifikasi, pemantauan, dan pengelolaan potensi risiko agar dampak negatif terhadap suatu perusahaan dapat diminimalkan. Setiap sektor dalam dunia bisnis memiliki risiko masing masing (Pambudi, Sugiyono, & Fatmawati, 2020). Ada beberapa tahap dari manajemen risiko yaitu identifikasi risiko, analisis, dan penilaian risiko. Manajemen risiko yang baik ketika dapat digunakan untuk meminimalkan kerugian yang dihadapi individu atau bisnis.

Manajemen risiko dilakukan bertujuan untuk membentuk tingkat perlindungan yang memiliki kerentanan terhadap ancaman dan potensi gangguan dengan demikian dapat mengurangi peningkatan risiko yang dapat diterima (Muka & Wibowo, 2021) Berdasarkan definisi diatas sehingga dapat disimpulkan bahwa manajemen risiko merupakan proses sistematis untuk mengelola risiko dengan cara mengidentifikasi, mengukur, menganalisis, mengevaluasi, dan merencanakan strategi penanganan sehingga dapat mencegah atau meminimalisir risiko pada level yang dapat ditoleransi. Terdapat 7 langkah yang dapat dilakukan dalam manajemen risiko (Anggrahini, Karningsih, & Sulistiyono, 2015):

1. Konsultasi dan komunikasi
2. Menentukan konteks
3. Mengidentifikasi risiko
4. Melakukan analisis risiko
5. Melakukan evaluasi terhadap risiko
6. Melakukan *treatment* terhadap risiko
7. Melakukan monitoring dan review

### **2.2.5 Enterprise Risk Management**

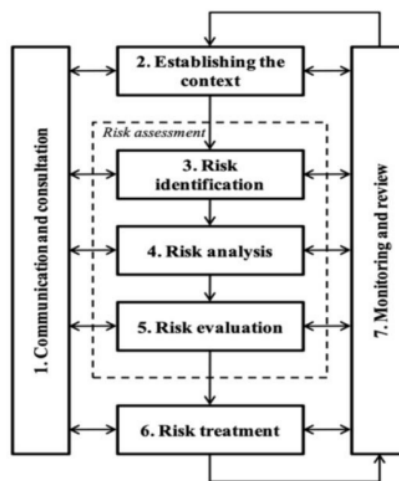
ERM adalah suatu pendekatan disiplin ilmu yang mana suatu perusahaan mengevaluasi, mengontrol, memanfaatkan, membayar, serta memonitor risiko dari segala sumber dengan maksud melakukan peningkatan kinerja dari suatu perusahaan baik dalam waktu pendek maupun waktu panjang (Santoso, Abdullah, & Soehatman Ramli, 2022). Keterlibatan ERM menunjukkan hubungan keseluruhan antara manajemen risiko, Strategi bisnis, penetapan tujuan, dan pengambilan keputusan (Anton & Nucu, 2020). ERM memiliki fokus dalam mengurangi risiko keseluruhan perusahaan dengan memperkuat ketahanan terhadap kegagalan yang bersifat sistematis serta mengawasi peluang pertumbuhan. ERM muncul sebagai trifecta yang menyelaraskan manajemen risiko tradisional dengan tujuan strategis perusahaan yang mengambil pandangan komprehensif dari semua risiko (Naik & Prasad, 2021).

Keuntungan dari *Enterprise Risk Management* yaitu dapat meningkatkan performa kinerja dari suatu perusahaan melalui penyediaan informasi yang menyeluruh mengenai risiko yang dihadapi serta implikasinya terhadap masa depan perusahaan. Menurut *Committee of Sponsoring Organizations*, terdapat delapan dimensi dalam manajemen risiko, dimulai dengan menentukan tujuan, mengenali risiko, menilai risiko, menanggapi risiko, mengendalikan, berkomunikasi informasi, serta terakhir melakukan pemantauan. Dengan menerapkan strategi manajemen risiko dengan tepat, perusahaan dapat memperoleh keunggulan kompetitif yang mendukung pertumbuhannya (Ma'rifah, Rohmah, & Anwar, 2023).

### **2.2.6 ISO 31000**

Setiap tindakan yang dilakukan memiliki risiko, baik risiko ringan atau berat dalam lingkup dunia bisnis maupun kehidupan sehari-hari. Dalam dunia bisnis, berbagai risiko dapat muncul mulai dari yang memiliki dampak minor hingga signifikan. Beberapa risiko dapat berdampak pada kerugian finansial yang serius maupun bersifat lebih materil. Terdapat berbagai pendekatan alternatif untuk menghadapi risiko, salah satunya yaitu melalui penerapan Pedoman Manajemen Risiko seperti ISO 31000. ISO 31000 yaitu pedoman standar yang memberikan perintah dan

arahan serta persyaratan bagi organisasi maupun perusahaan untuk membangun dasar dan kerangka kerja dalam mengelola risiko, mencakup prinsip-prinsip, kerangka kerja, dan proses yang diperlukan (Mahardika, Wijaya, & Cahyono, 2019). ISO 31000 dalam prinsipnya harus dapat menjamin keberhasilan penerapan manajemen risiko (Mursid & Sutopo, 2017). Namun, ISO 31000 menganggap bahwa perspektifnya lebih terkonsep dan komprehensif daripada standarisasi lainnya (Mariana, 2017).



Gambar 2. 2 Kerangka ISO 31000

*Framework ISO 31000* merupakan standar global yang digunakan untuk menerapkan manajemen risiko. *Framework ISO 31000* bertujuan untuk memberikan pedoman serta prinsip-prinsip yang diakui secara internasional dalam manajemen risiko (Junianti & Fibriani, 2021). Penerapan ISO 31000 dapat berkontribusi pada meningkatnya peluang mencapai tujuan, meningkatnya kemampuan dalam mengenali probabilitas dan juga tantangan, dan pengoptimalan penggunaan sumber daya dalam manajemen risiko. Salah satu cara proses bisnis berjalan dengan lancar adalah melalui ISO 31000 agar dapat memahami risiko yang terjadi sekarang dan kemungkinan risiko di masa yang akan datang (Hani, Indah, & Putri, 2023).

*Framework ISO 31000* memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan *framework* lainnya karena kemudahan implementasinya serta prinsip-prinsip yang

memiliki sifat general sehingga mampu diterapkan disegala level dengan berbagai bidang suatu organisasi. ISO 31000 mampu mengenali 12 jenis risiko, dimana 8 jenisnya diklasifikasikan sebagai risiko Tingkat tinggi, 3 sebagai risiko sedang, dan 1 sebagai risiko rendah. ISO 31000 dapat mengidentifikasi risiko dan menjalankan langkah dalam meminimalisir risiko yang cocok pada setiap tingkat risiko yang ditentukan (Hutagalung, 2022).

### ***2.2.7 Interpretive Structural Modeling (ISM)***

ISM merupakan pendekatan dengan metode yang digunakan untuk mengenali dan merepresentasikan keterkaitan antara elemen spesifik dengan suatu masalah atau isu (Attri, Dev, & Sharma, 2013). Ini melibatkan proses sistematis dalam mengidentifikasi variabel yang relevan, memilih hubungan bawahan, dan mengembangkan SSIM berdasar pada hasil perbandingan berpasangan (Watson, 1978). Teknik ini terbukti efektif dalam mengintegrasikan penilaian kelompok dan mengembangkan model struktural, namun teknik ini tidak fleksibel dan dapat menghambat proses kelompok (Watson, 1978). Untuk mengatasi hal ini, konsep *Total Interpretive Structural Modeling* (TISM) telah diusulkan, yang menekankan perlunya interpretasi dan menyediakan metodologi langkah demi langkah untuk penerapannya (Sushil, 2012). (Kumar & Singh, 2019) lebih lanjut menekankan representasi visual dari hubungan antara item pengidentifikasi dan penentuan kekuatan pendorong dan ketergantungan.

Watson (1978) dan Malone (1975) keduanya menyoroti kemampuannya untuk membantu kelompok mengembangkan model komprehensif dari sistem yang kompleks, meskipun Watson juga mencatat potensi ketidakfleksibelannya. Menon (Menon & Suresh, 2019) lebih lanjut menekankan perannya dalam membangun teori, khususnya dalam mengidentifikasi variabel, hubungannya, dan faktor penyebab. Kanungo (2009) menggarisbawahi kegunaannya dalam mengungkap model mental bersama, khususnya dalam penelitian sistem informasi, dan kemampuannya untuk mengatasi masalah yang kompleks dan subjektif. Studi-studi ini secara kolektif menunjukkan keunggulan ISM dalam memfasilitasi proses kelompok, membangun teori, dan mengungkap model mental bersama.

### 2.2.8 House of Risk (HoR)

HOR merupakan suatu pendekatan yang berkembang dari perlunya akan manajemen risiko yang memiliki focus pada tindakan mitigasi untuk mengidentifikasi risiko risiko yang utama untuk ditangani lalu memberikan langkah solusi penanganan untuk menangani risiko tersebut. Istilah HOQ berasal dari QFD yang dapat membantu dalam merancang strategi dengan mengenali risiko dan melakukan penentuan prioritas pada *risk agent* yang harus diatasi terlebih dahulu. Selain itu, HOQ dapat membantu Menyusun rencana mitigasi untuk meminimalisir maupun menghilangkan risiko yang sudah diidentifikasi (Sindy, 2023).

*House of Risk* melalui dua proses antara lain: HOR 1, dipakai untuk memilih dan menetapkan *risk agent* yang akan memprioritaskan terlebih dahulu untuk tindakan mitigasi. Berikut ini merupakan tahapan *House of Risk* fase 1 (Pujawan dan Geraldin, 2009):

1. Melakukan identifikasi kemungkinan terjadinya risk event pada setiap aktivitas bisnis.
2. Melakukan penilaian *severity* dari kejadian risiko (*risk event*).
3. Mengidentifikasi penyebab risiko (*risk agent*) dan melakukan penilaian *occurrence*.
4. Mengembangkan matriks hubungan setiap *risk event* dengan *risk agent* menggunakan skala 0 (ketiadaan hubungan), 1 (rendah), 3 (sedang), dan 9 (tinggi).
5. Menghitung ARP yang akan digunakan sebagai pertimbangan untuk menentukan prioritas tindakan pencegahan menggunakan persamaan:

$$ARP_j = O_j \sum_i S_i R_{ij} \dots \dots \dots (2.1)$$

Berikut merupakan detailnya:

$ARP_j$  : *aggregate risk potential*

$O_j$  : *occurrence*

$S_i$  : *severity*

$R_{ij}$  : hubungan *risk event* dan *risk agent*

6. Mengurutkan risk agent dalam urutan menurun berdasarkan nilai ARP

Tahap proses kedua yaitu HOR 2, dipakai untuk memberikan prioritas pada langkah penyelesaian yang paling efektif dan mana yang perlu dipertimbangkan dengan benar dalam hal sumber daya, daya, dan keuangan (Dewi, Putra, Sukmawati, & Desriyati, 2022). Berikut ini merupakan tahapan *House of Risk* fase 2 (Pujawan dan Geraldin, 2009):

1. Berdasarkan hasil pada HOR fase-1 dilakukan pemilihan risk agent prioritas dengan melakukan analisis ARP pada Pareto diagram.
2. Mengidentifikasi preventive action untuk mencegah terjadinya risk agent.
3. Menentukan hubungan setiap preventive action dan setiap risk agent menggunakan skala 0 (ketiadaan hubungan), 1 (rendah), 3 (sedang), dan 9 (tinggi). Hubungan ini dianggap sebagai tingkat efektivitas preventive action terhadap timbulnya risk agent.
4. Melakukan penghitungan total effectiveness setiap preventive action menggunakan persamaan:

$$TE_k = \sum_j ARP_j E_{jk} \dots\dots\dots (2.2)$$

Berikut merupakan detailnya:

$TE_k$  : *total effectiveness*

$ARP_j$  : *aggregate risk potential*

$E_{jk}$  : *hubungan preventive action dan risk agent*

5. Menilai degree of difficulty dalam pelaksanaan setiap preventive action menggunakan skala 3 (tindakan mudah dilakukan), 4 (tindakan agak sulit/medium untuk dilakukan) dan 5 (tindakan sulit dilakukan).
6. Menghitung effectiveness to difficulty ratio setiap preventive action yang akan dilakukan menggunakan persamaan:

$$ETD_k = TE_k D_k \dots\dots\dots (2.3)$$

Berikut merupakan detailnya:

$ETD_k$  : *effectiveness to difficulty ratio*

$TE_k$  : *total effectiveness*

$D_k$  : *degree of difficulty*

7. Menentukan prioritas *preventive action* berdasarkan nilai *effectiveness to difficulty ratio* tertinggi, menurut skala prioritas.

### **2.2.9 Fuzzy Logic**

Logika fuzzy adalah kerangka matematika yang memungkinkan penalaran tentang informasi yang ambigu atau tidak akurat. Hal ini didasarkan pada konsep kebenaran sebagai derajat keanggotaan dalam himpunan fuzzy, bukan nilai biner benar atau tidak benar. Logika ini sangat berguna dalam sistem kendali, kecerdasan buatan, dan pengambilan keputusan. Zadeh (2010) lebih jauh menekankan penerapan logika fuzzy dalam kognisi manusia, khususnya di bidang Komputasi dengan Kata-kata. Godil (2011) menyoroti potensinya di bidang ilmu saraf, yang dapat digunakan untuk interpretasi data medis dan pengambilan keputusan klinis. Perlovsky (Perlovsky, 2006) memperluas konsep logika fuzzy ke adaptasi dinamis, khususnya dalam konteks pembelajaran dan peningkatan model.

*Fuzzy House of Risk* adalah metode penilaian risiko yang menggabungkan logika fuzzy untuk menangkap dan menyimpulkan keputusan kualitatif. Hal ini sangat berguna bagi produsen dalam rantai pasokan global, karena memungkinkan mereka menganalisis potensi risiko secara sistematis dalam berbagai kategori (Ma & Wong, 2018). Risiko fuzzy, sebuah konsep yang didasarkan pada definisi baru risiko sebagai gambaran masa depan yang terkait dengan kejadian buruk, diperbarui menggunakan algoritma rata-rata fuzzy (Huang & Ruan, 2008). Pokorádi (2002) mengeksplorasi lebih lanjut penggunaan logika fuzzy dalam penilaian risiko, menekankan kemampuannya untuk memodelkan ketidakakuratan dan ketidakpastian di dunia nyata.

### **2.2.10 Key Risk Indicator**

Key Risk Indicators (KRI) merupakan sebuah metrik ataupun indikator yang digunakan dalam manajemen risiko untuk memberikan sinyal awal terhadap potensi risiko yang mungkin terjadi di berbagai bidang organisasi. KRI membantu manajemen dalam mengidentifikasi risiko secara lebih cepat dan memberikan petunjuk untuk mengambil tindakan mitigasi yang diperlukan. Dalam penelitian ini, KRI digunakan sebagai indikator bagi manajemen untuk menentukan langkah-

langkah yang perlu diambil dalam mengelola risiko organisasi secara efektif (Taufik & Fauzan, 2013).

*Key risk indicator* adalah alat ukur yang digunakan oleh COSO (*Committee of Sponsoring Organizations*) untuk memberikan peringatan dini terhadap perubahan risiko di berbagai aspek perusahaan. KRI biasa digunakan sebagai penunjuk untuk menandai insiden yang akan berpengaruh bagi perusahaan. Efek ini akan diidentifikasi untuk digunakan sebagai indikator dalam upaya mencegah kerugian bagi perusahaan. Ini adalah langkah-langkah dalam memantau Key Risk Indicators (Strachnyi, 2015):

1. Mengidentifikasi dan Menemukan Key Risk Indicators

KRI diidentifikasi dengan cara mengenali metrik yang tersedia. Lalu berikan penilaian terhadap kesenjangan dan tingkatkan ukuran yang sudah ada. Dimana KRI diidentifikasi melalui evaluasi mandiri kendali risiko (RCSA). kemudian perhatikan faktor-faktor profil risiko yang mengalami perubahan yang signifikan, serta faktor-faktor yang menyebabkan perubahan tersebut. Selain itu, data KRI sebaiknya dikumpulkan secara sistematis dan berkesinambungan. KRI harus dipilih berdasarkan kriteria terukur, bermakna, dan prediktif. Pilih KRI yang memberikan informasi yang bermanfaat daripada memilih KRI yang dapat sulit dikendalikan.

2. Mendefinisikan threshold atau nilai ambang batas KRI

Setelah mendapatkan indikator, langkah selanjutnya adalah menetapkan dan mengonfirmasi tingkat ambang batas. Ambang batas bisa diatur berdasarkan tingkat toleransi atau penerimaan internal perusahaan.

3. Melacak dan Melaporan KRI yang teridentifikasi

Pelaporan dan Pelacakan bisa dilakukan secara rutin (setiap bulan, tiap minggu, atau sesuai keadaan). Pelaporan harus dilakukan dengan rutin dan sesuai dengan prosedur, agar manajemen dapat menerima informasi dengan tepat waktu.

4. Perancangan rencana mitigasi-risiko

Dibutuhkan perencanaan mitigasi risiko yang melibatkan indikator yang memiliki tingkat risiko tinggi. Dengan adanya strategi pengurangan risiko

diharapkan dapat mengendalikan risiko dengan lebih baik dan meningkatkan manajemen risiko.

5. Pembagian tanggung jawab dan peran

Dalam manajemen risiko, semua pihak terlibat secara aktif dalam usaha untuk mengurangi dan mencegah risiko.

6. Membentuk kerangka Key Risk Indicator yang efektif

Kerjasama antar unit bisnis diperlukan untuk mengembangkan kerangka key risk indicator yang efektif untuk upaya mengelola risiko dengan baik. Partisipasi aktif dari berbagai pihak akan memudahkan manajemen risiko di perusahaan.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Subjek dan Objek Penelitian**

Penelitian yang dilakukan memiliki subjek penelitian yaitu perusahaan distribusi otomotif di Indonesia. Sedangkan untuk objek penelitian ini berfokus pada risiko aktivitas *demand supply* pada Perusahaan Distribusi otomotif, serta melibatkan perusahaan manufaktur dan *Dealers (Retail)*.

#### **3.2 Jenis Data**

Sumber data penelitian mengacu pada sumber informasi yang digunakan untuk menghimpun data atau fakta yang relevan dalam suatu penelitian. Sumber data penelitian menjadi dasar untuk melakukan pengolahan, menganalisis dan mengambil kesimpulan. Jenis data yang digunakan terbagi menjadi dua yaitu *primary data* dan *secondary data*.

##### **1. Data primer**

Data primer diperoleh melalui kuesioner yang dibagikan secara tertutup dan terbuka serta dilakukan wawancara kepada expert di bidang *Sales Planning*, *Area Sales* dan *Logistic*. Berikut merupakan data primer yang dikumpulkan:

- a. Gambaran umum proses bisnis dan aktivitas unit fungsional perusahaan.
- b. Data aktifitas demand supply pada perusahaan
- c. Data *risk event* dan *risk agent*.
- d. Data penilaian hubungan saling memengaruhi atau dipengaruhi di antara *risk event*.
- e. Data penilaian *severity* dan *occurence*.
- f. Data penilaian hubungan antara *risk event* dan *risk agent*.
- g. Data penilaian keterkaitan antara *preventive action* dan *risk agent*.

- h. Data penilaian aspek biaya dan waktu pada tindakan mitigasi risiko.
2. Data Sekunder
- Sedangkan *secondary data* sendiri ditemukan dengan proses secara tidak langsung melalui karya ilmiah, jurnal, buku maupun hasil pencarian di internet maupun google scholar sebagai data pendukung penelitian ini. Selain itu data arsip perusahaan juga dapat disebut sebagai data sekunder.

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian yang dilakukan saat ini menggunakan data primer. Berikut merupakan jenis data primer yang dikumpulkan serta metode pengumpulan data yang dilakukan untuk mendapatkan data tersebut:

Tabel 3. 1 Pengumpulan Data Primer

No.	Data	Metode Pengumpulan Data	Pihak Berkaitan
1	Data Aktivitas Demand Supply Process	1. Observasi 2. Wawancara dan 3. Focus Group Discussion (FGD)	Divisi Area Sales, Demand Suply Planner, Purchasing, Logistic, Pihak Manufaktur, dan Pihak Dealer
2	Data <i>risk event</i> (peristiwa atau kejadian risiko)	1. Observasi 2. Wawancara dan 3. Focus Group Discussion (FGD)	Divisi Area Sales, Demand Suply Planner, Purchasing, Pihak Manufaktur, dan Pihak Dealer
3	Data hubungan antar <i>risk event</i> (ISM)	Focus Group Discussion (FGD)	Divisi Area Sales, Demand

No.	Data	Metode Pengumpulan Data	Pihak Berkaitan
4	Data <i>risk agent</i> pada Aktivitas <i>Demand Supply Process</i>	1. Observasi 2. Wawancara dan 3. Focus Group Discussion (FGD)	<i>Suply Planner, Purchasing, Pihak Manufaktur, dan Pihak Dealer Divisi Demand Suply Planner, Purchasing, dan Pihak Manufaktur Divisi Demand</i>
5	Data <i>Severity</i> dan <i>Occurence</i>	1. Kuesioner 2. Focus Group Discussion (FGD)	<i>Suply Planner, Purchasing, dan Pihak Manufaktur Divisi Demand</i>
6	Data penilaian hubungan antara kejadian risiko ( <i>risk event</i> ) dan penyebab risiko ( <i>risk agent</i> )	1. Kuesioner 2. Focus Group Discussion (FGD)	<i>Suply Planner, Purchasing, dan Pihak Manufaktur Divisi Demand</i>
7	Data penilaian keterkaitan antara <i>preventive action</i> dan <i>risk agent</i>	Focus Group Discussion (FGD)	<i>Suply Planner, Purchasing, dan Pihak Manufaktur</i>
8	Data penilaian aspek biaya dan waktu pada tindakan mitigasi risiko	Focus Group Discussion (FGD)	<i>Divisi Demand Suply Planner, Purchasing, dan</i>

No.	Data	Metode Pengumpulan Data	Pihak Berkaitan
			<i>Pihak Manufaktur</i>

Selain itu, pada penelitian yang dilakukan terdapat data sekunder yang digunakan dengan melakukan pengumpulan data melalui tinjauan pustaka, penelitian terdahulu, buku pedoman, serta sumber yang memiliki kaitan atau hubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

Tabel 3. 2 Pengumpulan Data Sekunder

No.	Data	Metode Pengumpulan Data	Pihak Berkaitan
1	Penelitian sebelumnya yang memiliki kaitan dengan penerapan <i>Enterprise Risk Management &amp; ISO 31000</i>	Studi Literatur	<i>Journal, Book, Proceeding, Report, Thesis</i>
2	Penelitian sebelumnya yang memiliki kaitan dengan penerapan <i>Enterprise Risk Managemen Enterprise Risk Management &amp; ISO 31000</i> pada Rantai Pasok sebuah perusahaan	Studi Literatur	<i>Journal, Book, Proceeding, Report, Thesis</i>
3	Penelitian sebelumnya yang memiliki kaitan dengan mitigasi Risiko	Studi Literatur	<i>Journal, Book, Proceeding, Report, Thesis</i>

No.	Data	Metode Pengumpulan Data	Pihak Berkaitan
	pada Rantai Pasok sebuah perusahaan		
4	Penelitian sebelumnya yang memiliki kaitan dengan mitigasi Risiko pada Penjualan Otomotif sebuah perusahaan	Studi Literatur	<i>Journal, Book, Proceeding, Report, Thesis</i>
5	Penelitian sebelumnya yang memiliki kaitan dengan mitigasi Risiko pada Perusahaan Otomotif	Studi Literatur	<i>Journal, Book, Proceeding, Report, Thesis</i>
6	Penelitian sebelumnya yang memiliki kaitan dengan mitigasi Risiko pada Rantai Pasok di Perusahaan Otomotif	Studi Literatur	<i>Journal, Book, Proceeding, Report, Thesis</i>
7	Data Mitigasi Risiko yang pernah dilakukan pihak perusahaan	Dokumentasi dan Wawancara	Dokumentasi <i>File dan Expert</i> di bidang <i>Demand Supply Planner, Area Sales dan Purchasing</i>

### 3.4 Metode Pengolahan Data dan Analisa Data

Metodologi dalam melakukan pengolahan data digunakan setelah dilakukan pengumpulan data. Selain itu analisis diterapkan dengan menguraikan berdasarkan hasil pengolahan yang telah dilaksanakan pada proses sebelumnya sehingga dapat

menemukan akar permasalahan. Berikut ini merupakan teknik pengolahan dan analisis data penelitian adalah sebagai berikut:

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah metode pengolahan dan analisis data penelitian yang berkaitan dengan gambaran umum dan aktivitas proses demand supply mobil (rantai pasok) di industri otomotif. Data ini diperoleh melalui observasi dan wawancara.

2. Validasi Pakar

Penelitian ini menggunakan validasi pakar untuk pengolahan dan analisis data di setiap tahapannya. Pada tahap *focus group discussion* (FGD), validasi pakar melibatkan manajemen dan anggota *staff* (ahli dan spesialis) dari masing-masing studi kasus. Proses validasi dilakukan melalui kuesioner dan pendekatan diskusi personal.

3. *Interpretive Structural Modeling* (ISM)

Metodologi ISM bergantung sepenuhnya pada evaluasi oleh para ahli untuk memecah sistem yang memiliki tingkat kerumitan yang tinggi menjadi komponen-komponen yang lebih mudah untuk dipahami dan membangun model structural yang hierarkis. ISM dapat menunjukkan hubungan antar elemen-elemen, sehingga pada penelitian ini ISM digunakan untuk analisis hubungan antar *Risk Agent*.

4. Fuzzy-HOR tahapan 1

Fuzzy-HOR-1 digunakan untuk membuat klasifikasi risiko berdasarkan tingkat prioritasnya, yang dihitung melalui nilai Fuzzy Aggregate Risk Priority (FARP). Nilai FARP dapat ditemukan dengan rumus input severity, occurrence, dan hubungan antar peristiwa risiko (*risk event*) dan penyebab risiko (*risk agent*). Nilai FARP yang lebih tinggi menunjukkan bahwa suatu agen risiko memiliki pengaruh atau dampak yang lebih besar terhadap aktivitas proses *demand supply process*.

5. Diagram Pareto

Selain itu, pada tahap ini digunakan teknik pengolahan dan analisis data seperti pemetaan risiko dan analisis diagram pareto. Tingkat dominasi

risiko-risiko digambarkan dalam diagram pareto berdasarkan FARP pada HOR-1.

