

TESIS

**RANCANGAN STRATEGI MITIGASI RISIKO DAN *KEY RISK*
INDICATORS SEBAGAI USULAN PERBAIKAN *BLOOD*
*SUPPLY CHAIN***



MAGISTER ALFATAH KALIJAGA

20916044

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2022

**RANCANGAN STRATEGI MITIGASI RISIKO DAN *KEY RISK*
INDICATORS SEBAGAI USULAN PERBAIKAN *BLOOD*
*SUPPLY CHAIN***

**Tesis untuk memperoleh Gelar Magister pada Program Studi
Teknik Industri Program Magister Fakultas Teknik Industri
Universitas Islam Indonesia**

MAGISTER ALFATAH KALIJAGA

20916044

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2022

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN

Nomor : 31/02.05.05/UDD-ADM/X/2022

Yang bertanda-tangan di bawah ini :

Nama : dr. Triyani Heny Astuti
Jabatan : Kepala Unit Donor Darah PMI Kabupaten Gunungkidul

Dengan ini menerangkan bahwa, yang tersebut dibawah ini :

Nama : Magister Alfatah Kalijaga
NIM : 20916044
Judul Penelitian : "Rancangan Strategi Mitigasi Risiko dan *Key Risk Indicators* Sebagai Usulan Perbaikan *Blood Supply Chain*"

Adalah benar telah melaksanakan penelitian di Unit Donor Darah PMI Kabupaten Gunungkidul terhitung sejak tanggal 13 Januari 2022 - 13 April 2022, dan yang bersangkutan telah melaksanakan tugasnya dengan baik dan penuh tanggung jawab.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan benar, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wonosari, 19 Januari 2022

Unit Donor Darah
PALANG MERAH INDONESIA
Kabupaten Gunungkidul

Kepala



dr. TRIYANI HENY ASTUTI

Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia Kabupaten Gunungkidul
Jl. Nusa Indah No. 3, Pandansari, Wonosari, Wonosari, Gunungkidul 55812
Telpon / Fax. = 0274 - 394 500

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika kemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 18 Oktober 2022