#### 6. Fuzzy-HOR tahapan 2

Fuzzy-HOR-2 dilakukan sebagai langkah penentuan strategi mitigasi risiko. Fuzzy-HOR2 adalah metode analisis alternatif mitigasi risiko yang menggunakan pertimbangan efektifitas, tingkat kesulitan (meliputi aspek biaya dan waktu), keterbatasan sumber daya, maupun pertimbangan lainnya.

### 3.5 Membangun Kerangka Kerja Usulan

Berikut merupakan model kerangka kerja usulan yang akan dilakukan untuk menentukan mitigasi terhadap risiko yang muncul pada perusahaan. Kerangka ini dibangun dengan kerangka dasar ISO 31000 dan House of Risk berdasarkan penelitian sebelumnya ( (Pujawan & Geraldin, 2009); (Fahma, Sutopo, & Prakoso, 2021)). Menurut sebuah penelitian House of Risk (HOR) dapat digunakan dalam kerangka kerja ISO 31000 karena HOR menyediakan metode yang sistematis untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko, yang sejalan dengan prinsip-prinsip manajemen risiko yang diatur dalam ISO 31000. Dengan menggabungkan HOR, yang fokus pada pemetaan risiko dan prioritas mitigasi, organisasi dapat meningkatkan efektivitas manajemen risiko mereka sesuai dengan pedoman ISO 31000 (Laela, Haerudin, Mansur, & Isnaini, 2020). Pada kerangka ini dibangun dengan mempertimbangkan hubungan antar risk event pada tahapan identifikasi risiko dengan menggunakan ISM, hal tersebut dilakukan untuk menutupi kekurangan manajemen risiko yang dikatakan pada buku *Risk Assessment in Practice* (2012) dan penelitian yang dilakukan oleh Pujawan & Geraldin (2009) dimana tidak mempertimbangkan hubungan satu risk event dengan risk event lainnya, sehingga semua *risk event* akan diidentifikasi *risk agent* nya dan tidak dapat memfokuskan pada *risk event* yang merupakan *key factor* terjadinya risiko. Pada tahapan analisis dan evaluasi risiko akan digunakan *Fuzzy-House of Risk*. *Fuzzy* digunakan pada *house of risk* dalam penelitian ini karena dapat mengakomodasi sifat dasar manusia yang sulit untuk menentukan secara pasti atau

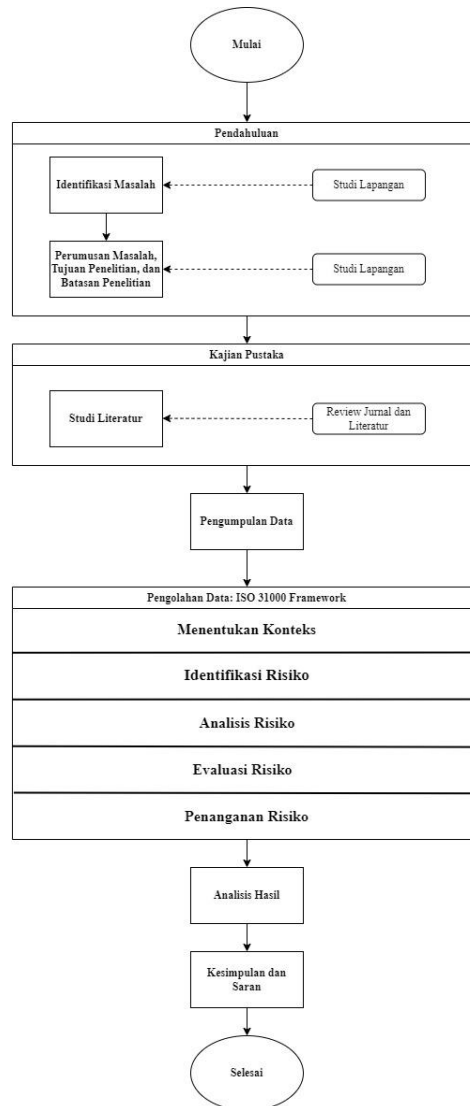
ragu-ragu. Dengan pendekatan *fuzzy*, diharapkan dapat menghasilkan keputusan yang lebih adil dan tepat berdasarkan data yang tidak selalu akurat. *Fuzzy logic* juga memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat, sehingga sangat diperlukan dalam penilaian *severity* dan *occurrence* risiko (Safitri, Dahda, & Widyaningrum, 2021). Berikut ini merupakan detail kerangka ISO 31000 yang dibangun pada penelitian ini.

Tabel 3. 3 Kerangka Penelitian

<b>Tahapan ISO31000</b>	<b>Metode</b>	<b>Tujuan</b>	<b>Referensi</b>
Menentukan Konteks	Deskriptif	Digunakan untuk menentukan tujuan dan <i>scope</i> mitigasi risiko yang akan dilakukan	(Fahma, Sutopo, & Prakoso, 2021)
Identifikasi Risiko	Identifikasi <i>Risk Event</i>	Digunakan untuk mengidentifikasi kejadian risiko ( <i>risk event</i> ) yang berpotensi muncul pada <i>scope</i> yang diteliti	(Pujawan & Geraldin, 2009); (Fahma, Sutopo, & Prakoso, 2021)
	<i>Interpretive Structural Modeling</i>	Digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antar kejadian risiko ( <i>risk event</i> ), selain itu juga menemukan <i>risk event potential (key factor)</i> yang menyebabkan <i>risk event</i> lainnya.	(Prakash, Soni, Rathore, & Singh, 2017); (Wakhyudi, Sayuti, & Karnadi, 2024)
	Identifikasi <i>Risk Agent</i>	Digunakan untuk mengidentifikasi <i>risk agent</i> berdasarkan <i>risk event</i> terpilih	(Pujawan & Geraldin, 2009); (Fahma, Sutopo, & Prakoso, 2021)
Analisis Risiko	<i>Fuzzy-House of Risk 1</i>	Digunakan untuk menghitung ARP untuk menentukan seberapa besar potensi risiko dari masing-masing <i>risk agent</i> . Selain itu Fuzzy digunakan dalam perhitungan ARP untuk meminimalisir	(Pujawan & Geraldin, 2009); (Ma & Wong, 2018)

Tahapan ISO31000	Metode	Tujuan	Referensi
		subjektifitas dalam perhitungan ARP.	
Evaluasi Risiko	<i>Pareto Diagramm</i>	Pareto diagram digunakan untuk menentukan risk agent prioritas yang akan dilakukan mitigasi risiko.	(Herowati, Surjani, & Ragacca, 2023); (Wibowo & Ahyudanari, 2020); (Rizqi & Khairunisa, 2019)
	Peta Risiko	Peta Risiko digunakan sebagai gambaran tentang seluruh Risiko, hal ini juga dilakukan untuk memvalidasi <i>risk agent</i> prioritas berdasarkan <i>pareto diagramm</i> .	(Herowati, Surjani, & Ragacca, 2023);
Penanganan Risiko	Merancang <i>Preventive Action</i>	Melakukan perancangan <i>preventive action</i> sebagai alat mitigasi risiko terhadap <i>risk agent</i> terpilih.	(Fahma, Sutopo, & Prakoso, 2021)
	<i>Fuzzy-House of Risk 2</i>	Pada tahap ini fuzzy digunakan untuk menentukan Difficulty of Performing Action berdasarkan <i>cost</i> dan <i>time</i> . Selanjutnya dilakukan perhitungan <i>Effectivness to Difficulty Ratio of Action</i> untuk mengetahui potensi terlaksananya <i>preventive action</i> .	(Pujawan & Geraldin, 2009); (Ma & Wong, 2018)
	Perancangan <i>Key Risk Indicator</i>	Merancang alarm indikasi potensi risiko sebagai pertanda munculnya risiko.	(Taufik & Fauzan, 2013); (Strachnyi, 2015); (Kusuma, Novyanti, & Prasetyo, 2020)

Dari tabel diatas berikut ini merupakan kerangka yang digambarkan dalam bentuk *flow chart* diagram:



Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari kerangka penelitian ini:

### 1. Identifikasi Masalah

Pada proses pertama yaitu mengidentifikasi masalah dengan Studi lapangan dan observasi. Studi Lapangan dilakukan di salah satu perusahaan distribusi otomotif dengan mengobservasi masalah yang ada. Studi lapangan juga dilakukan dengan mewawancarai beberapa *expert* di masing-masing divisi untuk mengetahui masalah yang ada.

## 2. Perumusan Masalah, Tujuan dan Batasan Penelitian

Perumusan Masalah dilakukan setelah identifikasi masalah. Pada tahapan ini dilakukan perumusan masalah untuk mengetahui masalah yang terjadi sehingga diketahui tujuan penelitian yaitu untuk memitigasi risiko yang ada dalam proses *demand supply (supply chain)* di perusahaan. Selain itu ditentukan juga batasan pada penelitian kali ini.

## 3. Kajian Pustaka

Studi Pustaka dilakukan untuk mengetahui proses manajemen risiko pada penelitian sebelumnya sehingga mampu membangun kerangka baru untuk menyelesaikan masalah yang ada di perusahaan. Kajian Pustaka dilakukan dengan cara mereview jurnal, paper, prosiding dan buku yang berkaitan dengan proses dan ilmu manajemen risiko.

## 4. Pengumpulan Data

Cara yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu dengan observasi, *interview* dengan *expert* terkait, dan *Brainstorming* dengan team (dengan cara *Focus Group Discussion*). Hal tersebut dilakukan sesuai dengan kebutuhan pada setiap proses dan data yang diambil.

## 5. Identifikasi Risiko

Pada tahapan identifikasi risiko dilakukan dengan mengidentifikasi *Risk Event* yang ada pada proses *demand supply* dengan SCOR. Setelah mengetahui risiko yang berpotensi muncul, selanjutnya mengidentifikasi hubungan antar *Risk Agent* dengan menggunakan ISM untuk melihat seberapa besar pengaruh satu *Risk Event* memengaruhi *Risk Event* lainnya. Setelah mendapatkan *risk event* prioritas maka dilakukan identifikasi *risk agent*.

## 6. Analisis Risiko

Selanjutnya berdasarkan identifikasi risiko (*Risk Agent*) yang sudah diketahui, pada proses ini dilakukan pengintegrasian HOR dan *Fuzzy Logic* untuk meningkatkan objektivitas dalam perhitungan *Saverity* dan *Occurance*. Pada tahapan ini akan diketahui risiko potensial yang harus segera dilakukan mitigasi.

#### 7. Evaluasi Risiko

Dilakukan identifikasi dengan pareto diagram untuk menentukan *risk agent* potensial yang harus segera dilakukan mitigasi. Selain itu dilakukan validasi dengan menggunakan peta risiko.

#### 8. Penanganan Risiko

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi preventive action, setelah itu dilakukan pengolahan data dengan *Fuzzy-HOR* fase 2 untuk mengetahui mitigasi risiko prioritas yang akan dilakukan oleh perusahaan. Selain didapati urutan aksi mitigasi atau preventive action yang menjadi prioritas dengan melakukan perangkingan. Selain itu akan dilakukan pemilihan mitigasi risiko dengan mempertimbangkan kesulitan (FDk) dengan mempertimbangkan dua aspek yaitu *Cost*, dan *Time*. Selanjutnya melakukan perancangan Key Risk Indicators (KRI) untuk melakukan monitoring dan memprediksi kejadian terkait risiko yang mungkin terjadi. KRI di desain sebagai *alarm* untuk sistem peringatan dini, yang nantinya akan terdapat penentuan ambang batas atas dan bawah dari KRI.

#### 9. Analisis Hasil

Setelah mendapatkan hasil penelitian, kemudian dapat dianalisis berdasarkan permasalahan yang sudah dirumuskan sebelumnya. Analisis dan pembahasan ini dapat menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya.

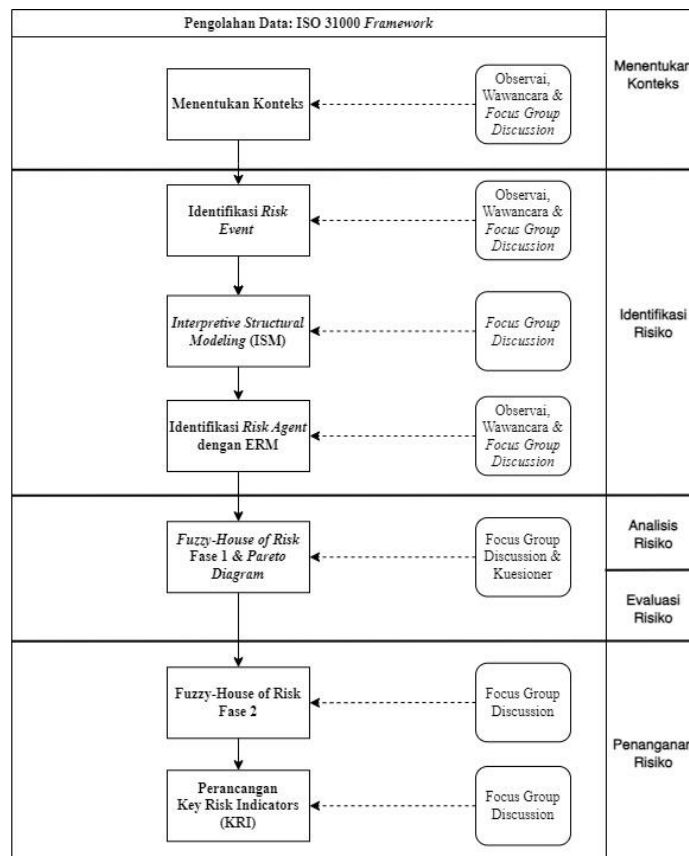
#### 10. Kesimpulan dan Saran

Pada akhir penelitian dapat dilakukan kesimpulan untuk menjawab tujuan penelitian dan memberi saran untuk penelitian selanjutnya.

## BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Kerangka Kerja Usulan

Berdasarkan tahapan pada bab 3 (membangun kerangka kerja usulan), berikut ini merupakan kerangka kerja usulan yang telah dibangun dengan mempertimbangkan kekurangan penelitian sebelumnya dan berdasarkan tahapan sebelumnya.



Gambar 4. 1 Kerangka Kerja Usulan

## **4.2 Pengumpulan Data**

### **4.2.1 Data Penilaian Hubungan antar *Risk Event***

Pada tahap ini, terdapat data yang diperoleh dari hasil *focus group discussion* (FGD) yang dilakukan oleh peneliti dengan pihak *expert* dari beberapa divisi di perusahaan. Berikut merupakan rekap data yang telah di ambil:

Tabel 4. 1 Kuesioner VAXO bagian 1

Riks Event				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	
<i>Plan</i>	<i>Car</i>	Kesalahan Order	E1	X	O	O	O	O	O	V	
		Kesalahan Forcast	E2		X		O	O	O	V	
		Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E3			X	O	O	O	V	
	<b>Komponen</b>	Kesalahan jumlah pemesanan komponen tambahan	E4				X	O	O	V	
		Kesalahan spesifikasi pemesanan komponen tambahan	E5					X	O	V	
	<i>Car</i>	Kesalahan alokasi ke dealer	E6							X	O
		Jumlah alokasi tidak sesuai dengan permintaan dealer	E7								X
<i>Source</i>	<b>Komponen</b>	Keterlambatan kedatangan komponen dari supplier	E8								
		Jumlah komponen yang datang berlebih (Overstock)	E9								
		Jumlah komponen yang datang kurang (Out of Stock)	E10								
		komponen tidak sesuai spesifikasi	E11								
		komponen tidak lolos uji kualitas	E12								
	<i>Car</i>	Keterlambatan kedatangan mobil ke distributor	E13								
		Jumlah mobil yang datang berlebih (Overstock)	E14								
		Jumlah mobil yang datang kurang (Out of Stock)	E15								
		Mobil tidak sesuai spesifikasi yang di pesan	E16								
		Mobil terhambat proses import beacukai	E17								
<i>Make</i>	<b>Car &amp; Komponen</b>	Proses assembly delay	E18								

Riks Event				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
		Line assembly penuh	E19							
		Produk akhir tidak lolos uji kualitas	E20							
		Jumlah Produk Akhir tidak sesuai	E21							
		Stock Produk Akhir atau komponen berlebih	E22							
<i>Delivery</i>	<b>Car &amp; Komponen</b>	Keterlambatan keberangkatan pengiriman mobil	E23							
		Keterlambatan kedatangan mobil di dealer	E24							
<i>Return</i>	<b>Car &amp; Komponen</b>	Produk diterima tidak sesuai (Spesifikasi dan Tipe)	E25							
		Jumlah yang diterima berlebih	E26							

Tabel 4. 2 Kuesioner VAXO bagian 2

Riks Event				E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
<i>Plan</i>	<b>Car</b>	Kesalahan Order	E1	O	O	O	O	O	O	O
		Kesalahan Forcast	E2	O	O	O	O	O	O	V
		Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E3	O	O	O	O	O	O	V
	<b>Komponen</b>	Kesalahan jumlah pemesanan komponen tambahan	E4	O	V	V	O	O	O	O
		Kesalahan spesifikasi pemesanan komponen tambahan	E5	O	O	O	V	O	O	O
	<b>Car</b>	Kesalahan alokasi ke dealer	E6	O	O	O	O	O	O	O
		Jumlah alokasi tidak sesuai dengan permintaan dealer	E7	A	O	A	A	A	A	O
<i>Source</i>	<b>Komponen</b>	Keterlambatan kedatangan komponen dari supplier	E8	X	O	O	O	O	O	O

<b>Riks Event</b>				<b>E8</b>	<b>E9</b>	<b>E10</b>	<b>E11</b>	<b>E12</b>	<b>E13</b>	<b>E14</b>
		Jumlah komponen yang datang berlebih (Overstock)	E9		X	O	O	O	O	O
		Jumlah komponen yang datang kurang (Out of Stock)	E10			X	O	O	O	O
		Komponen tidak sesuai spesifikasi	E11				X	O	O	O
		Komponen tidak lolos uji kualitas	E12					X	O	O
	<i>Car</i>	Keterlambatan kedatangan mobil ke distributor	E13						X	O
		Jumlah mobil yang datang berlebih (Overstock)	E14							X
		Jumlah mobil yang datang kurang (Out of Stock)	E15							
		Mobil tidak sesuai spesifikasi yang di pesan	E16							
		Mobil terhambat proses import beacukai	E17							
	<i>Make</i>	<i>Car &amp; Komponen</i>	Proses assembly delay	E18						
Line assembly penuh			E19							
Produk akhir tidak lolos uji kualitas			E20							
Jumlah Produk Akhir tidak sesuai			E21							
Stock Produk Akhir atau komponen berlebih			E22							
<i>Delivery</i>	<i>Car &amp; Komponen</i>	Keterlambatan keberangkatan pengiriman mobil	E23							
		Keterlambatan kedatangan mobil di dealer	E24							
<i>Return</i>	<i>Car &amp; Komponen</i>	Produk diterima tidak sesuai (Spesifikasi dan Tipe)	E25							
		Jumlah yang diterima berlebih	E26							

Tabel 4. 3 Kuesioner VAXO bagian 3

<b>Riks Event</b>				<b>E15</b>	<b>E16</b>	<b>E17</b>	<b>E18</b>	<b>E19</b>	<b>E20</b>
<i>Plan</i>	<i>Car</i>	Kesalahan Order	E1	O	V	O	O	O	O
		Kesalahan Forcast	E2	V	O	O	V	O	O
		Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E3	V	O	O	V	O	O
	<b>Komponen</b>	Kesalahan jumlah pemesanan komponen tambahan	E4	O	O	O	V	O	O
		Kesalahan spesifikasi pemesanan komponen tambahan	E5	O	O	O	V	O	O
	<i>Car</i>	Kesalahan alokasi ke dealer	E6	O	O	O	O	O	O
		Jumlah alokasi tidak sesuai dengan permintaan dealer	E7	A	A	A	A	O	A
<i>Source</i>	<b>Komponen</b>	Keterlambatan kedatangan komponen dari supplier	E8	O	O	O	V	O	O
		Jumlah komponen yang datang berlebih (Overstock)	E9	O	O	O	O	O	O
		Jumlah komponen yang datang kurang (Out of Stock)	E10	O	O	O	V	O	O
		Komponen tidak sesuai spesifikasi	E11	O	O	O	V	O	O
		Komponen tidak lolos uji kualitas	E12	O	O	O	V	O	O
	<i>Car</i>	Keterlambatan kedatangan mobil ke distributor	E13	O	O	A	V	O	O
		Jumlah mobil yang datang berlebih (Overstock)	E14	O	O	O	O	O	O
		Jumlah mobil yang datang kurang (Out of Stock)	E15	X	O	O	V	O	O
		Mobil tidak sesuai spesifikasi yang di pesan	E16		X	O	O	O	O
		Mobil terhambat proses import beacukai	E17			X	V	O	O
<i>Make</i>	<b>Car &amp; Komponen</b>	Proses assembly delay	E18				X	O	O

Riks Event				E15	E16	E17	E18	E19	E20
		Line assembly penuh	E19					X	O
		Produk akhir tidak lolos uji kualitas	E20					X	
		Jumlah Produk Akhir tidak sesuai	E21						
		Stock Produk Akhir atau komponen berlebih	E22						
<i>Delivery</i>	<b>Car &amp; Komponen</b>	Keterlambatan keberangkatan pengiriman mobil	E23						
		Keterlambatan kedatangan mobil di dealer	E24						
<i>Return</i>	<b>Car &amp; Komponen</b>	Produk diterima tidak sesuai (Spesifikasi dan Tipe)	E25						
		Jumlah yang diterima berlebih	E26						

Tabel 4. 4 Kuesioner VAXO bagian 4

Riks Event				E21	E22	E23	E24	E25	E26
<i>Plan</i>	<b>Car</b>	Kesalahan Order	E1	V	O	O	O	V	O
		Kesalahan Forcast	E2	V	V	V	V	O	V
		Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E3	V	V	V	V	O	V
	<b>Komponen</b>	Kesalahan jumlah pemesanan komponen tambahan	E4	V	V	V	V	O	O
		Kesalahan spesifikasi pemesanan komponen tambahan	E5	V	O	V	V	O	O
	<b>Car</b>	Kesalahan alokasi ke dealer	E6	O	O	O	O	V	O
		Jumlah alokasi tidak sesuai dengan permintaan dealer	E7	A	O	O	O	O	V
<i>Source</i>	<b>Komponen</b>	Keterlambatan kedatangan komponen dari supplier	E8	V	O	V	V	O	O

<b>Riks Event</b>				<b>E21</b>	<b>E22</b>	<b>E23</b>	<b>E24</b>	<b>E25</b>	<b>E26</b>
		Jumlah komponen yang datang berlebih (Overstock)	E9	O	V	O	O	O	O
		Jumlah komponen yang datang kurang (Out of Stock)	E10	V	O	V	V	O	O
		Komponen tidak sesuai spesifikasi	E11	V	O	V	V	O	O
		Komponen tidak lolos uji kualitas	E12	V	O	V	V	O	O
	<i>Car</i>	Keterlambatan kedatangan mobil ke distributor	E13	V	O	V	V	O	O
		Jumlah mobil yang datang berlebih (Overstock)	E14	O	V	O	O	O	V
		Jumlah mobil yang datang kurang (Out of Stock)	E15	V	O	V	V	O	O
		Mobil tidak sesuai spesifikasi yang di pesan	E16	V	O	O	O	V	O
		Mobil terhambat proses import beacukai	E17	V	O	V	V	O	O
	<i>Make</i>	<i>Car &amp; Komponen</i>	Proses assembly delay	E18	V	O	V	V	O
Line assembly penuh			E19	O	O	O	O	O	O
Produk akhir tidak lolos uji kualitas			E20	V	O	O	O	O	O
Jumlah Produk Akhir tidak sesuai			E21	X	O	O	O	O	O
Stock Produk Akhir atau komponen berlebih			E22		X	O	O	O	O
<i>Delivery</i>	<i>Car &amp; Komponen</i>	Keterlambatan keberangkatan pengiriman mobil	E23			X	V	O	O
		Keterlambatan kedatangan mobil di dealer	E24				X	O	O
<i>Return</i>	<i>Car &amp; Komponen</i>	Produk diterima tidak sesuai (Spesifikasi dan Tipe)	E25					X	O
		Jumlah yang diterima berlebih	E26						

#### 4.2.2 Data Penilaian *Saverity Risk Event*

Pada tahap ini, terdapat data yang diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner dan telah di validasi melalui focus group discussion (FGD) yang telah dilakukan oleh peneliti dengan pihak *expert* dari beberapa divisi di perusahaan. Berikut merupakan data *severity risk event* dengan menggunakan penilaian *fuzzy* yang telah di ambil:

Tabel 4. 5 Hasil *Saverity Risk Event*

<i>Risk Event</i>		<i>Nilai Severity</i>
Kesalahan Forcast	E1	Hazard with warning
Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E2	Very High
Kesalahan jumlah pemesanan komponen tambahan	E3	High

#### 4.2.3 Data Penilaian *Occurance Risk Agent*

Pada tahap ini, terdapat data yang diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner dan telah di validasi melalui focus group discussion (FGD) yang telah dilakukan oleh peneliti dengan pihak *expert* dari beberapa divisi di perusahaan. Berikut merupakan data *occurance risk agent* dengan menggunakan penilaian *fuzzy* yang telah di ambil:

Tabel 4. 6 Hasil *Occurance Risk Agent*

<i>Risk Agent</i>		<i>Nilai Occurance</i>
PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1	8
Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2	8
PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3	2
Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4	8

<b>Risk Agent</b>	<b>Nilai Occurance</b>	
Kekurangan komponen (Restricted)	A5	4
Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6	3
Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7	6
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8	3
Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9	1
Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A10	6
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A11	4
Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	A12	1
PIC Purchasing-Komponen Tidak Fokus	A13	1

#### 4.2.4 Data Penilaian Hubungan antara *Risk Event* dan *Risk Agent*

Pada tahap ini, terdapat data yang diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner dan telah di validasi melalui focus group discussion (FGD) yang telah dilakukan oleh peneliti dengan pihak *expert* dari beberapa divisi di perusahaan. Berikut merupakan data hubungan antara *risk event* dan *risk agent*:

Tabel 4. 7 Nilai Hubungan *Risk Event* & *Risk Agent*

<b>Risk Event</b>	<b>Risk Agent</b>	<b>Nilai Hubungan</b>	
Kesalahan Forecast	PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1	9
	Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2	3
	PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3	9

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Nilai Hubungan</i>
	Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4 1
	Kekurangan Komponen (Restricted)	A5 0
	Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6 0
	Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7 0
	Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8 0
	Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9 0
	Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A1 0
	Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A1 0
	Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	A1 0
	PIC Purchasing-Komponen Tidak Fokus	A1 0
	PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1 0
	Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2 3
	PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3 0
Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E2 Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4 9
	Kekurangan Komponen (Restricted)	A5 9
	Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6 3
	Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7 9
	Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8 9

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>	<b>Nilai Hubungan</b>
	Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9 3
	Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A1 0
	Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A1 1 0
	Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	A1 2 0
	PIC Purchasing- Komponen Tidak Fokus	A1 3 0
	PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1 1
	Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2 0
	PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3 0
	Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4 3
	Kekurangan Komponen (Restricted)	A5 0
	Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6 0
	Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7 0
Kesalahan jumlah pemesanan komponen tambahan	E3 Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8 0
	Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9 0
	Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A1 0 9
	Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A1 1 9
	Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	A1 2 3

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>		Nilai Hubungan
	PIC Purchasing- Komponen Tidak Fokus	A1 3	9

Berikut ini merupakan penilaian hubungan antara *risk event* dan *risk agent*:

Tabel 4. 8 Hubungan *Risk Event* dan *Risk Agent*

Hubungan	Nilai Hubungan
Rendah	1
Sedang	3
Tinggi	9

#### 4.2.5 Data Penilaian Aspek Biaya dan Waktu Pada *Preventive Action*

Pada tahap ini, terdapat data yang diperoleh dari hasil focus group discussion (FGD) yang dilakukan oleh peneliti dengan pihak *expert* dari beberapa divisi di perusahaan. Berikut merupakan data penilaian aspek biaya dan waktu untuk melakukan *preventive action*:

Tabel 4. 9 Penilaian Biaya dan Waktu

Kode	Mitigasi Risiko ( <i>Preventive Action</i> )	Cost	Time
PA1	Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	1	2
PA2	Melakukan manajemen safety stock	3	2
PA3	Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru	1	2
PA4	Develop system otomatis demand supply operation	3	4
PA5	Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru	1	2
PA6	Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	3	2
PA7	Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	1	5
PA8	Menambah tenaga kerja	4	4
PA9	Menambah jumlah mesin	5	3
PA10	Melakukan double checking untuk officer level dan operational level	2	1

Berikut merupakan tabel nilai dari biaya dan waktu dari preventive action:

Tabel 4. 10 Biaya

<i>Cost</i>	<i>Nilai</i>
Memakan biaya lebih dari 100.000.000	5
Memakan biaya 50.000.000 - 100.000.000	4
Memakan biaya 10.000.000 - 50.000.000	3
Memakan biaya kurang dari 10.000.000	2
Tidak memakan biaya	1

Tabel 4. 11 Waktu

<i>Time</i>	<i>Nilai</i>
Memakan Waktu lebih dari 1 tahun	5
Memakan Waktu 6 bulan hingga 1 tahun	4
Memakan Waktu 1 bulan hingga 6 bulan	3
Memakan Waktu 1 minggu hingga 1 bulan	2
Memakan Waktu 1 hari hingga 1 minggu	1

#### 4.2.6 Data Penilaian Keterkaitan antara *Preventive Action* dan *Risk Agent*

Pada tahap ini, terdapat data yang diperoleh dari hasil focus group discussion (FGD) yang dilakukan oleh peneliti dengan pihak *expert* dari beberapa divisi di perusahaan. Berikut merupakan data keterkaitan antara *preventive action* terhadap penyebab risiko (*risk agent*) sebagai *input* pada matriks *House of Risk* fase 2:

Tabel 4. 12 Nilai Hubungan *Risk Agent* & *Preventive Action*

<b>Risk Agent</b>	<b>Preventive Action</b>	<b>Nilai Hubungan</b>	
Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	PA1	Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	9
	PA2	Melakukan manajemen safety stock	9
	PA3	Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru	0

<b>Risk Agent</b>	<b>Preventive Action</b>	<b>Nilai Hubungan</b>
	PA4 Develop system otomatis demand supply operation	0
	PA5 Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru	0
	PA6 Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	0
	PA7 Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	3
	PA8 Menambah tenaga kerja	0
	PA9 Menambah jumlah mesin	0
	PA10 Melakukan double checking untuk officer level dan operational level	0
	PA1 Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	0
	PA2 Melakukan manajemen safety stock	0
PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1 PA3 Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru	9
	PA4 Develop system otomatis demand supply operation	9
	PA5 Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru	9
	PA6 Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	3

<b>Risk Agent</b>		<b>Preventive Action</b>	<b>Nilai Hubungan</b>
		PA7 Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	0
		PA8 Menambah tenaga kerja	0
		PA9 Menambah jumlah mesin	0
		PA10 Melakukan double checking untuk officer level dan operational level	1
		PA1 Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	0
		PA2 Melakukan manajemen safety stock	0
		PA3 Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru	0
		PA4 Develop system otomatis demand supply operation	0
Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A10	PA5 Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru	0
		PA6 Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	3
		PA7 Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	0
		PA8 Menambah tenaga kerja	0
		PA9 Menambah jumlah mesin	0
		PA10 Melakukan double checking untuk	1

<b>Risk Agent</b>		<b>Preventive Action</b>	<b>Nilai Hubungan</b>	
		officer level dan operational level		
Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2	PA1	Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	0
		PA2	Melakukan manajemen safety stock	0
		PA3	Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru	0
		PA4	Develop system otomatis demand supply operation	0
		PA5	Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru	0
		PA6	Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	0
		PA7	Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	9
		PA8	Menambah tenaga kerja	0
		PA9	Menambah jumlah mesin	0
		PA10	Melakukan double checking untuk officer level dan operational level	0
Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7	PA1	Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	0
		PA2	Melakukan manajemen safety stock	0

<b>Risk Agent</b>	<b>Preventive Action</b>	<b>Nilai Hubungan</b>
	PA3 Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru	0
	PA4 Develop system otomatis demand supply operation	0
	PA5 Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru	0
	PA6 Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	0
	PA7 Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	0
	PA8 Menambah tenaga kerja	9
	PA9 Menambah jumlah mesin	9
	PA10 Melakukan double checking untuk officer level dan operational level	0
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	PA1 Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	0
	PA2 Melakukan manajemen safety stock	0
	A11 PA3 Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru	3
	PA4 Develop system otomatis demand supply operation	0
	PA5 Membuat manual book untuk PIC	0

<b>Risk Agent</b>	<b>Preventive Action</b>	<b>Nilai Hubungan</b>
	Purchasing untuk karyawan baru	
PA6	Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	1
PA7	Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	0
PA8	Menambah tenaga kerja	0
PA9	Menambah jumlah mesin	0
PA10	Melakukan double checking untuk officer level dan operational level	1

### **4.3 Pengolahan Data**

Pada pengolahan data dilakukan uji studi kasus pada kerangka kerja ISO 31000 yang sudah dirancang dengan mempertimbangkan hubungan antar *risk event*. Kerangka kerja yang telah dirancang kemudian diterapkan di salah satu perusahaan distribusi otomotif. Kerangka kerja manajemen risiko ini memungkinkan perusahaan otomotif untuk mengelola risiko lebih efektif pada aktivitas *demand supply*.

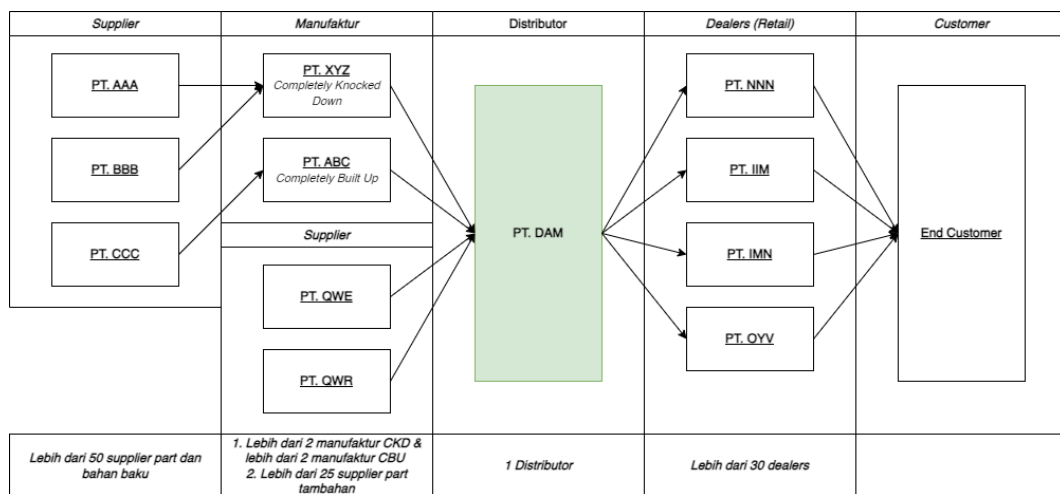
#### **4.3.1 Menentukan Konteks**

Pada tahapan ini dilakukan penentuan konteks yang dilakukan pada manajemen risiko. Dimana pada penelitian ini dilakukan upaya mitigasi risiko pada proses demand supply yang ada pada perusahaan distributor otomotif, dimana demand supply sangat berkaitan erat dengan proses supply chain. Model SCOR (Plan, Source, Make, Deliver, Return) akan digunakan untuk mengidentifikasi proses supply chain. Hasil analisis disrupsi rantai pasokan sangat beragam karena mengacu pada karakteristik objek penelitian dan risiko yang ada pada berbagai titik aktivitas rantai pasokan (Rifai & Subali, 2022). Akibatnya, temuan dari berbagai penelitian tentang pengendalian risiko hanya dapat digunakan sebagai referensi dasar; namun,

mereka tidak dapat diterapkan secara khusus pada berbagai subjek. Studi sebelumnya juga menemukan bahwa identifikasi proses "enable" tidak diperlukan saat menganalisis proses supply chain dengan model SCOR.

#### 4.3.1.1 Alur Supply Chain Perusahaan

PT. DAM sebagai perusahaan distribusi tentunya berada diantara manufaktur dan retail, yang mana memiliki tugas untuk menyeimbangkan antara pasokan dan permintaan. Berikut ini merupakan alur rantai pasok PT. DAM terhadap stakeholdernya.



Gambar 4. 2 Alur Supply Chain PT. DAM

Diagram diatas merupakan gambaran alur rantai pasok dari PT. DAM. Dimana distributor dituntut harus mampu menyeimbangkan pasokan dan permintaan dari mobil-mobil yang akan diproduksi dan dijual ke *end customer*. Pada gambar diatas supplier pada kolom paling kiri merupakan supplier komponen atau bahan baku dari perusahaan manufaktur yang melakukan perancangan mobil. Sedangkan *supplier* yang berada di bawah merupakan *supplier* komponen tambahan yang akan dipasang oleh pihak distributor. Perusahaan manufaktur juga dibagi menjadi dua jenis yaitu *Completely Knocked Down* (CKD) dan *Completely Built Up* (CBU). Mobil yang diimpor dalam keadaan komponen lengkap namun belum dirakit disebut CKD, dimana komponennya masih dalam

keadaan terpisah dan akan di rancang (*assembly*) di Indonesia. Sedangkan CBU merupakan mobil yang diimpor dalam keadaan sudah utuh (manufaktur *assembly*-nya di luar negeri). Selain itu Dealers merupakan retail, dimana merupakan bagian dari rantai pasok yang secara langsung berhubungan dengan customer.

#### 4.3.1.2 Aktivitas Rantai Pasok pada Perusahaan

Berikut ini merupakan aktivitas yang terjadi pada proses demand supply yang berkaitan dengan proses rantai pasok (*Plan-Source-Make-Delivery-Return*) di PT. DAM selaku perusahaan distributor:

Tabel 4. 13 Aktivitas *Supply Chain*

Process	Aktivitas
<i>Plan</i>	Perencanaan Pengadaan Mobil
	Perencanaan Distribusi
	Perencanaan Alokasi ke dealer
<i>Source</i>	Pengadaan komponen Tambahan & Pemeriksaan komponen yang datang
	Pengadaan Mobil & Pemeriksaan Mobil yang datang
<i>Make</i>	Proses Import (jika CBU)
	Assembly komponen tambahan ke mobil
<i>Delivery</i>	Pemeriksaan produk akhir
	Pengiriman produk ke dealer
<i>Return</i>	Penanganan produk yang dikembalikan oleh dealer

#### 4.3.2 Identifikasi Risiko

Pada tahapan ini identifikasi risiko dilakukan dengan cara mengidentifikasi *risk event* secara keseluruhan pada proses *supply chain* di perusahaan distributor otomotif. Setelah itu akan dilakukan identifikasi hubungan antar *risk event* sehingga mendapatkan *risk event* prioritas untuk di kelola dan dapat di identifikasi *risk agent* nya.

##### 4.3.2.1 Identifikasi *Risk Event*

Berikut ini merupakan kejadian risiko yang berpotensi muncul pada proses *supply chain* pada perusahaan distributor:

Tabel 4. 14 Identifikasi *Risk Event*

<b>Process</b>	<b>Aktivitas</b>	<b><i>Risk Event</i></b>	<b>Kode <i>Risk Event</i></b>
<b><i>Plan</i></b>	Perencanaan	Kesalahan Order	E1
		Kesalahan Forcast	E2
	Pengadaan Mobil	Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E3
		Kesalahan jumlah pemesanan	E4
	Perencanaan Distribusi	Komponen tambahan	E5
		Kesalahan spesifikasi pemesanan	E6
	Perencanaan Alokasi ke dealer	Komponen tambahan	E7
Kesalahan alokasi ke dealer		E8	
<b><i>Source</i></b>	Pengadaan Komponen Tambahan & Pemeriksaan Komponen yang datang	Keterlambatan kedatangan Komponen dari supplier	E9
		Jumlah Komponen yang datang berlebih (Overstock)	E10
	Komponen yang datang	Jumlah Komponen yang datang kurang (Out of Stock)	E11
		Komponen tidak sesuai spesifikasi	E12
	Komponen yang datang	Komponen tidak lolos uji kualitas	E13
		Keterlambatan kedatangan mobil ke distributor	E14
	Pengadaan Mobil & Pemeriksaan Mobil yang datang	Jumlah mobil yang datang berlebih (Overstock)	E15
		Jumlah mobil yang datang kurang (Out of Stock)	E16
	Proses Import (jika CBU)	Mobil tidak sesuai spesifikasi yang di pesan	E17
		Mobil terhambat proses import beacukai	E18
<b><i>Make</i></b>	Assembly Komponen tambahan ke mobil	Proses assembly delay	E19
		Line assembly penuh	E20
	Pemeriksaan produk akhir	Produk akhir tidak lolos uji kualitas	E21
		Jumlah Produk Akhir tidak sesuai	E22
		Stock Produk Akhir atau Komponen berlebih	E23

<b>Process</b>	<b>Aktivitas</b>	<b>Risk Event</b>	<b>Kode Risk Event</b>
<b>Delivery</b>	Pengiriman produk ke dealer	Keterlambatan keberangkatan pengiriman mobil	E23
		Keterlambatan kedatangan mobil di dealer	E24
<b>Return</b>	Penanganan produk yang dikembalikan oleh dealer	Produk diterima tidak sesuai (Spesifikasi dan Tipe)	E25
		Jumlah yang diterima berlebih	E26

#### 4.3.2.2 Interpretive Structural Modeling

Selanjutnya dilakukan identifikasi hubungan antar *risk event* untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antar risk event. Selain itu hal ini dilakukan untuk mengkerucutkan *risk event potential* yang berpotensi menyebabkan *risk event* lainnya, sehingga akan dilakukan mitigasi risiko pada *risk event potential*. Untuk melakukan hal tersebut digunakan *Interpretive Structural Modeling* untuk mengidentifikasi hubungan antara *risk event* dan mendapatkan *risk event potential*.

##### A. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM)

SSIM dibuat berdasarkan hubungan kontekstual antara faktor-faktor (Cilingir, Basfirinci, & Mitra, 2022). Pada penelitian ini SSIM didiskusikan dengan pihak *expert* atau spesialis di masing-masing bidang untuk mendapatkan nilai tertentu. Adanya hubungan antara dua faktor *i* (baris) dan faktor *j* (kolom) dan arah hubungan ini ditentukan dengan tetap memperhatikan hubungan kontekstual untuk setiap faktor. Berikut ini merupakan arah hubungan antara dua faktor (*i* dan *j*) :

Tabel 4. 15 Nilai VAXO

<b>Hubungan</b>	<b>Symbol</b>
faktor <i>i</i> memengaruhi atau mencapai faktor <i>j</i>	V
faktor <i>j</i> memengaruhi atau mencapai faktor <i>i</i>	A
faktor <i>i</i> dan <i>j</i> saling mempengaruhi	X
faktor <i>i</i> dan <i>j</i> tidak saling mempengaruhi	O

Berikut merupakan SSIM yang telah difinalisasi dan disediakan pada *matrix* tabel berdasarkan tanggapan *expert* atau spesialis di masing-masing bidang.

Tabel 4. 16 *Structural Self-Interaction Matrix*

SSIM																										
Risk Event	Risk Agent																									
	E26	E25	E24	E23	E22	E21	E20	E19	E18	E17	E16	E15	E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1
E1	O	V	O	O	O	V	O	O	O	O	V	O	O	O	O	O	O	O	O	V	O	O	O	O	O	X
E2	V	O	V	V	V	V	O	O	V	O	O	V	V	O	O	O	O	O	O	V	O	O	O		X	
E3	V	O	V	V	V	V	O	O	V	O	O	V	V	O	O	O	O	O	O	V	O	O	O	X		
E4	O	O	V	V	V	V	O	O	V	O	O	O	O	O	O	O	V	V	O	V	O	O	X			
E5	O	O	V	V	O	V	O	O	V	O	O	O	O	O	O	V	O	O	O	V	O	X				
E6	O	V	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X					
E7	V	O	O	O	O	A	A	O	A	A	A	A	O	A	A	A	A	O	A	X						
E8	O	O	V	V	O	V	O	O	V	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X							
E9	O	O	O	O	V	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X								
E10	O	O	V	V	O	V	O	O	V	O	O	O	O	O	O	O	X									
E11	O	O	V	V	O	V	O	O	V	O	O	O	O	O	O	X										
E12	O	O	V	V	O	V	O	O	V	O	O	O	O	O	X											
E13	O	O	V	V	O	V	O	O	V	A	O	O	O	X												
E14	V	O	O	O	V	O	O	O	O	O	O	O	X													
E15	O	O	V	V	O	V	O	O	V	O	O	X														
E16	O	V	O	O	O	V	O	O	O	O	X															

SSIM																											
Risk Event	Risk Agent																										
	E26	E25	E24	E23	E22	E21	E20	E19	E18	E17	E16	E15	E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	
E17	O	O	V	V	O	V	O	O	V	X																	
E18	O	O	V	V	O	V	O	O	X																		
E19	O	O	O	O	O	O	O	X																			
E20	O	O	O	O	O	V	X																				
E21	O	O	O	O	O	X																					
E22	O	O	O	O	X																						
E23	O	O	V	X																							
E24	O	O	X																								
E25	O	X																									
E26	X																										

## B. Reachability Matrix (RM)

Selanjutnya membuat reachability matrix (RM). Dimana pada tahapan ini dilakukan konversi pada simbol menjadi angka pada *structural self-interaction matrix* (SSIM). Hal tersebut dilakukan untuk dilakukannya perhitungan *matrix* pada ISM. Berikut merupakan detail konversi SSIM terhadap RM.

Tabel 4. 17 Konversi *Symbol* VAXO

Simbol	Angka	Keterangan
V	1	sel (i, j) diganti dengan 1, dan sel (j, i) menjadi 0 dalam matriks keterjangkauan awal.
A	1	sel (i, j) menjadi 0 dan sel (j, i) menjadi 1 dalam matriks keterjangkauan awal. maka baik sel (i, j) maupun (j, i) menjadi 1 (yang
X	1	menyiratkan bahwa ada hubungan timbal balik) dalam matriks keterjangkauan awal. maka baik sel (i, j) maupun (j, i) menjadi 0 (yang
O	0	menyiratkan bahwa tidak ada hubungan antara faktor-faktor ini) dalam matriks keterjangkauan awal.

Pada tahapan awal *reachability matrix* (RM) yang dikembangkan dikenal sebagai *initial reachability matrix* (IRM), yang ditunjukkan dalam Tabel 4.18.

Tabel 4. 18 *Initial Reachability Matrix*

IRM																										
Risk Event	Risk Agent																									
	E26	E25	E24	E23	E22	E21	E20	E19	E18	E17	E16	E15	E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1
E1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
E2	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
E3	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
E4	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
E5	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
E6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
E7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E8	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
E9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
E10	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E11	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E12	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E13	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E14	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E15	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E16	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

IRM																										
Risk Event	Risk Agent																									
	E26	E25	E24	E23	E22	E21	E20	E19	E18	E17	E16	E15	E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1
E17	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E18	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E20	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E21	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E22	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E23	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E24	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E25	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E26	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Untuk mengembangkan *final reachability matrix* (FRM), transitivitas diterapkan sehingga beberapa sel dari *initial reachability matrix* (IRM) diisi melalui inferensi. Konsep transitivitas digunakan untuk mengembangkan model dan peta hubungan yang lebih lengkap. Transitivitas diterapkan sekali dalam studi ini dan dapat dianggap sebagai fungsi komposit atau fungsi penerapan dalam matriks untuk mengekspresikan hubungan antara dua simpul. Secara sederhana, jika i mempengaruhi j dan j mempengaruhi k, saat menerapkan transitivitas, dapat dikatakan bahwa i mempengaruhi k. Berikut merupakan *Final reachability matrix* (FRM) setelah

menggunakan konsep transitivitas dapat dilihat pada Tabel 4.19 ngka dengan tanda bintang, misalnya 1\*, menyiratkan bahwa angka tersebut muncul akibat adanya prinsip transitivitas.

Tabel 4. 19 *Final Reachability Matrix*

FRM																										
Risk Event	Risk Agent																									
	E26	E25	E24	E23	E22	E21	E20	E19	E18	E17	E16	E15	E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1
E1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1*
E2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E4	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1*
E5	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1*
E6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
E7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
E8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1*
E9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
E10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1*
E11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1*
E12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1*
E13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1*
E14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

FRM																										
Risk Event	Risk Agent																									
	E26	E25	E24	E23	E22	E21	E20	E19	E18	E17	E16	E15	E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1
E15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1*
E16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1*
E17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1*
E18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1*
E19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
E20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1*
E21	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1*
E22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
E23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
E24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
E25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
E26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Selanjutnya dilakukan perhitungan *driving power* dan *dependance power* untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dan dipengaruhi antar *risk event*. Hal tersebut dilakukan dengan menjumlahkan masing-masing kolom dan baris dari seluruh *risk event*. Berikut merupakan hasil perhitungannya:

Tabel 4. 20 Penilaian *Final Reachability Matrix*

FRM																											Driving Power
Risk Event	Risk Agent																										
	E2 6	E2 5	E2 4	E2 3	E2 2	E2 1	E2 0	E1 9	E1 8	E1 7	E1 6	E1 5	E1 4	E1 3	E1 2	E1 1	E1 0	E 9	E 8	E 7	E 6	E 5	E 4	E 3	E 2	E 1	
E1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	6
E2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	10
E3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	10
E4	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	10
E5	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	8
E6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
E7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
E8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	7
E9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
E10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	7
E11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	7
E12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	7
E13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	7
E14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3
E15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	7
E16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	5

FRM																									Driving Power		
Risk Event	Risk Agent																										
	E26	E25	E24	E23	E22	E21	E20	E19	E18	E17	E16	E15	E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3		E2	E1
E17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	8
E18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	6
E19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
E20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	4
E21	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
E22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
E23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
E24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
E25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
E26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>Dependance</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	

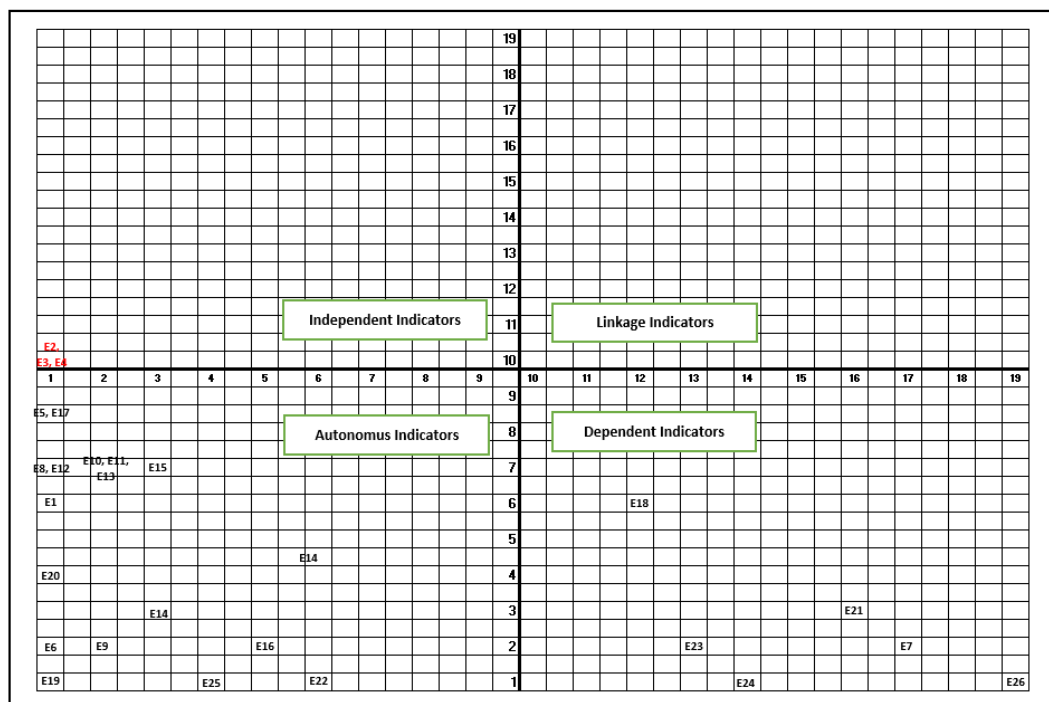
Berdasarkan penelitian (Deshmukh & Mohan, 2017), klasifikasi variabel berdasarkan posisinya terhadap daya penggerak dan ketergantungan dilakukan dengan menggunakan (MICMAC). Tujuan analisis MICMAC adalah menganalisis daya penggerak dan daya ketergantungan. Tahapan ini dilakukan dengan menentukan *key factor* yang mendorong munculnya risiko dalam berbagai kategori. Berikut ditunjukkan pada Tabel 4.21 dan Gambar 4.3:

Tabel 4. 21 *Driving Power & Dependence*

		Risks Event	Driving	Dependence		
<i>Plan</i>	<i>Car</i>	Kesalahan Order	E1	6	1	
		Kesalahan Forcast	E2	10	1	
		Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E3	10	1	
	<i>Komponen</i>	Kesalahan jumlah pemesanan Komponen tambahan	E4	10	1	
		Kesalahan spesifikasi pemesanan Komponen tambahan	E5	8	1	
	<i>Car</i>	Kesalahan alokasi ke dealer	E6	2	1	
		Jumlah alokasi tidak sesuai dengan permintaan dealer	E7	2	17	
<i>Source</i>	<i>Komponen</i>	Keterlambatan kedatangan Komponen dari supplier	E8	7	1	
		Jumlah Komponen yang datang berlebih (Overstock)	E9	2	2	
		Jumlah Komponen yang datang kurang (Out of Stock)	E10	7	2	
		Komponen tidak sesuai spesifikasi	E11	7	2	
	<i>Car</i>	Komponen tidak lolos uji kualitas	E12	7	1	
		Keterlambatan kedatangan mobil ke distributor	E13	7	2	
		Jumlah mobil yang datang berlebih (Overstock)	E14	3	3	
	<i>Car</i>	Jumlah mobil yang datang kurang (Out of Stock)	E15	7	3	
		Mobil tidak sesuai spesifikasi yang di pesan	E16	5	2	
		Mobil terhambat proses import beacukai	E17	8	1	
	<i>Make</i>	<i>Car &amp; Komponen</i>	Proses assembly delay	E18	6	12
			Line assembly penuh	E19	1	1
			Produk akhir tidak lolos uji kualitas	E20	4	1

		Risks Event	Driving	Dependence
		Jumlah Produk Akhir tidak sesuai	E2 1	3
		Stock Produk Akhir atau Komponen berlebih	E2 2	1
<i>Delivery</i>	<i>Car &amp; Komponen</i>	Keterlambatan keberangkatan pengiriman mobil	E2 3	2
		Keterlambatan kedatangan mobil di dealer	E2 4	1
<i>Return</i>	<i>Car &amp; Komponen</i>	Produk diterima tidak sesuai (Spesifikasi dan Tipe)	E2 5	1
		Jumlah yang diterima berlebih	E2 6	1

Berdasarkan daya penggerak dan daya ketergantungannya, faktor-faktor tersebut telah diklasifikasikan menjadi empat kategori, yaitu otonom, keterkaitan, dependen, dan independen (Attri, Dev, & Sharma, 2013).



Gambar 4. 3 Micmac

Faktor otonom pada kelompok 1 adalah faktor-faktor yang memiliki *driving power* (daya pengaruh) lemah dan daya ketergantungan lemah (Natalia, Oktavia, Hidayat, & Makatita, 2020). Terdapat 17 kejadian risiko (E1, E5, E6, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E19, E20, E22, E25) sebagai elemen yang

dikategorikan sebagai faktor otonom dalam penelitian ini. Kelompok II merupakan faktor dependen dimana faktor-faktor tersebut memiliki daya penggerak yang lemah namun daya ketergantungannya kuat. Terdapat 6 kejadian risiko yaitu E7, E18, E21, E23, E24 dan E26. Kelompok III merupakan faktor keterkaitan dimana faktor-faktor tersebut memiliki daya pengaruh yang kuat sekaligus daya dipengaruhi (ketergantungan) yang kuat yang disebut sebagai faktor kunci. Namun dalam penelitian ini tidak ada elemen risk event yang dimasukkan dalam linkage factor. Kelompok IV merupakan faktor-faktor independen dimana faktor-faktor tersebut memiliki daya penggerak yang kuat, namun daya ketergantungannya lemah yang disebut *key factor*. Terdapat 3 *risk event* yaitu E2, E3, dan E4.

Selain MicMac, berdasarkan matriks *final reachability matrix* (FRM), akan diperoleh reachability set dan antecedent set. Berdasarkan hasil tersebut, maka akan diperoleh elemen risiko yang dibagi menjadi beberapa level. Berikut merupakan tabel *reachability set* dan *antecedent set* pada penelitian ini:

Tabel 4. 22 Level Tahapan 1

Riks Event		Reachability Set (R <sub>(si)</sub> )	Antecedent Set (A <sub>(si)</sub> )	Intersection Set	
<i>Plan</i>	Kesalahan Order	E1	E1, E7, E16, E21, E25, E26	E1	E1
	Kesalahan Forcast	E2	E2, E7, E14, E15, E18, E21, E22, E23, E24, E26	E2	E2
	Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E3	E3, E7, E14, E15, E18, E21, E22, E23, E24, E26	E3	E3
	Kesalahan jumlah pemesanan Komponen tambahan	E4	E4, E7, E9, E10, E18, E21, E22, E23, E24, E26	E4	E4
	Kesalahan spesifikasi pemesanan Komponen tambahan	E5	E5, E7, E11, E18, E21, E23, E24, E26	E5	E5
	Kesalahan alokasi ke dealer	E6	E6, E25	E6	E6

Riks Event		Reachability Set (R(si))	Antecedent Set (A(si))	Intersection Set	
	Jumlah alokasi tidak sesuai dengan permintaan dealer	E7	E7, E26	E1, E2, E3, E4, E5, E7, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E16, E17, E18, E20, E21	E7
<i>Source</i>	Keterlambatan kedatangan Komponen dari supplier	E8	E7, E8, E18, E21, E23, E24, E26	E8	E8
	Jumlah Komponen yang datang berlebih (Overstock)	E9	E9, E22	E4, E9	E9
	Jumlah Komponen yang datang kurang (Out of Stock)	E10	E7, E10, E18, E21, E23, E24, E26	E4, E10	E10
	Komponen tidak sesuai spesifikasi	E11	E7, E11, E18, E21, E23, E24, E26	E5, E11	E11
	Komponen tidak lolos uji kualitas	E12	E7, E12, E18, E21, E23, E24, E26	E12	E12
	Keterlambatan kedatangan mobil ke distributor	E13	E7, E13, E18, E21, E23, E24, E26	E13, E17	E13
	Jumlah mobil yang datang berlebih (Overstock)	E14	E14, E22, E26	E2, E3, E14	E14
	Jumlah mobil yang datang kurang (Out of Stock)	E15	E7, E15, E18, E21, E23, E24, E26	E2, E3, E15	E15
	Mobil tidak sesuai spesifikasi yang di pesan	E16	E7, E16, E21, E25, E26	E1, E16	E16
	Mobil terhambat proses import beacukai	E17	E7, E13, E17, E18, E21, E23, E24, E26	E17	E17
<i>Make</i>	Proses assembly delay	E18	E7, E18, E21, E23, E24, E26	E2, E3, E4, E5, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E17, E18	E18
	Line assembly penuh	E19	E19	E19	E19
	Produk akhir tidak lolos uji kualitas	E20	E7, E20, E21, E26	E20	E20
	Jumlah Produk Akhir tidak sesuai	E21	E7, E21, E26	E1, E2, E3, E4, E5, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E16, E17, E18, E20, E21	E21
	Stock Produk Akhir atau Komponen berlebih	E22	E22	E2, E3, E4, E9, E14, E22	E22

Riks Event		Reachability Set (R(si))	Antecedent Set (A(si))	Intersection Set	
<i>Delivery</i>	Keterlambatan keberangkatan pengiriman mobil	E23	E23, E24	E2, E3, E4, E5, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E17, E18, E23	E23
	Keterlambatan kedatangan mobil di dealer	E24	E24	E2, E3, E4, E5, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E17, E18, E23, E24	E24
<i>Return</i>	Produk diterima tidak sesuai (Spesifikasi dan Tipe)	E25	E25	E1, E6, E16, E25	E25
	Jumlah yang diterima berlebih	E26	E26	E1, E2, E3, E4, E5, E7, E8, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E20, E21, E26	E26

Setelah itu akan dirancang sebuah diagram dimana pada diagram ini akan diurutkan level elemennya sehingga akan diperoleh urutan risiko dari level terendah sampai level teratas. Pada model ISM terdapat elemen risiko yang telah diurutkan dari risiko yang berada pada level teratas, menengah sampai level terbawah. Model ISM yang dibangun, elemen risiko telah diurutkan dari risiko yang berupa anak panah yang menghubungkan satu peluang dengan risiko lainnya yang memiliki peluang. Sehingga pada penelitian ini nantinya *risk event* dengan level tertinggi (*risk event potential*) yang akan di analisis dan evaluasi pada tahapan selanjutnya, dikarenakan *risk event* tersebut memiliki pengaruh untuk mendorong *risk event* lainnya. Akan tetapi juga dengan melihat evaluasi dari diagram Micmac. Berikut merupakan tabel iterasi dan perolehan level dari masing-masing *risk event*:

Tabel 4. 23 Final Level ISM

Risk Event	Reachability Set (R(si))	Antecedent Set (A(si))	Intersection Set	Level
<i>ITERATION 1</i>				

<b>Risk Event</b>		<b>Reachability Set (R(si))</b>	<b>Antecedent Set (A(si))</b>	<b>Intersection Set</b>	<b>Level</b>
Line assembly penuh	E19	E19	E19	E19	
Stock Produk Akhir atau Komponen berlebih	E22	E22	E2, E3, E4, E9, E14, E22	E22	
Keterlambatan kedatangan mobil di dealer	E24	E24	E2, E3, E4, E5, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E17, E18, E23, E24	E24	1
Produk diterima tidak sesuai (Spesifikasi dan Tipe)	E25	E25	E1, E6, E16, E25	E25	
Jumlah yang diterima berlebih	E26	E26	E1, E2, E3, E4, E5, E7, E8, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E20, E21, E26	E26	

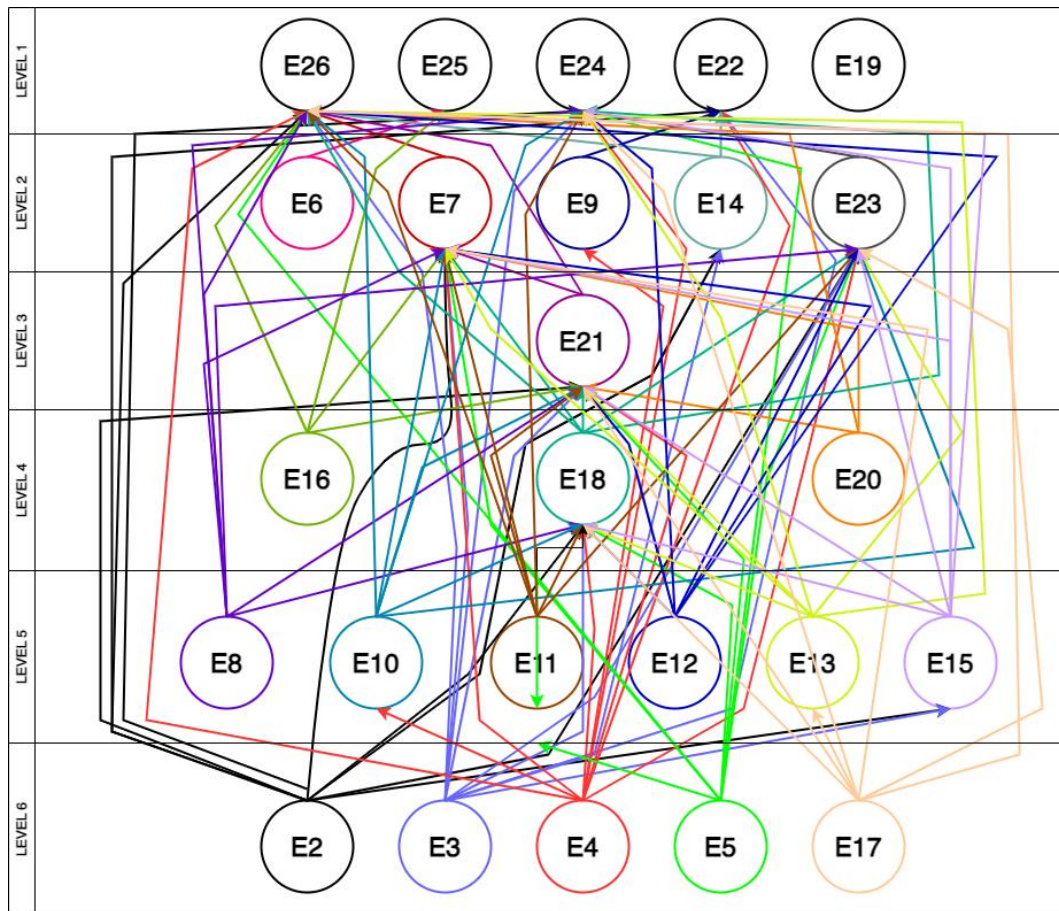
***ITERATION 2***

Kesalahan alokasi ke dealer	E6	E6,	E6	E6	
Jumlah alokasi tidak sesuai dengan permintaan dealer	E7	E7,	E1, E2, E3, E4, E5, E7, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E16, E17, E18, E20, E21	E7	2
Jumlah Komponen yang datang berlebih (Overstock)	E9	E9,	E4, E9	E9	
Keterlambatan keberangkatan pengiriman mobil	E23	E23,	E2, E3, E4, E5, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E17, E18, E23	E23	
Jumlah mobil yang datang	E14	E14	E2, E3, E14	E14	2

<b>Risk Event</b>		<b>Reachability Set (R(si))</b>	<b>Antecedent Set (A(si))</b>	<b>Intersection Set</b>	<b>Level</b>
berlebih (Overstock)					
<b>ITERATION 3</b>					
Jumlah Produk Akhir tidak sesuai	E21	E21	E1, E2, E3, E4, E5, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E16, E17, E18, E20, E21	E21	3
<b>ITERATION 4</b>					
Mobil tidak sesuai spesifikasi yang di pesan	E16	E16	E1, E16	E16	
Proses assembly delay	E18	E18	E2, E3, E4, E5, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E17, E18	E18	4
Produk akhir tidak lolos uji kualitas	E20	E20	E20	E20	
<b>ITERATION 5</b>					
Kesalahan Order Keterlambatan kedatangan komponen dari supplier	E1	E1,	E1	E1	
Jumlah komponen yang datang kurang (Out of Stock)	E8	E8	E8	E8	
Komponen tidak sesuai spesifikasi	E10	E10	E4, E10	E10	5
Komponen tidak lolos uji kualitas	E11	E11	E5, E11	E11	
Keterlambatan kedatangan	E12	E12	E12	E12	
	E13	E13	E13, E17	E13	

<b>Risk Event</b>		<b>Reachability Set (R(si))</b>	<b>Antecedent Set (A(si))</b>	<b>Intersection Set</b>	<b>Level</b>
mobil ke distributor Jumlah mobil yang datang kurang (Out of Stock)	E15	E15	E2, E3, E15	E15	
<b><i>ITERATION 6</i></b>					
Kesalahan Forcast Jumlah	E2	E2	E2	E2	
pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E3	E3	E3	E3	
Kesalahan jumlah pemesanan Komponen tambahan	E4	E4,	E4	E4	6
Kesalahan spesifikasi pemesanan Komponen tambahan	E5	E5,	E5	E5	
Mobil terhambat proses import beacukai	E17	E17	E17	E17	

Berikut merupakan diagram ISM yang menunjukkan level berdasarkan data di atas pada penelitian ini:



Gambar 4. 4 *Level Diagram ISM*

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa terdapat 5 *risk event* utama yang masuk pada level 6 yaitu E2, E3, E4, E5, dan E17. Sehingga 5 *risk event* berpotensi untuk dilakukan analisa dan evaluasi pada tahapan selanjutnya.

#### 4.3.2.3 *Risk Event Terpilih*

Berdasarkan diagram Micmac dan levelling model ISM diketahui bahwa terdapat 3 *risk event* yang memiliki pengaruh tinggi atau disebut juga sebagai *key factor*, sehingga *risk event* tersebut dapat berpotensi menimbulkan *risk event* lainnya. Berikut merupakan detailnya:

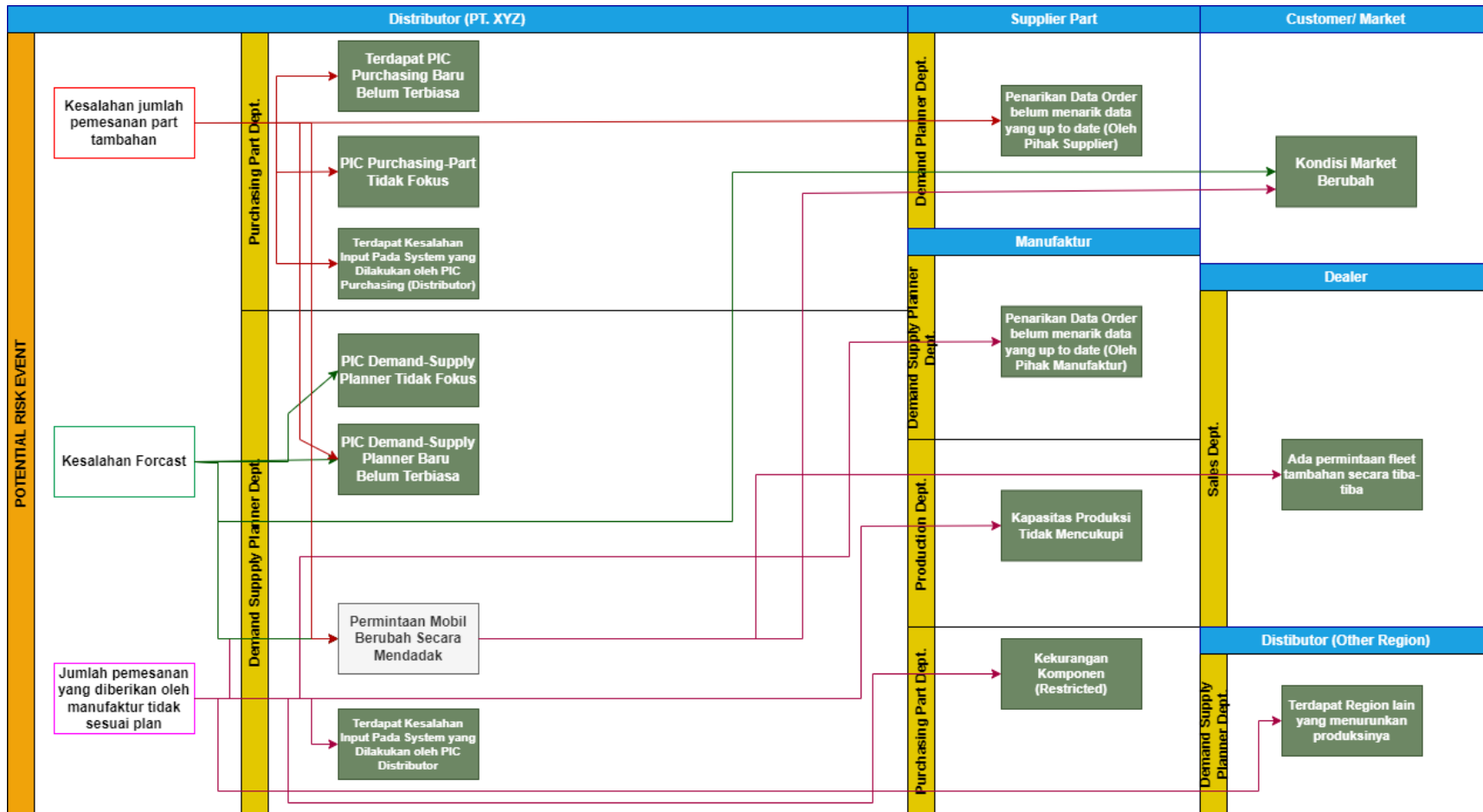
Tabel 4. 24 *Risk Event* Terpilih

<b>Risk Event</b>	
Kesalahan Forcast	E2
Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E3
Kesalahan jumlah pemesanan komponen tambahan	E4

Berdasarkan ISM didapatkan bahwa 3 risk event yaitu E2, E3 dan E4 yang akan dilakukan evaluasi dan analisa untuk dilakukan mitigasi risiko.

#### **4.3.2.4 Identifikasi *Risk Agent***

Selanjutnya berdasarkan 3 *risk event potential*, dilakukan idenifikasi *risk agent* untuk mengetahui akar penyebab kejadian. Untuk mengetahui *risk agent* digunakan *root cause analysis* dengan pendekatan *enterprise risk management* untuk mencari penyebab munculnya *risk event*, tidak hanya dari sisi perusahaan distributor di divisi demand supply planner, akan tetapi juga dengan divisi lainnya bahkan perusahaan rantai pasok yang terlibat dengan PT. DAM. Berikut merupakan diagram *root cause analysis*:



Gambar 4. 5 Rootcause Analysis ERM

Berdasarkan diagram diatas, berikut merupakan hasil rangkuman *risk agent* yang di beri kode A1 hingga A13:

Tabel 4. 25 Identifikasi *Risk Agent*

<i>Risk Agent</i>		<i>Risk Owner</i>	
		<i>Division/ Department</i>	<i>Company Supply-Chain</i>
PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1	Demand Supply Planner Dept.	Distributor
Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2	-	External Factor
PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3	Demand Supply Planner Dept.	Distributor
Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4	Sales Dept.	Dealer
Kekurangan Komponen (Restricted)	A5	Purchasing Dept.	Manufaktur
Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6	Demand Supply Planner Dept.	Distributor Others Region
Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7	Production Dept.	Manufaktur
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8	Demand Supply Planner Dept.	Distributor
Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9	Demand Supply Planner Dept.	Manufaktur
Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A10	Purchasing Part Dept.	Distributor
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A11	Purchasing Part Dept.	Distributor
Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	A12	Demand Planner Dept.	Supplier Part
PIC Purchasing-Komponen Tidak Fokus	A13	Purchasing Part Dept.	Distributor

Terdapat tiga *risk event* dan tiga belas *risk agent* yang teridentifikasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.25 diatas.

### 4.3.3 Analisis Risiko

Analisis risiko dilakukan denganm mengukur risiko dari aktivitas *demand supply* pada PT. DAM dengan melibatkan pendekatan *House of Risk* (HOR) yang diintegrasikan dengan *Fuzzy* (*Fuzzy-HOR*). Pada tahapan ini output dari analisis resiko merupakan nilai RPA dari masing-masing *risk agent*.

#### 4.3.3.1 Fuzzy-HOR Fase 1

Berikut merupakan data yang dibutuhkan dalam mengukur risiko, dimana diperlukan variable *severity* dan *occurance*. Berikut merupakan skala severity dengan menggunakan pendekatan fuzzy logic:

Tabel 4. 26 Saverity *Fuzzy*

<i>Rating</i>	<i>Kode</i>	<i>Saverity of Effect</i>	<i>Tipe Kurva</i>	<i>Fuzzy Number</i>
Hazard without warning	HWOW	Tingkat keparahan sangat tinggi tanpa peringatan	Segitiga	(9, 10, 10)
Hazard with warning	HWW	Tingkat keparahan sangat tinggi dengan peringatan	Segitiga	(8, 9, 10)
Very High	VH	Aktivitas tidak dapat beroperasi dengan adanya kegagalan yang merusak	Segitiga	(7, 8, 9)
High	H	Aktivitas tidak dapat beroperasi dengan adanya kerusakan kecil	Segitiga	(6, 7, 8)
Moderate	M	Aktivitas tidak dapat beroperasi dengan adanya kerusakan kecil	Segitiga	(5, 6, 7)
Low	L	Aktivitas tidak dapat beroperasi tanpa adanya kerusakan	Segitiga	(4, 5, 6)
Very Low	VL	Aktivitas dapat beroperasi dengan penurunan kinerja secara signifikan	Segitiga	(3, 4, 5)

<i>Rating</i>	<i>Kode</i>	<i>Saverity of Effect</i>	<i>Tipe Kurva</i>	<i>Fuzzy Number</i>
Minor	M	Aktivitas dapat beroperasi dengan beberapa penurunan performance	Segitiga	(2, 3, 4)
Very Minor	VM	Aktivitas dapat beroperasi dengan adanya gangguan kecil	Segitiga	(1, 2, 3)
None	N	Tidak ada pengaruh	Segitiga	(1, 1, 2)

Berikut merupakan skala occurance dengan menggunakan pendekatan fuzzy logic:

*Tabel 4. 27 Occurence Fuzzy*

<i>Rating</i>	<i>Kode</i>	<i>Occurence of Agent</i>	<i>Tipe Kurva</i>	<i>Fuzzy Number</i>
Very High	VH	Kejadian tidak dapat dihindari	Trapeسيوم	(7.5, 9, 10, 10)
High	H	Kejadian yang terjadi berulang	Segitiga	(5.5, 7.5, 9)
Moderate	M	Kejadian kadang kali terjadi	Trapeسيوم	(2.5, 4.5, 5.5, 7.5)
Low	L	Kejadian relatif sedikit	Segitiga	(1, 2.5, 4.5)
Remote	R	Kejadian tidak mungkin terjadi	Trapeسيوم	(0, 0, 1, 2.5)

Selain itu terdapat nilai hubungan antara *risk event* dan *risk agent*. Skala penilaian hubungan dibagi menjadi beberapa nilai yang berbeda yaitu 0, 1, 3, 9. Nilai 0 mengindikasikan bahwa tidak terdapat relasi atau hubungan antara *risk event* dan *risk agent*, sedangkan angka 1 mengindikasikan bahwa hubungan antara *risk event* dan *risk agent* lemah. Nilai 3 menunjukkan bahwa *risk event* dan *risk agent* memiliki hubungan sedang dan nilai 9 menunjukkan bahwa relasi antara *risk event* dan *risk agent* kuat. Penilaian hubungan menunjukkan bahwa satu *risk agent* dapat menjadi pemicu munculnya lebih dari satu *risk event* dan penyebab terjadinya satu *risk event* dapat diakibatkan oleh lebih dari satu *risk agent*. Berikut merupakan matriks House of Risk berdasarkan data di atas.

Tabel 4. 28 *House of Risk phase 1 Matrix*

		Risk Agent												Severity (Si)	
		PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	Ada permintaan fleet tambahan secara tiba-tiba	Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	Kekurangan komponen (Restricted)	Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)		PIC Purchasing-Komponen Tidak Fokus
Risk Event		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	
Kesalahan Forcast	E1	9	3	9	1										(8, 9, 9,10)
Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E2		3		9	9	3	9	9	3					(6, 7, 7, 8)
Kesalahan jumlah pemesanan komponen tambahan	E3	1			3						9	9	3	9	(7, 8, 8, 9)
Occurrence (Oj)		(5.5, 7.5, 7.5, 9)	(5.5, 7.5, 7.5, 9)	(0, 0, 1, 2.5)	(5.5, 7.5, 7.5, 9)	(1, 2.5, 2.5, 4.5)	(1, 2.5, 2.5, 4.5)	(2.5, 4.5, 5.5, 7.5)	(1, 2.5, 2.5, 4.5)	(0, 0, 1, 2.5)	(2.5, 4.5, 5.5, 7.5)	(1, 2.5, 2.5, 4.5)	(0, 0, 1, 2.5)	(0, 0, 1, 2.5)	
Fuzzy-Aggregate Risk Potential (FARPj)		665,13	359,25	136,80	719,38	173,25	57,75	326,25	173,25	20,25	371,25	196,88	22,88	68,63	
Priority		2	4	9	1	7	11	5	7	13	3	6	12	10	

Hasil perhitungan nilai FARP pada Tabel 4.28 menunjukkan bahwa *risk agent* tertinggi adalah Ada permintaan fleet tambahan secara tiba-tiba (A<sub>4</sub>). *Risk agent* ini memiliki nilai tertinggi dikarenakan dapat menimbulkan ketiga *risk event* berupa E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> dan E<sub>3</sub>. Hubungan antara *risk agent* A<sub>4</sub> dengan *risk event* E<sub>2</sub> tersebut tergolong kuat. Sedangkan *risk agent* yang memiliki nilai ARP terendah adalah Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date oleh pihak supplier (A<sub>12</sub>). *Risk agent* ini menimbulkan *risk event* berupa Kesalahan jumlah pemesanan komponen tambahan (E<sub>3</sub>).

#### 4.3.4 Evaluasi Risiko

Pada tahapan evaluasi risiko dilakukan untuk mengidentifikasi *risk agent* prioritas yang perlu dilakukan mitigasi risiko, identifikasi ini akan dilakukan dengan diagram pareto berdasarkan nilai FARP yang sudah di hasilkan dari *House of Risk phase 1*. Selain itu akan digunakan peta risiko sebagai alat validasi.

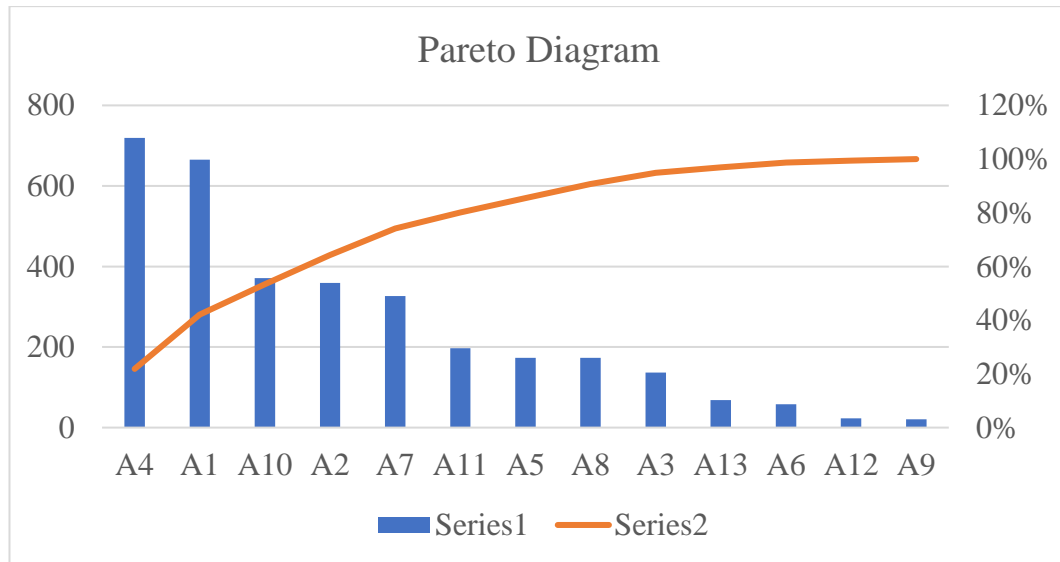
##### 4.3.4.1 Pareto Diagram

Pada tahap merancang diagram pareto berdasarkan FARP, langkah awal yang akan dilakukan ialah dengan melakukan perangkingan terhadap nilai FARP. Kemudian melakukan perhitungan nilai kumulatif *risk agent* dan nilai persentase kumulatifnya seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.29.

Tabel 4. 29 *Fuzzy-ARP Rank*

<b>Risk Agent</b>	<b>Kode</b>	<b>FARP</b>	<b>%</b>	<b>Kum</b>
Ada permintaan fleet tambahan secara tiba-tiba	A4	719,375	21,9%	22%
PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1	665,125	20,2%	42%
Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A10	371,25	11,3%	53%
Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2	359,25	10,9%	64%
Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7	326,25	9,9%	74%
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A11	196,875	6,0%	80%
Kekurangan Komponen (Restricted)	A5	173,25	5,3%	85%
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8	173,25	5,3%	91%
PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3	136,8	4,2%	95%
PIC Purchasing-Komponen Tidak Fokus	A13	68,625	2,1%	97%
Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6	57,75	1,8%	99%
Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	A12	22,875	0,7%	99%
Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9	20,25	0,6%	100%

Berikut merupakan diagram pareto yang dihasilkan berdasarkan data urutan nilai kumulatif *risk agent*:



Gambar 4. 6 Pareto Diagram




Gambar 4. 6 menunjukkan grafik nilai FARP yang disajikan dalam diagram pareto. Dari diagram tersebut, PT. DAM memilih enam *risk agent* yang berkontribusi sekitar 80% dari total ARP.

#### 4.3.4.2 Peta Risiko

Selanjutnya dilakukan visualisasi pada peta risiko untuk memvalidasi seberapa penting enam risk agent yang terpilih melalui diagram pareto untuk dilakukan mitigasi risiko. Dalam menentukan peta risiko diperlukan kategori untuk mengklasifikasikan masing-masing risk agent pada peta risiko. Berikut ini merupakan kategori masing-masing klasifikasi dari peta risiko ditandai dengan warna yang berbeda (Darmawan & Prasetyo, 2022).





















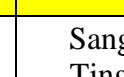
Tabel 4. 30 Kategori Peta Risiko

Kategori	Warna
Extreme	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: red; vertical-align: middle;"></span>

Kategori	Warna
High	
Medium	
Low	

Berikut merupakan peta risiko untuk risk agent A4, A1, A10, A2, A7, A11 yang telah dirancang melalui *focus group discussion* dengan *expert* PT. DAM dan mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Salim & Prasetyo (2023).

Tabel 4. 31 Peta Risiko

Ocurance	Sangat Tinggi					
	Tinggi				A2, A4	A1
	Sedang				A7, A10	
	Rendah				A11	
	Sangat Rendah					
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	
	<i>Severity</i>					

Berdasarkan peta risiko diatas dapat diketahui bahwa keenam risk agent (A4, A1, A10, A2, A7, A11) masuk ke dalam kategori bahaya sehingga harus dilakukan preventive action dalam pencegahan upaya terjadinya risiko.

#### 4.3.5 Penanganan Risiko

Pada tahapan penagnan risiko akan dilakukan perancangan *preventive action* yang akan dilakukan untuk memitigasi risiko yang muncul. Pada tahapan ini akan digunakan *Fuzzy-HOR* fase 2. Selain itu akan dipertimbangkan aspek biaya dan waktu untuk menentukan seberapa sulit *preventive action* dilakukan.

##### 4.3.5.1 Preventive Action

Pada tahap ini dilakukan perancangan *preventive actions* berdasarkan *risk agent* yang menjadi prioritas masalah berdasarkan *Diagram Pareto*. Dari hasil tersebut diperoleh sepuluh *preventive actions* yang dapat dipertimbangkan sebagai solusi permasalahan.

Tabel 4. 32 *Preventive Action*

<b>Kode</b>	<b>Mitigasi Risiko (<i>Preventive Action</i>)</b>
PA1	Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan
PA2	Melakukan manajemen safety stock
PA3	Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru
PA4	Develop system otomatis demand supply operation
PA5	Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru
PA6	Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam
PA7	Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual
PA8	Menambah tenaga kerja
PA9	Menambah jumlah mesin
PA10	Melakukan double checking untuk officer level dan operational level

#### 4.3.5.2 Fuzzy-HOR Fase 2

Kemudian HOR fase 2 dapat digunakan untuk memprioritaskan strategi mitigasi yang harus dilakukan oleh perusahaan untuk memaksimalkan efektivitas upaya dengan komitmen sumber daya dan keuangan yang dapat diterima. HOR fase 2 yang menyajikan enam *risk agent* dengan sepuluh tindakan yang diusulkan digambarkan pada Tabel 4.32.

##### **A. Fuzzy- *Difficulty of Performing Action* (Dk)**

Untuk mengetahui tingkat kesulitan juga harus mencerminkan uang dan sumber daya lain yang dibutuhkan untuk melakukan tindakan yang sesuai. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi dari aspek biaya dan waktu untuk menentukan *Difficulty of Performing Action* (Dk). Berikut ini merupakan ukuran biaya dan waktu yang telah ditentukan oleh pihak expert dari perusahaan:

Tabel 4. 33 Ketentuan Biaya

<b>Biaya (Cost)</b>	<b>Rating</b>
Memakan biaya lebih dari 100.000.000	1
Memakan biaya 50.000.000 - 100.000.000	2
Memakan biaya 10.000.000 - 50.000.000	3
Memakan biaya kurang dari 10.000.000	4
Tidak memakan biaya	5

Tabel 4. 34 Ketentuan Waktu

<b>Waktu (Time)</b>	<b>Rating</b>
Memakan Waktu lebih dari 1 tahun	1
Memakan Waktu 6 bulan hingga 1 tahun	2
Memakan Waktu 1 bulan hingga 6 bulan	3
Memakan Waktu 1 minggu hingga 1 bulan	4
Memakan Waktu 1 hari hingga 1 minggu	5

Berdasarkan data diatas berikut ini merupakan masing-masing data biaya dan waktu dari masing-masing *preventive action*:

Tabel 4. 35 Data Biaya dan Waktu

<b>Kode</b>	<b>Mitigasi Risiko (Preventive Action)</b>	<b>Biaya</b>	<b>Waktu</b>
PA1	Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	1	2
PA2	Melakukan manajemen safety stock	3	2
PA3	Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru	1	2
PA4	Develop system otomatis demand supply operation	3	4
PA5	Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru	1	2
PA6	Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	3	2
PA7	Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	1	5
PA8	Menambah tenaga kerja	4	4
PA9	Menambah jumlah mesin	5	3
PA10	Melakukan double checking untuk officer level dan operational level	2	1

Untuk melakukan konversi biaya dan waktu terhadap nilai *Difficulty of Performing Action* (Dk) digunakan fuzzy logic untuk mengurangi sisi subyektif dari *Difficulty of Performing Action* (Dk). Berikut ini merupakan tahapannya.

1. Variabel input Fuzzy- *Difficulty of Performing Action* (FDk)

Penelitian ini menggunakan *Fuzzy Membership Function* dengan pendekatan fungsi kurva segitiga dan trapesium untuk memperlihatkan peta titik-titik data ke dalam nilai keanggotaannya dengan interval 0 – 6. Fuzzy-*Difficulty of Performing Action* (FDk) memiliki tiga variabel input yaitu biaya (*cost*) dan waktu (*time*). Sangat Rendah (VL), Rendah (L), Sedang (M), Tinggi (H), dan Sangat Tinggi (VH) adalah nama lima kategori ketiga variabel *input* tersebut, masing-masing dengan nilai mulai dari 1 hingga 5. Setiap kategori memiliki jenis kurva dan parameter yang juga akan dimasukkan ke dalam Jupyter Notebook. Berikut adalah parameter *input* dan kurva untuk *Fuzzy- Difficulty of Performing Action* (FDk):

Tabel 4. 36 *Input* FDk

<i>Rating</i>	<i>Kode</i>	<i>Tipe Kurva</i>	<i>Fuzzy Number</i>
Very High	VH	Trapesium	(4.5, 5.5, 6, 6)
High	H	Segitiga	(3.5, 4.5, 5)
Moderate	M	Trapesium	(1.5, 2.5, 3.5, 4.5)
Low	L	Segitiga	(0.5, 1.5, 2.5)
Very Low	VL	Trapesium	(0, 0, 0.5, 1.5)

2. Variabel *output* Fuzzy- *Difficulty of Performing Action* (Dk)

Penelitian ini menampilkan *variable output* melalui fitur keanggotaan yang *fuzzy*. Variabel *output* Fuzzy- *Difficulty of Performing Action* (FDk) berupa nilai *Di* FDk. Nilai keanggotaan FDk berkisar antara 3 hingga 5, dan parameter fungsinya dapat dilihat pada Tabel 4.37:

Tabel 4. 37 *Output* FDk

<i>Kode</i>	<i>Kode</i>	<i>Difficulty of Performing Action</i> (Dk)	<i>Fuzzy Number</i>
Hard	H	Trapesium	(4, 4.5, 5, 5)

Medium	M	Segitiga	(3.5, 4, 4.5)
Easy	E	Trapesium	(3, 3, 3.5, 4)

### 3. Rules Fuzzy- *Difficulty of Performing Action* (FDk)

Selanjutnya, mendefinisikan aturan *fuzzy* dengan memasukkan aturan untuk kedua *input*, yaitu biaya dan waktu menjadi *Fuzzy-Difficulty of Performing Action*. *Rules* dibuat berdasarkan nilai biaya dan waktu yang telah ditentukan oleh spesialis. Studi ini menemukan 25 aturan untuk setiap kemungkinan. Berikut merupakan *rules* dalam bahasa python pada Jupyter Notebook:

```
rule1 = ctrl.Rule(severity['VH'] & occurrence['VL'], frpn['H'])
rule2 = ctrl.Rule(severity['VH'] & occurrence['L'], frpn['H'])
rule3 = ctrl.Rule(severity['H'] & occurrence['VL'], frpn['H'])
rule4 = ctrl.Rule(severity['H'] & occurrence['L'], frpn['H'])
rule5 = ctrl.Rule(severity['VH'] & occurrence['M'], frpn['H'])
rule6 = ctrl.Rule(severity['M'] & occurrence['VL'], frpn['H'])
rule7 = ctrl.Rule(severity['H'] & occurrence['M'], frpn['M'])
rule8 = ctrl.Rule(severity['M'] & occurrence['L'], frpn['M'])
rule9 = ctrl.Rule(severity['VH'] & occurrence['Q'], frpn['M'])
rule10 = ctrl.Rule(severity['L'] & occurrence['VL'], frpn['M'])
rule11 = ctrl.Rule(severity['M'] & occurrence['M'], frpn['M'])
rule12 = ctrl.Rule(severity['H'] & occurrence['Q'], frpn['M'])
rule13 = ctrl.Rule(severity['L'] & occurrence['L'], frpn['M'])
rule14 = ctrl.Rule(severity['VH'] & occurrence['VQ'], frpn['M'])
rule15 = ctrl.Rule(severity['VL'] & occurrence['VL'], frpn['M'])
rule16 = ctrl.Rule(severity['M'] & occurrence['Q'], frpn['M'])
rule17 = ctrl.Rule(severity['L'] & occurrence['M'], frpn['M'])
rule18 = ctrl.Rule(severity['H'] & occurrence['VQ'], frpn['M'])
rule19 = ctrl.Rule(severity['VL'] & occurrence['L'], frpn['M'])
rule20 = ctrl.Rule(severity['L'] & occurrence['Q'], frpn['E'])
```

rule21 = ctrl.Rule(severity['M'] & occurrence['VQ'], frpn['E'])  
 rule22 = ctrl.Rule(severity['VL'] & occurrence['M'], frpn['E'])  
 rule23 = ctrl.Rule(severity['L'] & occurrence['VQ'], frpn['E'])  
 rule24 = ctrl.Rule(severity['VL'] & occurrence['Q'], frpn['E'])  
 rule25 = ctrl.Rule(severity['VL'] & occurrence['VQ'], frpn['E'])

Setelah dilakukan proses fuzzifikasi dan defuzzifikasi, berikut merupakan hasil nilai *Fuzzy- Difficulty of Performing Action* (FDk) dari masing-masing preventive action:

Tabel 4. 38 Hasil FDk *Prevetive Action*

<b>Kode</b>	<b>Mitigasi Risiko (<i>Preventive Action</i>)</b>	<b>Nilai FDk</b>
PA1	Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	3.00
PA2	Melakukan manajemen safety stock	5.00
PA3	Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru	3.00
PA4	Develop system otomatis demand supply operation	5.00
PA5	Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru	3.00
PA6	Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	4.00
PA7	Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	4.00
PA8	Menambah tenaga kerja	5.00
PA9	Menambah jumlah mesin	5.00
PA10	Melakukan double checking untuk officer level dan operational level	3.00

Berikut merupakan tingkat kesulitan dalam melakukan setiap tindakan yang diklasifikasikan ke dalam tiga kategori yaitu:

Tabel 4. 39 Kategori *FDk*

<b><i>Fuzzy Difficulty of Performing Action (FDk)</i></b>	<b><i>Nilai</i></b>
Sulit untuk diterapkan (tinggi)	5
Agak sulit untuk diterapkan (sedang)	4
Mudah untuk diterapkan (rendah)	3

## **B. *House of Risk-Fase 2***

Tahap selanjutnya memasukan input masing-masing nilai ke matriks House of Risk 2. Pada House of Risk 2 terdapat berberapa variable input seperti nilai FARP, nilai FDK dan nilai korelasi antar masing-masing *preventive action* dan masing-masing *risk agent* yang dilakukan oleh expert yang telah ditentukan. Berikut merupakan table House of Risk 2:

Tabel 4. 40 *House of Risk Phase 2 Matrix*

<i>Risk Agent</i>		<i>Preventive Action</i>										<i>Fuzzy Aggregate Risk Potential (FAR<sub>p</sub>)</i>
		Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	Melakukan manajemen safety stock	Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru	Develop system otomatis demand supply operation	Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru	Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	Menambah tenaga kerja	Menambah jumlah mesin	Melakukan double checking untuk officer level dan operational level	
		PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10	
Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4	9	9					3				719,38
PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1			9	9	9	3				1	665,13
Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A10						3				1	371,25
Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2							9				359,25
Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7								9	9		326,25
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A11			3			1				1	196,88
<i>Total Effectiveness of Action (TEK)</i>		6474,38	6474,38	6576,75	5986,13	5986,13	3306,00	5391,38	2936,25	2936,25	1233,25	
<i>Fuzzy-Difficulty of Performing Action (F-Dk)</i>		3,00	5,00	3,00	5,00	3,00	4,00	4,00	5,00	5,00	3,00	
<i>Effectiveness to Difficulty Ratio of Action (ETDk)</i>		2158,13	1294,88	2192,25	1197,23	1995,38	826,50	1347,84	587,25	587,25	411,08	
<i>Rank of Action</i>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	

Berdasarkan hasil diatas diketahui bahwa preventive action prioritas akan dilakukan terhadap PA3 yaitu membuat manual book dan video untuk PIC *Demand-Supply planner* untuk karyawan baru. Sedangkan PA10 menjadi *preventive action* dengan prioritas terendah karena memiliki nilai *Effectivness to Difficulty Ratio of Action* (ETDk) paling rendah.

Tabel 4. 41 Pemilihan *Preventive Action*

Mitigasi Risiko ( <i>Preventive Action</i> )	Kode	ETDk	Action	Decision	Alasan	Penanggung Jawab	
						<i>Division/ Department</i>	<i>Company Supply-Chain</i>
Membuat manual book dan video untuk PIC Demand-Supply planner untuk karyawan baru	PA3	2192.25				Demand Supply Planner Dept.	Distributor
Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	PA1	2158.13			Secara biaya dan waktu dapat dilakukan dalam waktu dekat	Demand Supply Planner Dept. & Area Sales Dept.	Distributor
Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru	PA5	1995.38	Current Action	Laksanakan		Purchasing Part Dept.	Distributor
Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	PA7	1347.84				Demand Supply Planner Dept.	Distributor
Melakukan manajemen safety stock	PA2	1294.88				Demand Supply Planner Dept. Kaizen Dept.	Distributor
Develop system otomatis demand supply operation	PA4	1197.23	Long Term-Effort	Dilaksanakan tapi tidak untuk saat ini	Waktu pengembangan cukup lama	& Demand Supply Planner Dept.	Distributor
Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	PA6	826.50	Current Action	Tidak Dipilih	Kurang Efektif	Human Resource Dept. & Demand Supply Planner Dept.	Distributor

<b>Mitigasi Risiko (<i>Preventive Action</i>)</b>	<b>Kode</b>	<b>ETDk</b>	<b>Action</b>	<b>Decision</b>	<b>Alasan</b>	<b>Penanggung Jawab</b>	
						<b><i>Division/ Department</i></b>	<b><i>Company Supply-Chain</i></b>
Menambah tenaga kerja	PA8	587.25	Long Term-Effort	Komunikasi dengan pihak manufaktur	Tugas dan tanggung jawab manufaktur	Human Resource Dept. & Production Dept	Manufaktur
Menambah jumlah mesin	PA9	587.25				General Affair Dept. & Production Dept	Manufaktur
Melakukan double checking untuk officer level dan operational level	PA10	411.08	Current Action	Tidak Dipilih	Kurang Efektif	Demand Supply Planner Dept.	Distributor

Dari 10 *preventive action*, dilakukan pemilihan *preventive action* dengan melakukan FGD dengan tim *expert*. Sehingga dipilih 5 *preventive action* sebagai langkah pencegahan terhadap risiko yang berpotensi muncul karena memungkinkan untuk dilakukan dari aspek biaya dan waktu juga dirasa cukup efektif untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan risiko lainnya akan dipertimbangkan untuk dipilih sesuai dengan urgensi dan kebutuhannya.

#### **4.3.5.3 Perancangan Key Risk Indicator**

Pada tahap akhir dilakukan penentuan Key Risk Indicators dari tahapan hasil risk agent pada tahapan sebelumnya. Dimana perancangan Key Risk Indicator hanya dilakukan pada ranah perusahaan distributor yaitu A1, A2, A4, A10, dan A11. Pada tahapan ini akan dilakukan analisis gap dan penentuan ambang batas untuk memungkinkan analisis lanjutan untuk mengidentifikasi *Early Warning System* (EWS), dimana beberapa *risk agent* dapat di hitung *threshold*-nya menggunakan data historical dan untuk *risk agent* lainnya dengan hanya melakukan validasi dengan *expert* dan *specialist*:

##### **A. Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba (A4)**

Risiko adanya permintaan tambahan secara tiba-tiba (A4) merupakan factor yang muncul dikarenakan faktor eksternal pada perusahaan yang biasa muncul karena faktor *retail*, *customer*, *seasonal* dan ekonomi. berikut diagram *rootcause analysis* dari *Risk Agent* A4:



Gambar 4. 7 Rootcause Analysis A4

Dari diagram diatas terkait dengan risiko ada permintaan tambahan secara tiba-tiba (A4) ditemukan 2 *metrics* risiko berdasarkan *focus group discussion* yang akan digunakan pada penentuan *GAP Assessment Tool*:

1. PO Customer Bertambah
2. *Seasonal/ Momentum Demand*

Tabel 4. 42 *GAP Assessment Tool A4*

No	Dimension	Assessment Question	Low Value (1)	Medium Value (3)	High Value (5)	Metrics	
						1	2
1	Frekuensi	Frekuensi munculnya kejadian	1. Tidak Jelas 2. Sebulan sekali atau jarang	1. Definisi jelas 2. Seminggu sekali 3. Tidak jelas apakah berhubungan dengan risiko	1. Jelas 2. Harian atau lebih kecil 3. Berhubungan jelas dengan risiko	5	2
2	Trigger Level	Apakah ada level pemicu dan secara analitis	Tidak teridentifikasi	Level pemicu teridentifikasi namun tidak dapat di analisa Terdapat kriteria eskalasi	Level pemicu dapat teridentifikasi dan dapat dianalisa	3	2
3	Kriteria Evaluasi	Apakah ada kriteria eskalasi terkait level pemicu?	Tidak ada kriteria eskalasi yang jelas	namun tidak jelas penanggung jawab dan dokumentasi	Kriteria eskalasi, penanggung jawab dan dokumentasi jelas	4	3

No	Dimension	Assessment Question	Low Value (1)	Medium Value (3)	High Value (5)	Metrics	
						1	2
4	Leading/Lagging	Apakah metrik memimpin atau indikator?	Tidak jelas apakah terkait dengan risiko	Terkait dengan kontrol dan akar penyebab, namun tidak cukup memimpin untuk mencegah risiko	Terkait dengan akar penyebab utama dan petunjuk yang cukup untuk mencegah risiko.	5	3
5	Ownership	Apakah ada penanggung jawab yang jelas?	Tidak jelas dan bersifat ad-hoc	Jelas, namun sering berubah dan tidak ditetapkannya fungsi pekerjaan	Jelas dan bagian dari fungsi pekerjaan	3	2
6	Historical Data	Apakah terdapat data historis?	Data baru dan tidak ada data historis	Tersedia data historis namun belum di lacak	Tersedia data historis dan dapat dilacak	5	4
7	Data Accuracy	Apakah data akurat dan dapat diandalkan?	Data reliabel namun tidak dapat dipastikan. Pengumpulan data bersifat subjektif	Data reliabel dan tidak subjektif. namun tingkat data error tinggi	Reliabel, data historis terkumpul secara periodik. Kesalahan pengukuran rendah	4	3
<b>Rata-Rata Nilai</b>						<b>4.14</b>	<b>2.71</b>

Berdasarkan hasil analisa GAP *Assesment Tool* diketahui *Key Risk Indicator* dengan nilai tertinggi terdapat pada jumlah PO customer bertambah dengan nilai rata-rata 4.14. Berikut merupakan hasil rancangan *threshold* adanya permintaan tambahan secara tiba-tiba (A4) dengan memperimbangkan jumlah *purchase order* yang datang secara tiba-tiba. Dimana nilai ini menggunakan perhitungan data historis, setelah itu dilakukan validasi dengan melakukan FGD dengan tim *expert* atau *specialist demand supply planner*.

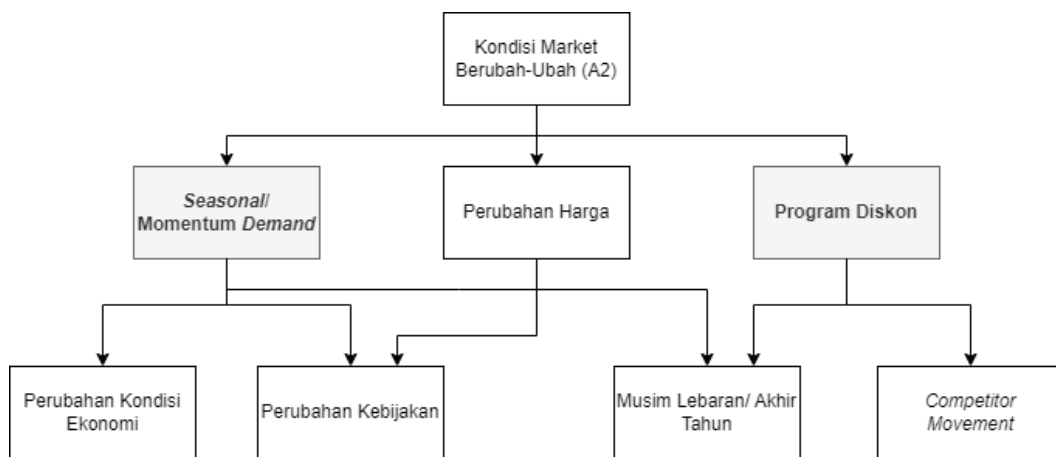
Tabel 4. 43 *Threshold A4*

Indikator Peristiwa Risiko Kunci	Parameter		Satuan Ukur
	Ambang Batas Bawah	Ambang Batas Atas	

Jumlah Purchase Order tiba-tiba	41	152	Unit/ bulan
---------------------------------	----	-----	-------------

### B. Kondisi Market Berubah-ubah (A2)

Risiko kondisi Market Berubah-ubah (A2) merupakan factor yang muncul dikarenakan faktor eksternal pada perusahaan yang biasa muncul karena faktor *competitor*, *seasonal* dan ekonomi. berikut diagram *rootcause analysis* dari Risk Agent A2:



Gambar 4. 8 *Rootcause Analysis A2*

Dari diagram diatas terkait dengan risiko kondisi market berubah-ubah (A2) ditemukan 2 *metrics* risiko berdasarkan *focus group discussion* yang akan digunakan pada penentuan *GAP Assessment Tool*

1. *Seasonal Demand*
2. *Program Diskon*

Tabel 4. 44 GAP Assessment Tool A2

No	Dimension	Assessment Question	Low Value (1)	Medium Value (3)	High Value (5)	Metrics	
						1	2
1	Frekuensi	Frekuensi munculnya kejadian	1. Tidak Jelas 2. Sebulan sekali atau jarang	1. Definisi jelas 2. Seminggu sekali 3. Tidak jelas apakah berhubungan dengan risiko	1. Jelas 2. Harian atau lebih kecil 3. Berhubungan jelas dengan risiko	3	4
2	Trigger Level	Apakah ada level pemicu dan secara analitis	Tidak teridentifikasi	Level pemicu teridentifikasi namun tidak dapat di analisa	Level pemicu dapat teridentifikasi dan dapat dianalisa	4	5
3	Kriteria Evaluasi	Apakah ada kriteria eskalasi terkait level pemicu?	Tidak ada kriteria eskalasi yang jelas	Terdapat kriteria eskalasi namun tidak jelas penanggung jawab dan dokumentasi	Kriteria eskalasi, penanggung jawab dan dokumentasi jelas	2	4
4	Leading/Lagging	Apakah metrik memimpin atau indikator?	Tidak jelas apakah terkait dengan risiko	Terkait dengan kontrol dan akar penyebab, namun tidak cukup memimpin untuk mencegah risiko	Terkait dengan akar penyebab utama dan petunjuk yang cukup untuk mencegah risiko.	3	4
5	Ownership	Apakah ada penanggung jawab yang jelas?	Tidak jelas dan bersifat ad-hoc	Jelas, namun sering berubah dan tidak ditetapkannya fungsi pekerjaan	Jelas dan bagian dari fungsi pekerjaan	3	3
6	Historical Data	Apakah terdapat data historis?	Data baru dan tidak ada data historis	Tersedia data historis namun belum di lacak	Tersedia data historis dan dapat dilacak	4	5
7	Data Accuracy	Apakah data akurat dan dapat diandalkan?	Data reliabel namun tidak dapat dipastikan. Pengumpulan data bersifat subjektif	Data reliabel dan tidak subjektif. namun tingkat data error tinggi	Reliabel, data historis terkumpul secara periodik. Kesalahan pengukuran rendah	3	3
<b>Rata-Rata Nilai</b>						<b>3.14</b>	<b>4.00</b>

Berdasarkan hasil analisa *GAP Assesment Tool* diketahui *Key Risk Indicator* dengan nilai tertinggi terdapat pada diskon dengan nilai rata-rata 4.00. Berikut merupakan hasil rancangan *threshold Market* Berubah-ubah (A2) dengan memperimbangkan nilai diskon di mata *customer*. Dimana nilai ini menggunakan perhitungan data historis, setelah itu dilakukan validasi dengan melakukan FGD dengan tim *expert* atau *specialist demand supply planner*.

Tabel 4. 45 *Threshold A2*

Indikator Peristiwa Risiko Kunci	Parameter		
	Ambang Batas Bawah	Ambang Batas Atas	Satuan Ukur
Diskon	30	44	Juta rupiah

### C. PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa (A1)

Pada agen risiko A1 tidak dilakukan identifikasi dengan *rootcause*, hal tersebut dikarenakan faktor yang terjadi sudah pasti dikarenakan faktor kesalahan manusia. Sehingga KRI yang di rancang pada tahapan ini dengan langsung menggunakan pendekatan *focus group discussion (FGD)* tanpa adanya pengolahan data *historical*. Berikut merupakan KRI dari agen risiko A1.

Tabel 4. 46 *Threshold A1*

Indikator Peristiwa Risiko Kunci	Parameter		
	Ambang Batas Bawah	Ambang Batas Atas	Satuan Ukur
Kesalahan Proses <i>Demand Supply Planner</i>	0	1	kali

### D. PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa (A10) dan Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing Distributor (A11)

Pada agen risiko A10 dan A11 tidak dilakukan identifikasi dengan *rootcause*, hal tersebut dikarenakan faktor yang terjadi sudah pasti dikarenakan faktor kesalahan manusia. Sehingga KRI yang di rancang pada tahapan ini dengan langsung

menggunakan pendekatan focus group discussion (FGD) tanpa adanya pengolahan data historical. Berikut merupakan KRI dari agen risiko A10 dan A11.

Tabel 4. 47 *Threshold* A10 dan A11

Indikator Peristiwa Risiko Kunci	Parameter		
	Ambang Batas Bawah	Ambang Batas Atas	Satuan Ukur
Kesalahan Proses <i>Purchasing</i> komponen tambahan	0	1	kali

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Perancangan Kerangka Kerja**

Usulan kerangka kerja manajemen risiko operasional dalam penelitian ini merujuk pada kerangka kerja yang diusulkan oleh peneliti sebelumnya (Naude dan Chiweshe, 2017; Kristanto dan Kurniawati, 2022; Naude dan Naude, 2022), yang dimodifikasi dengan mempertimbangkan hubungan antara risk agent prioritas (Gutama dan Pujawan, 2019). Tahapan kerangka kerja manajemen risiko operasional mengikuti pendekatan ISO 31000, terdiri dari identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, perlakuan risiko, serta pemantauan dan reviu (Gambar 4.1). Dimana, dalam setiap tahapannya melibatkan proses komunikasi dan konsultasi. Selain itu, pendekatan analisis kerangka kerja HOR digunakan dalam usulan kerangka kerja manajemen risiko operasional ini.

Kerangka kerja usulan ini memiliki kelebihan yaitu memfokuskan mitigasi risiko pada *key factor* pada *risk event* atau penyebab utama terjadinya *risk event*, dikarenakan terdapat identifikasi hubungan antar *risk event*. Hal tersebut mudahan sebuah perusahaan atau organisasi untuk melakukan mitigasi risiko. Selain itu usulan kerangka kerja ini juga menggunakan *fuzzy* untuk meningkatkan objektivitas dalam penilaian, serta mempertimbangkan aspek biaya dan waktu dalam pemilihan *preventive action*. Sehingga untuk melakukan validasi apakah kerangka ini efektif, diperlukan pengujian lebih lanjut dalam kasus *real* di perusahaan maupun organisasi.

#### **5.2 Implementasi Kerangka Kerja pada Studi Kasus**

Kerangka kerja manajemen risiko ISO 31000 dalam penelitian ini diterapkan pada salah satu perusahaan distribusi otomotif. Kerangka kerja ini harapannya dapat

membantu perusahaan untuk melakukan manajemen risiko lebih efektif untuk mendukung keberlanjutan bisnisnya ditengah tingginya persaingan di perusahaan distribusi otomotif.

### **5.2.1 Identifikasi Risiko**

Identifikasi risiko dilakukan pada proses supply chain yang meliputi plan, source, make, deliver, dan return. Selain itu setiap proses memiliki masing-masing aktivitas seperti perencanaan pengadaan mobil, perencanaan distribusi, perencanaan alokasi ke dealer, pengadaan Komponen tambahan, pemeriksaan Komponen yang datang, pengadaan mobil & pemeriksaan mobil yang datang, proses import (jika cbu), assembly Komponen tambahan ke mobil, pemeriksaan produk akhir, pengiriman produk ke dealer, dan penanganan produk yang dikembalikan oleh dealer. Setelah aktivitas dilakukan, diidentifikasi sumber risiko (*risk agent*) dan kejadian risiko (*risk event*). Wawancara dan *focus group discussion* dengan expert dari masing-masing divisi pihak perusahaan merupakan hal yang dilakukan untuk mengidentifikasi risiko.

Berdasarkan identifikasi didapati 26 *risk event*. Selanjutnya dilakukan identifikasi hubungan antar risk event untuk mengetahui apakah satu risk event memiliki kemungkinan mempengaruhi munculnya *risk event* yang lain. Berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan *Interpretive Structural Modeling* (ISM) ditemukan bahwa terdapat lima risk event yang memiliki level paling tinggi yaitu E2, E3, E4, E5 dan E17. Selain itu berdasarkan validasi dengan diagram Micmac ditemukan bahwa E2, E3, dan E4 merupakan risk event yang memiliki daya mempengaruhi tinggi (*key factor*) terhadap *risk event* lainnya.

									19
									18
									17
									16
									15
									14
									13
									12
									11
									10
									9
									8
									7
									6
									5
									4
									3
									2
									1

Gambar 5. 1 Matriks Micmac *Independent*

Hal tersebut dikarenakan ketiga *risk event* tersebut memiliki *driving power* yang tinggi seperti E2 (10), E3 (10) dan E4 (10). Berikut merupakan detail dari masing-masing *risk event*:

1. Kesalahan *forecast* (E2)

*Risk event* kesalahan *forecast* merupakan salah satu *risk event* prioritas. Hal tersebut dikarenakan kesalahan *forecast* merupakan *risk event* yang akan menimbulkan masalah tertinggi apabila risiko ini terjadi. Hal ini dikarenakan berpotensi menimbulkan *risk event* lainnya pada setiap aktivitas *demand supply* pada perusahaan distributor yang dapat memberikan *impact* ke *retail* dan *customer*. Selain *impact* lain yang berpotensi muncul adalah seperti *overstock* atau *out of stock* karena kesalahan *forecast*.

2. Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan (E3)

Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan juga merupakan salah satu *risk event* potential yang memungkinkan untuk menimbulkan *risk event* lainnya pada setiap aktivitas *demand supply* pada perusahaan distributor. Umumnya hal tersebut dikarenakan manufaktur tidak mampu memenuhi jumlah order yang diminta distributor. Apabila pemesanan diberikan lebih rendah maka dapat menimbulkan *out of stock* sehingga *customer waiting time* tinggi. Akan tetapi apabila terdapat kelebihan pemesanan dari plan order, maka akan berpotensi menimbulkan *inventory cost* dan *overstock* yang tinggi.

3. Kesalahan jumlah pemesanan Komponen tambahan (E4)

Kesalahan jumlah pemesanan Komponen tambahan juga memungkinkan menimbulkan *risk event* lainnya. Hal tersebut dikarenakan tanpa adanya *Komponen* tambahan makan produk *finish good* tidak akan bisa di kirimkan ke pihak dealer. Sehingga akan menimbulkan *customer waiting time* yang cukup tinggi juga menimbulkan *inventory cost* pada produk *semi-finish good*.

Sehingga E2, E3, dan E4 merupakan *risk event* prioritas yang akan dilakukan identifikasi *risk agent* nya. Selanjutnya, proses identifikasi penyebab risiko (*risk agent*) dilakukan dengan mengidentifikasi penyebab risiko berdasarkan tiga peristiwa risiko (*risk event*) yang dipilih. Hasilnya menunjukkan bahwa tiga peristiwa risiko (*risk event*) tersebut memiliki tiga belas penyebab risiko (*risk agent*).

### **5.2.2 Analisis Risiko**

Pada tahapan analisis risiko dilakukan penilaian terhadap tiga risk event dan tiga belas risk agent yang didapati pada tahapan identifikasi risiko. Dilakukan penilaian mengenai dampak atau tingkat keparahan (*severity*) terhadap kejadian risiko (*risk event*). Sedangkan penyebab risiko (*risk agent*) juga dinilai terkait tingkat kemungkinan sebuah penyebab risiko muncul (*occurance*). Pada tahapan ini, metode *Fuzzy-House of Risk* fase 1 digunakan sebagai *step* awal merancang mitigasi risiko dengan menghitung nilai FARP atau *fuzzy-aggregate risk potensial* yang mana dari nilai tersebut akan menentukan risiko dominan atau prioritas yang mempengaruhi aktivitas *demand supply* pada PT. DAM.

Analisis risiko ini dilakukan dengan menggunakan matriks HOR fase 1. Pada matriks HOR fase 1 terdapat risk event, risk agent, nilai severity, nilai occurrence, serta korelasi antara risk event dan risk agent. Kemudian dari penilaian yang ada dilakukan perhitungan nilai FARP. Nilai FARP ini nantinya yang akan menentukan risk agent yang akan dilakukan *preventive action*.

Tabel 5. 1 *Risk Agent Rank*

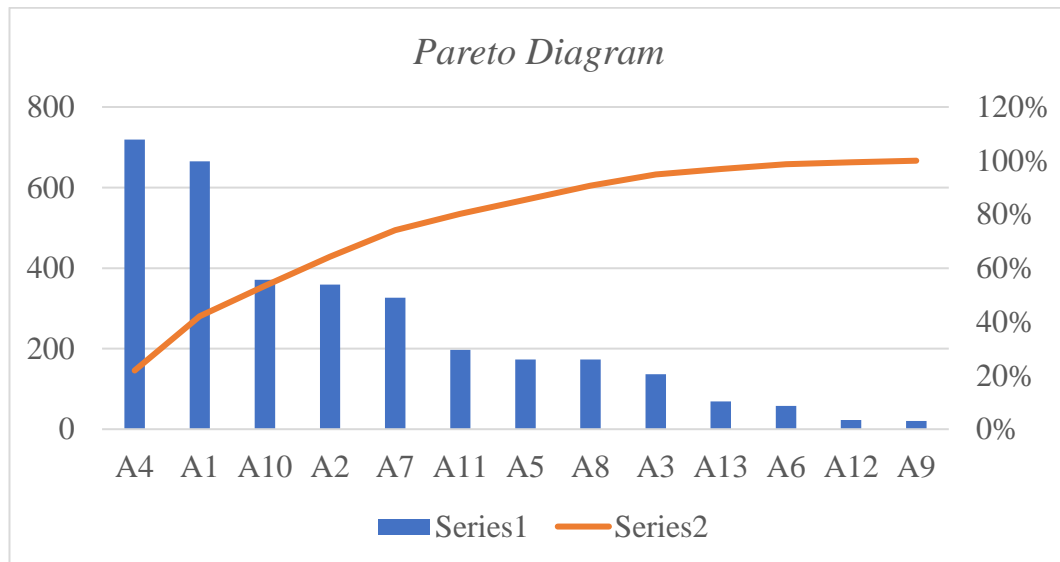
<b>Risk Agent</b>	<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>FARP</b>
PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	1	A1	665,125
Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	2	A2	359,25
PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	3	A3	136,8
Ada permintaan fleet tambahan secara tiba-tiba	4	A4	719,375
Kekurangan Komponen (Restricted)	5	A5	173,25
Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	6	A6	57,75
Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	7	A7	326,25
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	8	A8	173,25
Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	9	A9	20,25
Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	10	A10	371,25
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	11	A11	196,875
Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	12	A12	22,875
PIC Purchasing-Komponen Tidak Fokus	13	A13	68,625

Berdasarkan hasil perhitungan ARP, diketahui bahwa *risk agent* PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa ( $A_1$ ) memiliki nilai 665,125. Hal tersebut dipengaruhi dari tingginya nilai *severity* dan *occurance* berdasarkan *input fuzzy logic*. Selain itu hal tersebut juga di pengaruhi oleh nilai hubungan antara *risk agent* dengan masing-masing *risk event*. Semakin banyak sebuah *risk agent* berpotensi menimbulkan *risk event* dan memiliki hubungan lebih tinggi, maka potensi nilai FARP yang muncul akan semakin tinggi. Berdasarkan analisis, *risk agent*  $A_1$  mampu menimbulkan adanya *risk event*  $E_1$  dengan nilai hubungan 9 (kuat) dan *risk event*  $E_3$  dengan nilai hubungan 1 (lemah). Selain itu *risk agent*  $A_1$  memiliki nilai *occurance* tinggi atau kejadian yang terjadi berpotensi berulang. Berdasarkan hasil perhitungan nilai FARP diketahui bahwa *risk agent* tertinggi adalah Ada permintaan fleet tambahan secara tiba-tiba ( $A_4$ ). *Risk agent* ini memiliki nilai

tertinggi dikarenakan dapat menimbulkan ketiga *risk event* berupa  $E_1$ ,  $E_2$  dan  $E_3$ . Sedangkan *risk agent* yang memiliki nilai ARP terendah adalah Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date oleh pihak supplier ( $A_{12}$ ). *Risk agent* ini menimbulkan *risk event* berupa Kesalahan jumlah pemesanan Komponen tambahan ( $E_3$ ).

### 5.2.3 Evaluasi Risiko

Pada tahapan evaluasi risiko, diagram pareto digunakan untuk menentukan faktor risiko prioritas yang akan diprioritaskan untuk mitigasi. Kemudian, nilai FARP akan diurutkan dari nilai terbesar hingga terkecil untuk 13 penyebab risiko (*risk agent*) yang ada. Diagram Pareto dengan prinsip 80 per 20 digunakan untuk menentukan sumber risiko yang dominan atau prioritas yang mempengaruhi aktivitas *demand supply*. Dengan menggunakan diagram pareto, perusahaan dapat menentukan prioritas mitigasi risiko pada aktivitas demand supply di PT. DAM.



Gambar 5. 2 Pareto Diagram

Setelah dilakukan perhitungan, diperoleh bahwa Ada permintaan fleet tambahan secara tiba-tiba (A4) merupakan *risk agent* dengan persentase tertinggi sebesar 21,9% dengan nilai FARP sebesar 719,375. Selanjutnya terdapat PIC

Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa (A1) dengan presentase sebesar 20,2% dan nilai FARP sebesar 665,125. Pada peringkat ketiga Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa (A10) dengan presentase sebesar 11,3% dan nilai FARP sebesar 371,25. Selanjutnya terdapat Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi (A2) dengan presentase sebesar 10,9% dan nilai FARP sebesar 359,25. Selanjutnya Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi (A7) dengan presentase sebesar 9,9% dan nilai FARP sebesar 326,25. Dimana untuk *risk agent* selanjutnya adalah Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing Distributor (A12) dengan nilai FARP sebesar 196,875 dan persentase 6%. Sedangkan *risk agent* dengan persentase terkacil adalah Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur) (A9) dengan nilai FARP sebesar 20,25 dengan persentase 0,6%. Dari hasil diagram pareto diatas dilakukan mitigasi pada 80% risk agent penyebab munculnya risk event tertinggi berdasarkan nilai FARP. Terdapat enam risk agent yang menyebabkan 80% risiko tertinggi yaitu A4, A1, A10, A2, A7 dan A11. Ini dilakukan berdasarkan gagasan Pareto (1941) bahwa dua puluh persen penyebab menghasilkan delapan puluh persen konsekuensi. Namun, ia juga menegaskan bahwa angka-angka ini tidak setara antara input dan output; angka dua puluh persen tidak boleh digunakan untuk input dan angka delapan puluh persen tidak boleh digunakan untuk output. Dengan kata lain, inti pareto adalah bahwa hanya sejumlah kecil penyebab yang dapat memiliki dampak yang sangat besar. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan preventive action pada enam risk agent (A4, A1, A10, A2, A7, A11) yang menjadi fokus perbaikan pada penelitian ini. Adapun risk agent yang menjadi prioritas dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5. 2 *Risk Agent Prioritas*

<b>Risk Agent</b>	<b>Kode</b>	<b>FARP</b>	<b>%</b>	<b>Kum</b>
Ada permintaan fleet tambahan secara tiba-tiba	A4	719,375	21,9%	22%
PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1	665,125	20,2%	42%
Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A10	371,25	11,3%	53%

Risk Agent	Kode	FARP	%	Kum
Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2	359,25	10,9%	64%
Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7	326,25	9,9%	74%
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A11	196,875	6,0%	80%

Berikut merupakan detail dari masing-masing *risk agent*:

1. Ada permintaan *fleet* tambahan secara tiba-tiba (A4)

Risk agent ada permintaan *fleet* tambahan secara tiba-tiba (A4) memiliki nilai FARP tertinggi yaitu 719,375. Risiko munculnya *purchase order fleet* yang muncul secara tiba-tiba menjadi salah satu permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan. Hal ini dikarenakan belum tentu permintaan secara tiba-tiba tersebut dapat dipenuhi oleh manufaktur yang memiliki *lead time* dalam setiap prosesnya (pengadaan komponen, proses produksi dan *logistic*). Seringkali PT. DAM sebagai perusahaan distributor tidak dipenuhi permintaan *purchase order fleet* oleh pihak manufaktur karena dirasa tiba-tiba. Dari sisi *demand*, apabila permintaan tersebut tidak dipenuhi, ada potensi untuk *fleet order cancel* dan berpindah ke competitor. Dimana biasanya *order fleet* datang dari customer cukup penting (seperti Pemerintahan dan Perusahaan BUMN atau Swasta). Selain itu pemesanan biasanya dalam jumlah yang cukup banyak sehingga dari aspek *profit* juga sangat merugikan apabila tidak dapat dipenuhi.

2. PIC *Demand-Supply Planner* Baru Belum Terbiasa (A1)

PIC *Demand-Supply Planner* Baru Belum Terbiasa (A1) memiliki nilai FARP yaitu 665,13. Seorang PIC *demand supply planner* menjadi peranan yang sangat penting bagi keberlangsungan proses *demand supply*. Hal tersebut dikarenakan ada potensi kesalahan *forecast*, melakukan pemesanan ke manufaktur dan proses alokasi ke dealer apabila seorang PIC *demand supply planner* belum terbiasa. Risiko tersebut sangat berbahaya karena dapat merugikan dari segi kepuasan *customer* dan juga biaya bagi PT. DAM. Dari sisi *supply*, yang bisa terjadi adalah jumlah yang di pesan tidak sesuai atau jumlah antara *supply* dan *demand* memiliki perbedaan yang

cukup tinggi sehingga berpotensi menimbulkan *overstock* atau *out of stock*. Dari sisi *demand*, hal ini dapat menimbulkan permintaan *customer* yang tidak dapat dipenuhi dan juga potensi tingginya *customer waiting time*.

3. Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa (A10)

Terdapat PIC *Purchasing* Baru Belum Terbiasa (A10) memiliki nilai FARP sebesar 371,25. Risiko ini berkaitan dengan proses *assembly*. Karena proses *assembly* baru dapat dilakukan ketika komponen atau Komponen tambahan telah diterima. Potensi risiko yang terjadi adalah kesalahan *forecast* dan melakukan pemesanan ke supplier apabila seorang PIC *purchasing* belum terbiasa. Dari sisi *supply* yang bisa terjadi adalah jumlah komponen yang di pesan tidak sesuai sehingga menyebabkan produk mobil *semi-finished good* harus menunggu di yard yang berpotensi menimbulkan *inventory cost*. Selain itu dari sisi *demand* dapat menimbulkan ketidakpuasan *customer* karena waktu tunggu yang di janjikan berpotensi *delay*.

4. Kondisi Market Yang Berubah-Ubah (A2)

Kondisi Market Yang Berubah-Ubah (A2) memiliki nilai FARP yaitu 359,2. Risiko ini sangat berdampak pada analisis perusahaan. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan forecasting dan munculnya pemesanan secara tiba-tiba. Potensi kerugian yang mungkin terjadi adalah *overstock* ataupun *out of stock*, tergantung pada kondisi market.

5. Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi (A7)

Risiko Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi (A7) memiliki nilai FARP yaitu 326,25. Risiko ini ditimbulkan dari pihak manufaktur, akan tetapi berpotensi menyebabkan permintaan yang diminta oleh PT. DAM sebagai distributor tidak dipenuhi. Risiko yang memungkinkan terjadi ialah waktu tunggu *customer* yang tinggi dan ada potensi permintaan tidak dipenuhi sehingga *customer* berfikir untuk berpindah ke produk *competitor*.

6. Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing distributor (A11)

Risiko Kesalahan *Input* Pada *System* yang Dilakukan oleh PIC *Purchasing* distributor (A11) memiliki nilai FARP yaitu 196,875. Hal ini dapat

menimbulkan kesalahan jumlah pemesanan Komponen yang dapat menyebabkan kedatangan Komponen tidak sesuai dengan *plan*. Hal ini berpotensi menyebabkan proses *assembly* yang terhambat oleh pihak distributor. Selain itu ini dapat menyebabkan meningkatnya waktu tunggu dari *customer* yang berpotensi perusahaan kehilangan *customer* nya dan berpindah ke produk *competitor*. Hal ini sangat merugikan dari aspek biaya dan kepuasan pelanggan.

Selain itu dilakukan validasi dengan menggambarkan peta risiko terhadap enam risk agent terpilih untuk mengetahui apakah risk agent tersebut masuk kedalam ketogori genting atau bahaya sehingga perlu dilakukan mitigasi risiko.

Tabel 5. 3 Peta Risiko

Ocurance	Sangat Tinggi					
	Tinggi				A2, A4	A1
	Sedang				A7, A10	
	Rendah				A11	
	Sangat Rendah					
		Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
<i>Severity</i>						

Berdasarkan peta risiko diatas, diketahui bahwa semua risk agent terpilih berdasarkan pereto diagram masuk pada kategori tinggi dan sangat tinggi. Sehingga dapat dilakukan perancangan *preventive action* untuk mitigasi risiko pada masing-masing *risk agent*.

#### 5.2.4 Penanganan Risiko

Pada tahapan penanganan risiko digunakan metode *Fuzzy-House of Risk* fase 2. Dimana *fuzzy* digunakan untuk menentukan *Difficulty of Performing Action* (Dk) atau tingkat kesulitan melakukan Mitigasi Risiko (*Preventive Action*). Dimana hal ini untuk meningkatkan objektivitas dalam penentuan nilai *Difficulty of Performing*

*Action* (Dk), oleh karena itu muncul *Fuzzy-Difficulty of Performing Action* (FDk). Pada *Fuzzy-House of Risk* fase 2 terdapat dua variabel *input* yang akan dijadikan dasar dalam menentukan nilai *Fuzzy-Difficulty of Performing Action* (FDk), yaitu biaya dan waktu. Pembobotan pada setiap kriteria dilakukan oleh *team expert* yang terdiri dari pihak PT. DAM, dan nilai untuk setiap mode kegagalan potensial didapatkan dari rata-rata nilai yang diberikan oleh *team expert* PT. DAM. Dalam penelitian ini, nilai *Fuzzy-Difficulty of Performing Action* (FDk) dianalisis menggunakan software Jupyter Notebook.

Berdasarkan hasil perhitungan FDk dan penilaian expert, diketahui bahwa Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan (PA1), Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru (PA3), Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru (PA5) dan Melakukan double checking untuk officer level dan operational level (PA10) memiliki nilai *Fuzzy-Difficulty of Performing Action* (FDk) paling rendah yaitu sebesar 3 dengan kategori *Easy* (E), hal tersebut dikarenakan dari segi waktu dan biaya untuk melakukan preventive action tersebut relative membutuhkan biaya yang sedikit dan membutuhkan waktu yang tidak lama. Nantinya masing-masing preventive action akan dilaksanakan oleh masing-masing *risk owner* ataupun penanggung jawab.

Selanjutnya berdasarkan Tabel 4. 36 terdapat 2 *preventive action* yang masuk kedalam kategori *Medium* (M) dan terdapat 4 *preventive action* yaitu Melakukan manajemen safety stock (PA2), Develop system otomatis demand supply operation (PA4), Menambah tenaga kerja (PA8) dan Menambah jumlah mesin (PA9) masuk pada kategori *Hard* (H) dikarenakan membutuhkan biaya yang relative tinggi dan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu dari hasil analisis ini, *rules input* dari aspek biaya dan waktu yang dirancang oleh peneliti dan *team expert* akan sangat berpengaruh terhadap hasil *Fuzzy-Difficulty of Performing Action* (FDk) dari masing-masing *preventive action*. Setelah itu dilakukan perhitungan pada matriks *House of Risk* fase 2 dengan memasukan beberapa variable seperti nilai FARP, *Fuzzy-Difficulty of Performing Action* (FDk), dan nilai hubungan antara *preventive action* dengan *risk agent*. Berdasarkan hasil Fuzzy- House of Risk

fase 2, diketahui bahwa setiap preventive action memiliki hasil nilai *Effectiveness to Difficulty Ratio of Action* (ETDk) yang berbeda-beda. Dari 10 preventive action, dipilih 5 preventive action yang akan dilakukan sebagai upaya mitigasi risiko yang berpotensi muncul. Pemilihan tersebut dilakukan berdasarkan ranking dari nilai *Effectiveness to Difficulty Ratio of Action* (ETDk), dimana 5 preventive action yang terpilih sebagai upaya mitigasi risiko. Berikut untuk detailnya.

Tabel 5. 4 *Preventive Action Terpilih*

<b>Mitigasi Risiko (<i>Preventive Action</i>)</b>	<b>Kode</b>	<b>ETDk</b>	<b>Action</b>	<b>SCM</b>
Membuat manual book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru	PA3	2192.25		
Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan	PA1	2158.13		
Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru	PA5	1995.38	Current Action	Distributor
Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual	PA7	1347.84		
Melakukan manajemen safety stock	PA2	1294.88		

Lima *preventive action* dipilih dikarenakan memiliki nilai *Effectiveness to Difficulty Ratio of Action* (ETDk) yang tinggi. Hal tersebut dikarenakan memiliki tingkat efektifitas yang tinggi (dipengaruhi oleh hubungan antara *preventive action* dengan masing-masing *risk agent* dan juga nilai FARP) dan juga dipengaruhi oleh biaya yang dikeluarkan dalam melakukan mitigasi risiko dan waktu untuk merancang mitigasi risiko (*Fuzzy-Difficulty of Performing Action* (FDk)). Selain itu berikut merupakan 5 *preventive action* yang tidak terpilih:

Tabel 5. 5 *Preventive Action Tidak Terpilih*

<b>Mitigasi Risiko (<i>Preventive Action</i>)</b>	<b>Kode</b>	<b>ETDk</b>	<b>Action</b>	<b>SCM</b>
Develop system otomatis demand supply operation	PA4	1197.23	Long Term-Effort	Distributor

Mitigasi Risiko ( <i>Preventive Action</i> )	Kode	ETDk	Action	SCM
Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam	PA6	826.50	Current Action	
Menambah tenaga kerja	PA8	587.25	Long Term-Effort	Manufaktur
Menambah jumlah mesin	PA9	587.25	Long Term-Effort	
Melakukan double checking untuk officer level dan operational level	PA10	411.08	Current Action	Distributor

Berdasarkan table diatas, diketahui terdapat 5 *preventive action* yang tidak terpilih dalam upaya mitigasi risiko dalam waktu dekat. Dari lima *preventive action*, dua *preventive action* akan dilakukan tetapi tidak dilakukan dalam waktu dekat atau dapat dikatakan *preventive action* untuk *long term effort* yaitu *Develop system* otomatis *demand supply operation* (PA4), Menambah tenaga kerja (PA8), dan Menambah jumlah mesin (PA9). Dimana PA4 dibutuhkan waktu yang cukup panjang dalam *develop system*, selain itu pihak *demand supply planner* diharuskan membuat proposal pengajuan biaya dan harus melewati tahap persetujuan hingga *level* direksi. Untuk PA8 dan PA9, keputusan aka nada di pihak manufaktur, sehingga PT. DAM selaku pihak distributor hanya memiliki ranah untuk memberikan saran atau *proposed preventive action*. Sedangkan dua *preventive action* sisanya yaitu Memberikan pelatihan kerja secara lebih mendalam (PA6) dan Melakukan *double checking* untuk *officer level* dan *operational level* (PA10) tidak akan dilakukan sebagai mitigasi risiko karena dirasa kurang efektif.

Setelah itu dilakukan perancangan *Key Risk Indicator* untuk masing-masing risk agent berdasarkan pengolahan data dan *focus group discussion* (FGD). Terdapat berberapa risk agent terpilih untuk dilakukan desain Key Risk Indicators yaitu PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa (A1), Kondisi Market Yang Berubah-Ubah (A2), Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba (A4), PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa (A10), dan Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing Distributor (A11). Sehingga untuk risk agent Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi (A7) tidak di rancang KRI dikarenakan merupakan ranah pihak manufaktur. Indikator peristiwa kunci ini

dilakukan untuk mengidentifikasi potensi terjadinya *risk agent* atau sebagai *Early Warning System* (EWS). Berikut ini telah di rancang *threshold* sebagai alat *Early Warning System* (EWS) untuk masing-masing *risk agent*.

Tabel 5. 6 Key Risk Indicator

Risk Agent	Indikator Peristiwa Risiko Kunci	Parameter		
		Ambang Batas Bawah	Ambang Batas Atas	Satuan Ukur
Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba (A4)	Jumlah Purchase Order tiba-tiba	41	152	Unit/bulan
Kondisi Market Berubah-ubah (A2)	Diskon	30	44	Juta rupiah
PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa (A1)	Kesalahan Proses <i>Demand Supply</i> Planner	0	1	Kali (kejadian kesalahan)
PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa (A10)	Kesalahan Proses <i>Purchasing</i> komponen tambahan	0	1	Kali (kejadian kesalahan)
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing Distributor (A11)	Kesalahan Proses <i>Purchasing</i> komponen tambahan	0	1	Kali (kejadian kesalahan)

Berdasarkan data diatas, untuk mengetahu bahwa Kondisi *Market* Berubah-ubah (A2) dapat dilihat dengan menggunakan indikator diskon yang ada di lapangan. Apabila diskon ada di interval 30 hingga 44 juta maka dapat dikatakan market cenderung stabil, akan tetapi apabila melebihi *upper threshold* atau ambang batas atas maka ada potensi market akan naik, sehingga hal tersebut bisa digunakan sebagai *alarm* potensi naiknya *market*. Begitupun sebaliknya apabila diskon dibawah *threshold* maka ada potensi market turun. Selain itu pada PIC *Demand-Supply Planner* Baru Belum Terbiasa (A1) diketahui bahwa apabila kejadian kesalahan lebih dari 1 kali maka ada potensi kejadian selanjutnya terjadi lagi sehingga perlu dilakukan *preventive action* sebagai upaya mitigasi risiko.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan berikut merupakan kesimpulan yang dapat diambil:

1. Kerangka kerja usulan untuk manajemen risiko telah berhasil dirancang, dengan menggunakan kerangka dasar ISO 31000 dan mempertimbangkan hubungan antara *risk event* prioritas. Selain itu juga digunakan *Fuzzy-HOR* sebagai kerangka kerja analisis hingga penanganan pada risikonya. Usulan kerangka kerja digunakan oleh perusahaan dalam mengelola risiko dalam aktivitas bisnisnya. Dengan memprioritaskan *risk event* maka dapat mempermudah dan membuat perusahaan fokus melakukan manajemen risiko pada *risk event* yang merupakan *key factor*.
2. Dari identifikasi potensi risiko pada aktivitas demand supply perusahaan distribusi otomotif, diperoleh 26 *risk event*. Setelah itu dilakukan identifikasi hubungan antar *risk event* untuk mengetahui *risk event* prioritas yang merupakan *key factor* yang dapat mempengaruhi munculnya *risk event* lain. Terdapat 3 *risk event* prioritas atau *key factor* yang berhasil diidentifikasi pada penelitian ini, yaitu Kesalahan *forecast* (E2), Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan (E3), dan Kesalahan jumlah pemesanan Komponen tambahan (E4).

Dari 3 *risk event* prioritas berhasil diidentifikasi 13 *risk agent* menggunakan root cause analysis dengan menganalisis secara menyeluruh pada divisi pada rantai pasok yang berkaitan dengan perusahaan (*Enterprise Risk Management*). Setelah itu dilakukan perhitungan dengan *Fuzzy House of Risk* untuk mendapatkan nilai FRPA dan dilakukan perankingan terhadap

*risk agent*. Terdapat 6 *risk agent* terpilih dari 13 *risk agent* yang muncul yaitu A4, A1, A10, A2, A7 dan A11. Enam *risk agent* dipilih dengan menggunakan pendekatan pareto diagram, yang menyebabkan 80% risiko tertinggi. Setelah itu didapatkan 10 preventive action yang perlu dilakukan untuk memitigasi 6 *risk agent* terpilih, dan berdasarkan hasil pengolahan data maka terdapat 5 preventive action terpilih yang harus segera dilakukan oleh perusahaan, yaitu Membuat manual-book dan video untuk PIC Semand-Supply planner untuk karyawan baru (PA3), Membuat guidance untuk dealer terkait perubahan permintaan (PA1), Membuat manual book untuk PIC Purchasing untuk karyawan baru (PA5), Membuat aturan forecasting yang mendekati kondisi actual (PA7), dan Melakukan manajemen safety stock (PA2). Selain dilakukan *preventive action*, lima dari enam *risk agent* dilakukan perancangan *key risk indicator* sebagai alat *Early Warning System (EWS)* untuk masing-masing *risk agent*. Dimana satu *risk agent* sisanya (A7) bukan merupakan ranah dari pihak distributor.

## 6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, saran untuk penelitian selanjutnya adalah perusahaan dapat melakukan *review* terhadap preventive action yang telah dirancang, juga pada penelitian ini belum di rancang metode khusus untuk melakukan review terhadap preventive action yang ada, sehingga peneliti selanjutnya dapat merancang metode atau pendekatan review yang tepat untuk memastikan kelangsungan proses manajemen risiko.

Penelitian selanjutnya juga dapat mempertimbangkan penggunaan metode tambahan pada fuzzy untuk meningkatkan objektivitas, seperti contohnya ANP dan metode lainnya. Selain itu kerangka kerja usulan yang diusulkan ini juga dapat diimplementasi pada industri lain atau aktivitas bisnis selain dari studi kasus yang dibahas dalam penelitian ini. Sehingga, dapat di validasi dan verifikasi terkait efektivitas kerangka kerja ini dalam berbagai jenis kasus industri yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadabadi, A. A., & Heravi, G. (2019). Risk assessment framework of PPP-megaprojects focusing on risk interaction and project success. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 124, 169-188. doi:10.1016/j.tra.2019.03.011
- Ananda, B., Oktasari, T., Moses, M., Gea, M., Gea, J. K., & Ahidin, U. (2023). OPTIMALISASI BAURAN PEMASARAN DALAM MENINGKATKAN PENJUALAN PADA KENDARAAN RODA EMPAT DI KOTA URBAN. *SCIENTIFIC JOURNAL OF REFLECTION : Economic, Accounting, Management and Business*, 6(1), 74-84. doi:10.37481/sjr.v6i1.621
- Anggrahini, D., Karningsih, P. D., & Sulistiyono, M. (2015). Managing quality risk in a frozen shrimp supply chain: a case study. *Procedia Manufacturing*, 4, 252-260.
- Anton, S., & Nucu, A. (2020). Enterprise Risk Management: A Literature Review and Agenda for Future Research. *Journal of Risk and Financial Management*, 1-22.
- Arifudin, O., Wahrudin, U., & Rusmana, F. D. (2020). *Manajemen Risiko*. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Attri, R., Dev, N., & Sharma, V. (2013). *Interpretive Structural Modelling (ISM) approach: An Overview*.
- Awaloedin, M., Winata, I. N., & Sidik, S. (2022). Memberikan Penyuluhan Penerapan Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000 Pada Sektor Industri Jasa dan UMKM. *ARSY: Aplikasi Riset kepada Masyarakat*, 3(1), 82-88. doi:10.55583/arsy.v3i1.297
- Belhadi, A., Kamble, S., Jabbour, C. J., Gunasekaran, A., Ndubisi, N. O., & Venkatesh, M. (2021). Manufacturing and service supply chain resilience to the COVID-19 outbreak: Lessons learned from the automobile and airline industries. *Technological Forecasting & Social Change*, 163. doi:10.1016/j.techfore.2020.120447
- Chen , Y.-L., Chuang, Y.-W., Huang, H.-G., & Shih, J.-Y. (2020). The value of implementing enterprise risk management: Evidence from Taiwan's financial industry. *The North American Journal of Economics and Finance*, 54. doi:10.1016/j.najef.2019.02.004

- Chen, Y., & Lawell, C. L. (2021). Supply and Demand in the Chinese Automobile Market: A Random Coefficients Mixed Oligopolistic Differentiated Products Model.
- Chen, Y., Lawell, C.-Y. C., & Wang, Y. (2020). The Chinese automobile industry and government policy. *Research in Transportation Economics*, 84(100849), 1-14. doi:<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.100849>
- Chen, Z., Hammad, A. W., & Alyami, M. (2024). Building construction supply chain resilience under supply and demand uncertainties. *Automation in Construction (Elsevier)*, 158, 1-17.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Supply chain management: strategy, planning, and operation*. Boston: Pearson Education.
- Cilingir, Z., Basfirinci, C., & Mitra, A. (2022). Weighted Interpretive Structural Modeling for Supply Chain Risk Management: An Application to Logistics Service Providers in Turkey. *Logistics*, 6(3), 1-22. doi:10.3390/logistics6030057
- Darmawan, A. F., & Prasetyo, A. H. (2022). Pedoman dan Asesmen Manajemen Risiko pada PT Logistik Nasional Tahun 2022-2023. *Journal of Emerging Business Management and Entrepreneurship Studies*, 2(2), 176-195. doi:10.34149/jebmes.v2i2.82
- Deloitte & Touche LLP, Curtis, P., & Carey, M. (2012). *Risk Assessment in Practice*. Durham: The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO).
- Deshmukh, A. K., & Mohan, A. (2017). Analysis of Indian retail demand chain using total interpretive modeling. *Journal of Modelling in Management*, 12(4), 322-348. doi:10.1108/JM2-12-2015-0101
- Dewi, I., Putra, A., Sukmawati, S., & Desriyati, W. (2022). Analysis of Risk Management Improvement of Tapioca Flour Product in The Supply Chain Using The House of Risk Method. *Bisman*, 5.
- Dias, G. C., Oliveira, U. R., Lima, G. B., & Fernandes, V. A. (2021). Risk Management in the Import/Export Process of an Automobile Company: A Contribution for Supply Chain Sustainability. *Sustainability*, 13(11), 1-20. doi:10.3390/su13116049
- Fachrezi, M. I., Cahyono, A. D., & Tanaem, P. F. (2021). Manajemen Risiko Keamanan Aset Teknologi Informasi Menggunakan ISO31000:2018 Diskominfo Kota Salatiga. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 8(2), 764-773. doi:10.35957/jatisi.v8i2.789

- Fahma, F., Sutopo, W., & Prakoso, F. D. (2021). Manajemen Risiko Pada Layanan Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Surakarta di Era Normal Baru. *Jurnal Standardisasi*, 23(2), 121-132. doi:10.31153/js.v23i2.936
- Gómez, J. C., & España, K. T. (2020). Operational Risk Management in the Pharmaceutical Supply Chain Using Ontologies and Fuzzy QFD. *Procedia Manufacturing*, 51, 1673-1679. doi:10.1016/j.promfg.2020.10.233
- Hani, H., Indah, D., & Putri, E. (2023). Analisis Manajemen Risiko Pada Teknologi Informasi PT. Pos Indonesia Menggunakan ISO 31000. *Indonesian Journal of Computer Science*.
- Harefa, W., & Hartomo, K. D. (2022). Analisis Manajemen Risiko Dengan Menggunakan Framework ISO 31000:2018 Pada Sistem Informasi Gudang. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 9(1), 407-420. doi:10.35957/jatisi.v9i1.1478
- Herowati, E., Surjani, R. M., & Ragacca, I. M. (2023). The House of Risk with Multi-Actor Approach Aligned with ISO 31000:2018 for Effective Risk Management in Business with Risky Environment. *Proceedings of the 4th International Conference on Informatics, Technology and Engineering 2023 (InCITE 2023)* (pp. 326-339). Atlantis Press. doi:10.2991/978-94-6463-288-0\_28
- Hill, B. (2021). Demand and supply: the price mechanism in a market economy. In *Demand and supply: the price mechanism in a market economy* (pp. 26–50). CABI. doi:10.1079/9781800620063.0003
- Huang, C., & Ruan, D. (2008). Fuzzy Risks and an Updating Algorithm with New Observations. *Risk Analysis*, 28(3), 681-694. doi:10.1111/j.1539-6924.2008.01057.x
- Huang, L., & Yin, L. (2017). Supply and Demand Analysis of Water Resources based on System Dynamics Model. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 49(6), 705-720. doi:https://doi.org/10.5614/j.eng.technol.sci.2017.49.6.1
- Hutagalung, L. (2022). ANALISA MANAJEMEN RISIKO SISTEM INFORMASI MANAJEMEN RUMAH SAKIT (SIMRS) PADA RUMAH SAKIT XYZ MENGGUNAKAN ISO 31000. *Jurnal TeIKa*, 12, 23-33.
- Jetho, P. K., & Chanchaldas. (2020). *Study of Demand & Supply*.
- Junianti, D., & Fibriani, C. (2021). Analisis Resiko Aplikasi Sistem Informasi Pengelolaan Data Umat Menggunakan ISO 31000 (Studi Kasus: Gereja Katolik Santo Paulus Miki Salatiga). *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, 2.

- Kanungo, S., & Jain, V. (2009). Using interpretive structural modeling to uncover shared mental models in IS research uncover shared mental models in IS research. *European Conference on Information Systems*.
- Kholifah, S. N., & Yulhendri. (2024). Analisis Manajemen Risiko Teknologi Informasi Pada PT Jakarta Notebook Menggunakan Framework ISO 31000. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2(2), 126–138. doi:10.572349/scientica.v2i2.906
- Kumar, A., & Singh, V. (2019). OVERVIEW OF INTERPRETIVE STRUCTURAL. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 4(5), 536-540. doi:10.33564/ijeast.2019.v04i05.078
- Kusuma, M. P., Novyanti, M., & Prasetyo, A. H. (2020). Design and Implementation of Risk Management System: The Case of PT Lanius. *Proceedings of the 3rd Asia Pacific Management Research Conference (APMRC 2019)* (pp. 89-96). Hanoi: Atlantis Press. doi:10.2991/aebmr.k.200812.017
- Laela, E., Haerudin, A., Mansur, A., & Isnaini, I. (2020). Analisis Risiko Pada Industri Batik Menggunakan Pendekataniso31000 dan House Of Risk (HOR): Studi Kasus di CV. Akasia. *Dinamika Kerajinan dan Batik Majalah Ilmiah*, 37(1), 93-104. doi:10.22322/dkb.V36i1.4149
- László, T. (2021). The Link Between Car Sales and the Economic Crisis in the European Union at the Time of the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Finance, Insurance and Risk Management*, 11(1), 68-77.
- Ma, H.-L., & Wong, C. (2018). A fuzzy-based House of Risk assessment method for manufacturers in global supply chains. *Industrial Management & Data Systems*, 118(3). doi:10.1108/IMDS-10-2017-0467
- Mahardika, K. B., Wijaya, A. F., & Cahyono, A. D. (2019). Manajemen Risiko Teknologi Informasi Menggunakan ISO 31000 : 2018 (Studi Kasus: CV. XY). *Sebatik*, 23(1), 277–284. doi:https://jurnal.wicida.ac.id/index.php/sebatik/article/view/572
- Maindoka, L. F., Tumbel, A., & Rondonuwu, C. (2018). Analisis Pengaruh Citra Merek, Harga Dan Desain Produk Terhadap Keputusan Pembelian Mobil Nissan Grand Livina Pada PT. Wahana Wirawan Manado. *Jurnal EMBA : Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 6(3), 1518 – 1527. doi:10.35794/emba.6.3.2018.20235
- Malone, D. W. (1975). An introduction to the application of interpretive structural modeling. *Proceedings of the IEEE*. 63, pp. 397-404. IEEE. doi:10.1109/PROC.1975.9765

- Mariana, C. D. (2017). ASSESMENT RISIKO BERDASARKAN MANAJEMEN RISIKO KORPORAT TERINTEGRASI (MRKT) BAGI PT XYZ 2015-2017. *Journal of Management and Business Review*, 14(1), 1-29. doi:10.34149/jmbr.v14i1.33
- Ma'rifah, A., Rohmah, U., & Anwar, K. (2023). Penerapan Enterprise Risk Management Sektor Konstruksi terhadap Nilai Perusahaan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 1, 1-7.
- Mascia, A., Cirafici, A. M., Bongiovanni, A., Colotti, G., Lacerra, G., Di Carlo, M., . . . Kisslinger, A. (2020). A failure mode and effect analysis (FMEA)-based approach for risk assessment of scientific processes in non-regulated research laboratories. *Accreditation and Quality Assurance*, 25, 311-321. doi:10.1007/s00769-020-01441-9
- Menon, S., & Suresh, M. (2019). Total Interpretive Structural Modelling: Evolution and Applications. *International Conference on Innovative Data Communication Technologies and Application* (pp. 257–265). Innovative Data Communication Technologies and Application.
- Minguito, G., & Banluta, J. (2023). Risk management in humanitarian supply chain based on FMEA and grey relational analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 87, 1-10. doi:10.1016/j.seps.2023.101551
- Miradji, M. A., Rizaldy, A. R., & Prayuda, A. R. (2024). Manajemen Resiko Dalam Strategi Perusahaan. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(5), 435-439. doi:10.62017/merdeka
- Monica, E. G., & Pangeran, P. (2020). The Integration of Balanced Scorecard and ISO 31.000 Based Enterprise Risk Management Process to Mitigate Supply Chain Risk: Case Study at PT Anugerah Bintang Meditama. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7(10), 616-628. doi:10.18415/ijmmu.v7i10.2181
- Muka, I. W., & Wibowo, A. (2021). Penerapan Manajemen Risiko pada Proses Pengembangan Properti. *Jurnal Permukiman*, 16(1), 31-40.
- Mursid, C. A., & Sutopo, W. (2017). Manajemen Risiko dalam Proses Memilih Vendor Menggunakan ISO 31000 dan Analisis Laporan Keuangan: Studi Kasus. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2017* (pp. 517-530). Surakarta: IDEC.
- Naik, S., & Prasad, C. (2021). Benefits of Enterprise Risk Management: A Systematic Review of Literature . *GATR Journal of Finance and Banking Review*, 28-35.

- Natalia, C., Oktavia, C. W., Hidayat, T. P., & Makatita, W. (2020). Risk Management Model Development by Integrating House of Risk Model and ANP Model. *Journal of Administrative and Business Studies*, 6(4), 138-149. doi:10.20474/jabs-6.4.4
- Norken, I. N., Purbawijaya, I. B., & Suputra, I. G. (2015). *Pengantar Analisis dan Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi*. Denpasar: Universitas Udayana Press.
- Pambudi, N., Sugiyono, D., & Fatmawati, W. (2020). ANALISIS RISK MANAGEMENT UNTUK MEMBERIKAN USULAN PERBAIKAN KUALITAS CELANA CHINOS MENGGUNAKAN METODE FMEA (Failure Mode Effect Analysis). *KONFERENSI ILMIAH MAHASISWA UNISSULA (KIMU) 3*. Semarang.
- Perlovsky, L. I. (2006). Fuzzy Dynamic Logic. *New Mathematics and Natural Computation*, 1, 43-55. doi:10.1142/S1793005706000300
- Pokorádi, L. (2002). Fuzzy logic-based risk assessment.
- Prakash, S., Soni, G., Rathore, A. P., & Singh, S. (2017). Risk analysis and mitigation for perishable food supply chain: a case of dairy industry. *Benchmarking: An International Journal*, 2-23.
- Prasetyo, B., Retnani, W. E., & Ifadah, N. L. (2022). Analisis Strategi Mitigasi Risiko Supply Chain Management Menggunakan House of Risk (HOR). *Jurnal Teknokompak*, 16(2), 72-84. doi:10.33365/jtk.v16i2.1878
- Pujawan, I. N. (2005). *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya.
- 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. doi:10.1108/14637150911003801
- Pujawan, I. N., & Mahendrawati, E. R. (2010). *Supply Chain Management (Terbitan Kedua)*. Surabaya: Gunawidya.
- Ramadhan, D. L., Febriansyah, R., & Dewi, R. S. (2020). Analisis Manajemen Risiko Menggunakan ISO 31000 pada Smart Canteen SMA XYZ. *Jurnal Riset Komputer*, 7(1), 91-96. doi:10.30865/jurikom.v7i1.1791
- Richardson, G. B. (1956). Demand and Supply Reconsidered. *Oxford Economic Papers*, 8(2), 113–126. doi:10.1093/oxfordjournals.oep.a042257
- Rifai, A., & Subali, S. B. (2022). Strategi Pengendalian Risiko Supply Chain Perawatan Pesawat Udara Di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Manajemen dan Kearifan Lokal Indonesia*, 6(2), 70-88. doi: 10.26805/jmkli.v6i2. 151

- Rizqi, Z. U., & Khairunisa, A. (2019). Implementation of Supply Chain Risk Management (SCRM) Using House of Risk (HOR): Case Study on Supply Chain of Craft Bag Industry. *International Conference on Applied Sciences, Information and Technology 2019*. 846, pp. 1-6. Padang, Indonesia: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. doi:10.1088/1757-899X/846/1/012056
- Safitri, K. I., Dahda, S. S., & Widyaningrum, D. (2021). Analisis dan Mitigasi Risiko Menggunakan House Of Risk dan Fuzzy Logic Pada Rantai Pasok PT. Petronika. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 2(1), 16-33. doi:10.30587/justicb.v2i1.3180
- Saglam, Y. C., Çankaya, S. Y., & Sezen, B. (2020). Proactive risk mitigation strategies and supply chain risk management performance: an empirical analysis for manufacturing firms in Turkey. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(4), 1224-1244. doi:10.1108/JMTM-08-2019-0299
- Santoso, Abdullah, S., & Soehatman Ramli. (2022). PENERAPAN ECONOMICAL PROJECT RISK MANAGEMENT DI PERUSAHAAN EXPLORASI DAN EXPLOITASI MINYAK DAN GAS BUMI PT. XYZ. *Jurnal Syntax Admiration*.
- Sibevei, A., Azar, A., Zandieh, M., Khalili, S. M., & Yazdani, M. (2022). Developing a Risk Reduction Support System for Health System in Iran: A Case Study in Blood Supply Chain Management. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 1-19. doi:10.3390/ijerph19042139
- Sindy, Y. (2023). ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN TALUD. *JURNAL LOCUS: Penelitian & Pengabdian*, 2.
- Sirait, N. M., & Susanty, A. (2016). Analisis Risiko Operasional Berdasarkan Pendekatan Enterprise Risk Management (ERM) pada Perusahaan Pembuatan Kardus di CV Mitra Dunia Palletindo. *Industrial Engineering Online Journal*, 5(4), 1-10.
- Soetjipto, N., Dewi, L. K., Ratnawita, Ariani, D., & Wulandjani, H. (2023). Analysis of The Influence of Brand Trust and Brand Image on Customer Loyalty of Toyota Family Car Product. *JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi)*, 9(5), 2139-2144. doi:https://doi.org/10.35870/jemsi.v9i5.1560
- Strachnyi, K. (2015). *Operational risk: key risk indicators (KRIs)*. <https://www.workiva.com/>.

- Suaib, R. A., Mansur, A., Basuki, D. E., & Aulia, B. P. (2024). Risk Mitigation Design for Supply Chain Activities in Printing Industry with House of Risk Method. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 21(2), 293-201. doi:10.24014/sitekin.v21i2.29853
- Sumrit, D., & Jongprasittiphol, O. (2024). Exploring barriers in supply chain disaster management using fuzzy total interpretative structure modeling approach: Insight from Thai automotive industry. *Asia Pacific Management Review*, 29(1), 84-103. doi:10.1016/j.apmr.2023.06.001
- Sunaryo, T. (2007). *Manajemen Risiko Finansial*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sushil. (2012). Interpreting the Interpretive Structural Model. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 13, 87-106. doi:10.1007/S40171-012-0008-3
- Taufik, & Fauzan, A. (2013). Integrasi Frame Work Risk and Insurance Management Society (RIMS) dalam Analisis Kematangan Implementasi Manajemen Risiko (Studi Kasus: PLTA Maninjau). *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 12(2), 411- 419.
- Vanalle, R. M., Lucato, W. C., Ganga, G. M., & Filho, A. A. (2019). Risk management in the automotive supply chain: an exploratory study in Brazil. *International Journal of Production Research*, 58(3), 1-16. doi:10.1080/00207543.2019.1600762
- Veseth, M. (1984). 2 - SUPPLY AND DEMAND. In *Introductory Macroeconomics (Second Edition)* (pp. 26-55). Academic Press. doi:https://doi.org/10.1016/B978-0-12-719570-4.50006-5
- Wakhyudi, T., Sayuti, M., & Karnadi. (2024). Analisis Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja Divisi AC pada Perusahaan Elektronik di Karawang dengan Menerapkan Metode HOR dan ISM. *Journal of Integrated System (JIS)*, 7(1), 83-97. doi:10.28932/jis.v7i1.9154
- Watson, R. H. (1978). Interpretive structural modeling—A useful tool for technology assessment? *Technological Forecasting and Social Change*, 11(2), 165-185. doi:10.1016/0040-1625(78)90028-8
- Wibowo, D. A., & Ahyudanari, E. (2020). Application of House of Risk (HOR) Models for Risk Mitigation of Procurement in The Balikpapan Samarinda Toll Road Project. *The 1st International Conference on Business and Engineering Management (IConBEM 2020)*. 1, pp. 172-177. Surabaya: IPTEK Journal of Proceedings Series. doi:10.12962/j23546026.y2020i1.8481

- Wijaya, M. A., Handayani, D., Basuki, D. E., & Mukarim, R. N. (2024). Optimizing New Product Development in The Hijab Industry: A House of Risk Analysis on Marketing and Design Process. *Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 73-82. doi:10.24014/jti.v10i1.28883
- Yoeti, A. (2008). *Ekonomi Pariwisata, Introduksi, Informasi dan Implementasi*. Jakarta: Kompas Media Nusantara.
- Zadeh, L. A. (2010). A Summary and Update of "Fuzzy Logic". *IEEE International Conference on Granular Computing* (pp. 42-44). San Jose: IEEE. doi:10.1109/GrC.2010.144
- Zaki, W., Zakaria, M., & Erliana, C. I. (2022). Analisis Risiko Rantai Pasok Suku Cadang Pabrik Pada PT. Pupuk Iskandar Muda Dengan Pendekatan House of Risk. *Industrial Engineering Journal*, 11(2), 1-11. doi:10.53912/iej.v11i2.949
- Zeiringer, J. P., Durst, S., & Thalmann, S. (2022). Show Me What You Do and I Will Tell You Who You Are: A Cluster Typology of Supply Chain Risk Management in SMEs. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 17(1), 345-359. doi:10.3390/jtaer17010018

## LAMPIRAN

### A-Kuesioner Penilaian *Severity* dan *Occurence*

#### KUESIONER PENILAIAN SEVERITY (KEJADIAN RISIKO) DAN OCCURENCE (PENYEBAB RISIKO)



Melalui kuesioner ini saya izin kepada Bapak/Ibu/Rekan-Rekan untuk atas kesediaannya untuk meluangkan waktu dalam mengisi kuesioner penilaian ini. Dengan ini, saya menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang berkenan mengisi kuesioner ini. Mohon agar Bapak/Ibu/Rekan-Rekan memperhatikan petunjuk pengisian formulir dengan cermat untuk menghindari kesalahan. Selaint itu diharapkan kepada Bapak/Ibu/Saudara/Saudari dapat mengisi formulir ini dengan obyektif dan sesuai dengan kondisi saat ini.

Best Regards,

Demas Emirbuwono Basuki

## A-Kuesioner Penilaian *Severity* dan *Occurence*

**Petunjuk Pengisian Kuesioner:**

1. Pahami konteks dibawah ini:
  - *Severity*: merupakan dampak seberapa parahnya apabila sebuah kejadian risiko (*risk event*) terjadi.
  - *Occurence*: merupakan seberapa sering potensi sebuah penyebab risiko (*risk agent*) terjadi.
2. Isilah kuesioner dengan memilih salah satu kode penilaian dari *severity* dan *occurrence* dibawah ini:
  - *Severity*:

<i>Rating</i>	Kode Penilaian	<i>Saverity of Effect</i>
<i>Hazard without warning</i>	HWOW	Tingkat keparahan sangat tinggi tanpa peringatan
<i>Hazard with warning</i>	HWW	Tingkat keparahan sangat tinggi dengan peringatan
<i>Very High</i>	VH	Aktivitas tidak dapat beroperasi dengan adanya kegagalan yang merusak
<i>High</i>	H	Aktivitas tidak dapat beroperasi dengan adanya kerusakan kecil
<i>Moderate</i>	M	Aktivitas tidak dapat beroperasi dengan adanya kerusakan kecil
<i>Low</i>	L	Aktivitas tidak dapat beroperasi tanpa adanya kerusakan
<i>Very Low</i>	VL	Aktivitas dapat beroperasi dengan penurunan kinerja secara signifikan
<i>Minor</i>	M	Aktivitas dapat beroperasi dengan beberapa penurunan performance
<i>Very Minor</i>	VM	Aktivitas dapat beroperasi dengan adanya gangguan kecil
<i>None</i>	N	Tidak ada pengaruh

- *Occurence*:

<i>Rating</i>	Kode Penilaian	<i>Occurence of Agent</i>
<i>Very High</i>	VH	Kejadian tidak dapat dihindari
<i>High</i>	H	Kejadian yang terjadi berulang
<i>Moderate</i>	M	Kejadian kadang kali terjadi
<i>Low</i>	L	Kejadian relatif sedikit
<i>Remote</i>	R	Kejadian tidak mungkin terjadi

## A-Kuesioner Penilaian Severity dan Occurence

### Contoh Pengisian Kuesioner:

Isilah kode penilaian pada masing-masing kolom kejadian risiko (*risk event*) dan penyebab risiko (*risk agent*):

<i>Risk Event</i>	<i>Nilai</i>	
Kesalahan Forecast	E1	H
Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E2	M
Kesalahan jumlah pemesanan part tambahan	E3	VL

<i>Risk Agent</i>	<i>Nilai Occurance</i>	
PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1	H
Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2	L
PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3	H
Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4	L
Kekurangan Part (Restricted)	A5	L
Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6	VH
Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7	L
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8	VL
Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9	H

## A-Kuesioner Penilaian Severity dan Occurence

### KUESIONER PENILAIAN

Nama Responden : Lama Bekerja :

Divisi/Jabatan :

### PENILAIAN

#### Risk Event

<i>Risk Event</i>	<i>Nilai</i>
Kesalahan Forcast	E1
Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E2
Kesalahan jumlah pemesanan part tambahan	E3

#### Risk Agent

<i>Risk Agent</i>	<i>Nilai Occurance</i>
PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1
Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2
PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3
Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4
Kekurangan Part (Restricted)	A5
Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6
Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8
Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9
Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A10
Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A11
Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	A12
PIC Purchasing-Part Tidak Fokus	A13

## **B-Kuesioner Penilaian Hubungan *Risk Event* & *Risk Agent***

### **KUESIONER PENILAIAN HUBUNGAN KEJADIAN RISIKO (*RISK EVENT*) DAN PENYEBAB RISIKO (*RISK AGENT*)**



Melalui kuesioner ini saya izin kepada Bapak/Ibu/Rekan-Rekan untuk atas kesediaannya untuk meluangkan waktu dalam mengisi kuesioner penilaian ini. Dengan ini, saya menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang berkenan mengisi kuesioner ini. Mohon agar Bapak/Ibu/Rekan-Rekan memperhatikan petunjuk pengisian formulir dengan cermat untuk menghindari kesalahan. Selaint itu diharapkan kepada Bapak/Ibu/Saudara/Saudari dapat mengisi formulir ini dengan obyektif dan sesuai dengan kondisi saat ini.

Best Regards,

Demas Emirbuwono Basuki

## B-Kuesioner Penilaian Hubungan Risk Event & Risk Agent

### Petunjuk Pengisian Kuesioner:

1. Pahami konteks dibawah ini:
  - **Risk Event:** merupakan kejadian risiko yang berpotensi muncul
  - **Risk Agent:** merupakan penyebab terjadinya kejadian risiko
2. Isilah kuesioner dengan memilih salah satu kode penilaian dari *severity* dan *occurrence* dibawah ini:

Hubungan	Nilai Hubungan
Rendah	1
Sedang	3
Tinggi	9

### Contoh Pengisian Kuesioner:

Isilah nilai hubungan pada masing-masing kolom hubungan antara kejadian risiko (*risk event*) dan penyebab risiko (*risk agent*):

Risk Event	Risk Agent		Nilai Hubungan	
Kesalahan Forecast	E1	PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1	1
		Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2	0
		PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3	0
		Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4	3
		Kekurangan Part (Restricted)	A5	0
		Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6	1
		Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7	9
		Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8	9
		Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9	1
		Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A10	0
		Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A11	1
		Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	A12	9
		PIC Purchasing-Part Tidak Fokus	A13	3

## B-Kuesioner Penilaian Hubungan Risk Event & Risk Agent

### KUESIONER PENILAIAN

Nama Responden : \_\_\_\_\_ Lama Bekerja : \_\_\_\_\_  
 Divisi/Jabatan : \_\_\_\_\_

### PENILAIAN

Risk Event	Risk Agent		Nilai Hubungan	
Kesalahan Forcast	E1	PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1	
		Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2	
		PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3	
		Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4	
		Kekurangan Part (Restricted)	A5	
		Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6	
		Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7	
		Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8	
		Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9	
		Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A10	
		Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A11	
		Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	A12	
		PIC Purchasing-Part Tidak Fokus	A13	
		Jumlah pemesanan yang diberikan oleh manufaktur tidak sesuai plan	E2	PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa
Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2			
PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3			
Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4			
Kekurangan Part (Restricted)	A5			
Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6			
Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7			

**B-Kuesioner Penilaian Hubungan Risk Event & Risk Agent**

Risk Event	Risk Agent	Nilai Hubungan	
	Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8	
	Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9	
	Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A10	
	Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A11	
	Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	A12	
	PIC Purchasing-Part Tidak Fokus	A13	
Kesalahan jumlah pemesanan part tambahan	E3	PIC Demand-Supply Planner Baru Belum Terbiasa	A1
		Kondisi Market Yang Berubah-Ubah	A2
		PIC Demand-Supply Planner Tidak Fokus	A3
		Ada permintaan tambahan secara tiba-tiba	A4
		Kekurangan Part (Restricted)	A5
		Terdapat Region lain yang menurunkan produksinya	A6
		Kapasitas Produksi Tidak Mencukupi	A7
		Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Distributor	A8
		Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Manufaktur)	A9
		Terdapat PIC Purchasing Baru Belum Terbiasa	A10
		Terdapat Kesalahan Input Pada System yang Dilakukan oleh PIC Purchasing (Distributor)	A11
		Penarikan Data Order belum menarik data yang up to date (Oleh Pihak Supplier)	A12
		PIC Purchasing-Part Tidak Fokus	A13

### C-Fuzzy House of Risk

```
{
  "cells": [
    {
      "cell_type": "code",
      "execution_count": 1,
      "id": "c84b9e65",
      "metadata": {},
      "outputs": [
        {
          "name": "stdout",
          "output_type": "stream",
          "text": [
            "Requirement already satisfied: scikit-fuzzy in
c:\\users\\demas\\anaconda3\\lib\\site-packages (0.4.2)\n",
            "Requirement already satisfied: numpy>=1.6.0 in
c:\\users\\demas\\anaconda3\\lib\\site-packages (from scikit-fuzzy) (1.21.5)\n",
            "Requirement already satisfied: networkx>=1.9.0 in
c:\\users\\demas\\anaconda3\\lib\\site-packages (from scikit-fuzzy) (2.7.1)\n",
            "Requirement already satisfied: scipy>=0.9.0 in
c:\\users\\demas\\anaconda3\\lib\\site-packages (from scikit-fuzzy) (1.7.3)\n",
            "Note: you may need to restart the kernel to use updated packages.\n"
          ]
        }
      ],
      "source": [
        "pip install scikit-fuzzy"
      ]
    }
  ],
  "source": [
    "pip install scikit-fuzzy"
  ]
}
```

```

"cell_type": "code",
"execution_count": 2,
"id": "6c105ae9",
"metadata": {},
"outputs": [],
"source": [
    "import numpy as np\n",
    "import skfuzzy as fuzz\n",
    "from skfuzzy import control as ctrl"
]
},
{
"cell_type": "code",
"execution_count": 201,
"id": "fc789939",
"metadata": {},
"outputs": [],
"source": [
    "cost = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 6, 0.5), 'cost')\n",
    "time = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 6, 0.5), 'time')\n",
    "FDPAk = ctrl.Consequent(np.arange(2, 7, 1), 'FDPAk')
]
},
{
"cell_type": "markdown",
"id": "05361cdd",
"metadata": {},
"source": [
    "# Membership Function"
]
},

```

```

{
  "cell_type": "code",
  "execution_count": 202,
  "id": "5575f014",
  "metadata": {},
  "outputs": [],
  "source": [
    "cost['VL'] = fuzz.trapmf(cost.universe, [0, 0, 0.5, 1.5])\n",
    "cost['L'] = fuzz.trimf(cost.universe, [0.5, 1.5, 2.5])\n",
    "cost['M'] = fuzz.trapmf(cost.universe, [1.5, 2.5, 3.5, 4.5])\n",
    "cost['H'] = fuzz.trimf(cost.universe, [3.5, 4.5, 5.5])\n",
    "cost['VH'] = fuzz.trapmf(cost.universe, [4.5, 5.5, 6, 6])"
  ]
},
{
  "cell_type": "code",
  "execution_count": 203,
  "id": "6b488b24",
  "metadata": {},
  "outputs": [],
  "source": [
    "time['VQ'] = fuzz.trapmf(time.universe, [0, 0, 0.5, 1.5])\n",
    "time['Q'] = fuzz.trimf(time.universe, [0.5, 1.5, 2.5])\n",
    "time['M'] = fuzz.trapmf(time.universe, [1.5, 2.5, 3.5, 4.5])\n",
    "time['L'] = fuzz.trimf(time.universe, [3.5, 4.5, 5.5])\n",
    "time['VL'] = fuzz.trapmf(time.universe, [4.5, 5.5, 6, 6])"
  ]
},
{
  "cell_type": "code",
  "execution_count": 204,

```

```

"id": "74da417e",
"metadata": {},
"outputs": [
  {
    "name": "stderr",
    "output_type": "stream",
    "text": [
      "C:\\Users\\Demas\\anaconda3\\lib\\site-
packages\\skfuzzy\\control\\fuzzyvariable.py:122: UserWarning: Matplotlib is
currently using module://matplotlib_inline.backend_inline, which is a non-GUI
backend, so cannot show the figure.\n",
      " fig.show()\n",
      "C:\\Users\\Demas\\anaconda3\\lib\\site-
packages\\skfuzzy\\control\\fuzzyvariable.py:122: UserWarning: Matplotlib is
currently using module://matplotlib_inline.backend_inline, which is a non-GUI
backend, so cannot show the figure.\n",
      " fig.show()\n"
    ]
  },
  {
    "data": {
      "image/png": "iVBORw0Z9..\n",
      "text/plain": [
        "<Figure size 432x288 with 1 Axes>"
      ]
    },
    "metadata": {
      "needs_background": "light"
    },
    "output_type": "display_data"
  },

```

```

{
  "data": {
    "image/png": "WNLqc..=\n",
    "text/plain": [
      "<Figure size 432x288 with 1 Axes>"
    ]
  },
  "metadata": {
    "needs_background": "light"
  },
  "output_type": "display_data"
},
{
  "source": [
    "cost.view()\n",
    "time.view()"
  ]
},
{
  "cell_type": "code",
  "execution_count": 213,
  "id": "03cf5f2f",
  "metadata": {},
  "outputs": [],
  "source": [
    "FDPak['E'] = fuzz.trapmf(FDPak.universe, [2, 2, 3, 3.5])\n",
    "FDPak['M'] = fuzz.trapmf(FDPak.universe, [3, 3.5, 4.5, 5])\n",
    "FDPak['H'] = fuzz.trapmf(FDPak.universe, [4.5, 5, 6, 6])"
  ]
},
{

```

```

"cell_type": "code",
"execution_count": 214,
"id": "a547adbd",
"metadata": {},
"outputs": [
  {
    "name": "stderr",
    "output_type": "stream",
    "text": [
      "C:\\Users\\Demas\\anaconda3\\lib\\site-
packages\\skfuzzy\\control\\fuzzyvariable.py:122: UserWarning: Matplotlib is
currently using module://matplotlib_inline.backend_inline, which is a non-GUI
backend, so cannot show the figure.\n",
      " fig.show()\n"
    ]
  },
  {
    "data": {
      "image/png": "iVBORw0KGLI..=\n",
      "text/plain": [
        "<Figure size 432x288 with 1 Axes>"
      ]
    },
    "metadata": {
      "needs_background": "light"
    },
    "output_type": "display_data"
  }
],
"source": [
  "FDPAk.view()"
]

```

```

},
{
  "cell_type": "markdown",
  "id": "a970c103",
  "metadata": {},
  "source": [
    "# Define Rule" ] }, {
  "cell_type": "code",
  "execution_count": 215,
  "id": "c8bc03f9",
  "metadata": {},
  "outputs": [],
  "source": [
    "rule1 = ctrl.Rule(cost['VH'] & time['VL'], FDPak['H'])\n",
    "rule2 = ctrl.Rule(cost['VH'] & time['L'], FDPak['H'])\n",
    "rule3 = ctrl.Rule(cost['H'] & time['VL'], FDPak['H'])\n",
    "rule4 = ctrl.Rule(cost['H'] & time['L'], FDPak['H'])\n",
    "rule5 = ctrl.Rule(cost['VH'] & time['M'], FDPak['H'])\n",
    "rule6 = ctrl.Rule(cost['M'] & time['VL'], FDPak['H'])\n",
    "rule7 = ctrl.Rule(cost['H'] & time['M'], FDPak['M'])\n",
    "rule8 = ctrl.Rule(cost['M'] & time['L'], FDPak['M'])\n",
    "rule9 = ctrl.Rule(cost['VH'] & time['Q'], FDPak['M'])\n",
    "rule10 = ctrl.Rule(cost['L'] & time['VL'], FDPak['M'])\n",
    "rule11 = ctrl.Rule(cost['M'] & time['M'], FDPak['M'])\n",
    "rule12 = ctrl.Rule(cost['H'] & time['Q'], FDPak['M'])\n",
    "rule13 = ctrl.Rule(cost['L'] & time['L'], FDPak['M'])\n",
    "rule14 = ctrl.Rule(cost['VH'] & time['VQ'], FDPak['M'])\n",
    "rule15 = ctrl.Rule(cost['VL'] & time['VL'], FDPak['M'])\n",
    "rule16 = ctrl.Rule(cost['M'] & time['Q'], FDPak['M'])\n",
    "rule17 = ctrl.Rule(cost['L'] & time['M'], FDPak['M'])\n",
    "rule18 = ctrl.Rule(cost['H'] & time['VQ'], FDPak['M'])\n",

```

```

"rule19 = ctrl.Rule(cost['VL'] & time['L'], FDPak['M'])\n",
"rule20 = ctrl.Rule(cost['L'] & time['Q'], FDPak['E'])\n",
"rule21 = ctrl.Rule(cost['M'] & time['VQ'], FDPak['E'])\n",
"rule22 = ctrl.Rule(cost['VL'] & time['M'], FDPak['E'])\n",
"rule23 = ctrl.Rule(cost['L'] & time['VQ'], FDPak['E'])\n",
"rule24 = ctrl.Rule(cost['VL'] & time['Q'], FDPak['E'])\n",
"rule25 = ctrl.Rule(cost['VL'] & time['VQ'], FDPak['E'])"
]
},
{
"cell_type": "code",
"execution_count": 216,
"id": "0055267f",
"metadata": {},
"outputs": [],
"source": [
"fhor_ctrl = ctrl.ControlSystem([rule1, rule2, rule3, rule4, rule5, rule6, rule7,
rule8, rule9, rule10, rule11, rule12, rule13, rule14, rule15, rule16, rule17, rule18,
rule19, rule20, rule21, rule22, rule23, rule24, rule25])"
]
},
{
"cell_type": "code",
"execution_count": 217,
"id": "2f65d1a1",
"metadata": {},
"outputs": [],
"source": [
"FuzzyHOR = ctrl.ControlSystemSimulation(fhor_ctrl)"
]
},

```

```

{
  "cell_type": "code",
  "execution_count": 252,
  "id": "434b93d7",
  "metadata": {},
  "outputs": [],
  "source": [
    "FuzzyHOR.input['cost'] = 5\n",
    "FuzzyHOR.input['time'] = 3"
  ]
},
{
  "cell_type": "code",
  "execution_count": 253,
  "id": "2a8a99b7",
  "metadata": {},
  "outputs": [],
  "source": [
    "FuzzyHOR.compute()"
  ]
},
{
  "cell_type": "code",
  "execution_count": 254,
  "id": "18858ac2",
  "metadata": {},
  "outputs": [
    {
      "name": "stdout",
      "output_type": "stream",
      "text": [

```

```

"4.621212121212121\n"
]
},
{
"name": "stderr",
"output_type": "stream",
"text": [
"C:\\Users\\Demas\\anaconda3\\lib\\site-
packages\\skfuzzy\\control\\fuzzyvariable.py:122: UserWarning: Matplotlib is
currently using module://matplotlib_inline.backend_inline, which is a non-GUI
backend, so cannot show the figure.\n",
" fig.show()\n"
]
},
{
"data": {
"image/png": "iVBORw..": [
"<Figure size 432x288 with 1 Axes>"
]
},
"metadata": {
"needs_background": "light"
},
"output_type": "display_data"
}
],
"source": [
"print(FuzzyHOR.output['FDPak'])\n",
"FDPak.view(sim=FuzzyHOR)"
]
},

```

```

{
  "cell_type": "markdown",
  "id": "ea6dfc6b",
  "metadata": {},
  "source": [
    "### "
  ]
}
],
"metadata": {
  "kernelspec": {
    "display_name": "Python 3 (ipykernel)",
    "language": "python",
    "name": "python3"
  },
  "language_info": {
    "codemirror_mode": {
      "name": "ipython",
      "version": 3
    },
    "file_extension": ".py",
    "mimetype": "text/x-python",
    "name": "python",
    "nbconvert_exporter": "python",
    "pygments_lexer": "ipython3",
    "version": "3.9.12"
  }
},
"nbformat": 4,
"nbformat_minor": 5
}

```