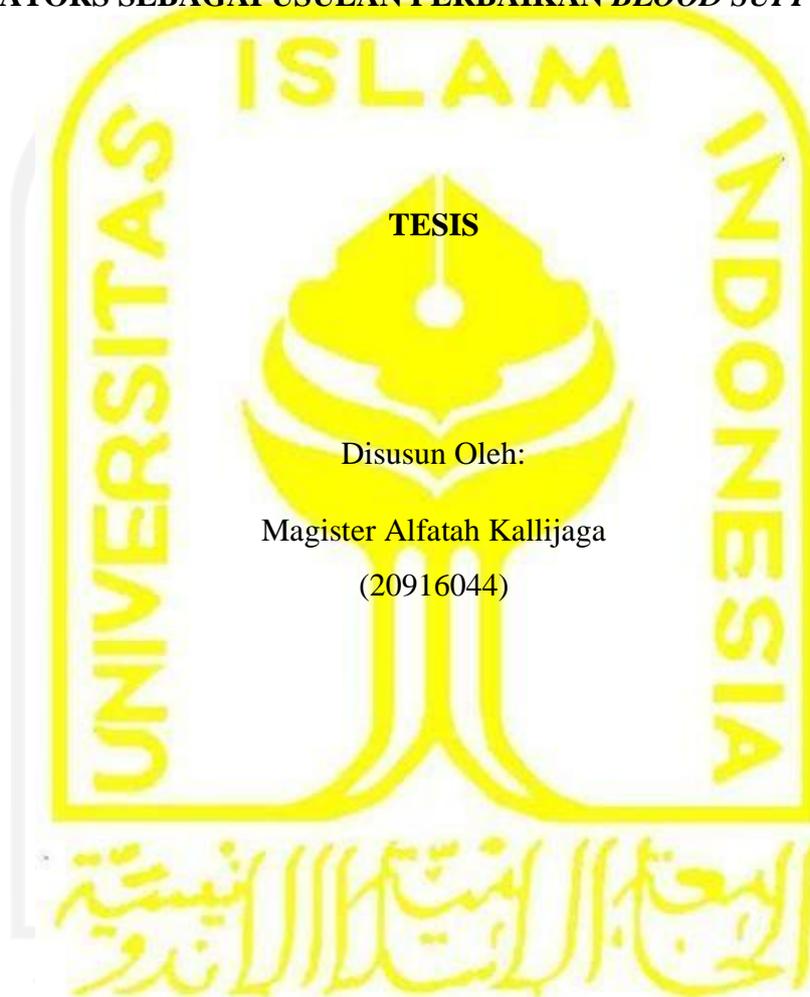


Magister Alfatah Kalijaga

NIM. 20916044

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**RANCANGAN STRATEGI MITIGASI RISIKO DAN KEY RISK
INDICATORS SEBAGAI USULAN PERBAIKAN *BLOOD SUPPLY CHAIN***



TESIS

Disusun Oleh:

Magister Alfatah Kallijaga

(20916044)

Yogyakarta, 18 Oktober 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

NIP. 985220101

Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M.Sc. IPM

NIP. 125221110

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**RANCANGAN STRATEGI MITIGASI RISIKO DAN KEY RISK
INDICATORS SEBAGAI USULAN PERBAIKAN *BLOOD SUPPLY CHAIN***

TESIS

Disusun Oleh:
Magister Alfatah Kallijaga
(20916044)

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

Yogyakarta, 22 November 2022

Tim Penguji

Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M

Ketua

Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M.Sc. IPM

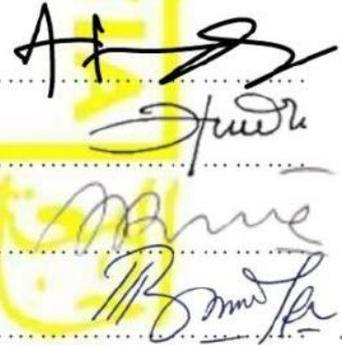
Anggota I

Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM, CSCP

Anggota II

Bambang Suratno, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota III

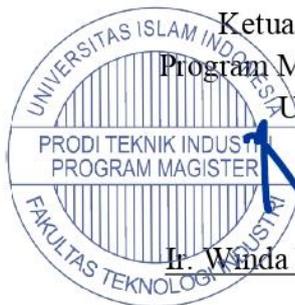


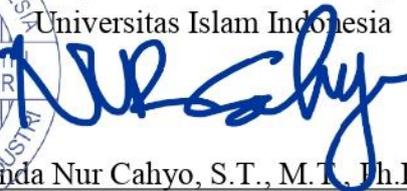
Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Program Magister Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia




H. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM

NIP. 025200519

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan Tesis ini kepada,

*Kedua orang tua saya Bpk. Dr. Drs. Danang Sunyoto, S.H., S.E., M.M dan Ambar
Wahyuningsih, S.E.*

*Yang tak henti-henti memberikan support, doa, motivasi, semangat dan kasih
sayang kepada saya.*

*Adiku khaidar Naufal Pasingsingan yang selalu memberikan semangat dan
motivasi*

*Simbah-simbah saya yang selalu mendoakan dan menyemangati saya untuk selalu
berjuang*

*Teman-teman seperjuangan di Magister Teknik Industri tahun 2020 Universitas
Islam Indonesia*

*Terimakasih utuk semua doa, semangat, motivasi, dan ilmu yang telah diberikan
kepada saya.*

*Semoga Allah SWT menjadikan kita semua hamba yang berilmu dan beramal
shaleh Aamiinn.*

HALAMAN MOTTO

مَنْ جَبَّ وَجَبَّ

“Siapa yang Bersungguh-Sungguh Pasti Akan Berhasil”

الجامعة الإسلامية
الاستدراك والتدوير

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tesis. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat yang telah membawa umat manusia menuju jalan yang diridhai Allah SWT.

Keberhasilan Tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Winda Nur Cahyo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Program Magister Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam.
3. Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bantuan yang begitu besar dalam penyusunan laporan.
4. Dr. Dwi Handayani, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, motivasi, memberikan petunjuk, saran dan informasi selama pembuatan Tesis.
5. Bapak Danang Sunyoto, Ibu Ambar Wahyuningsih dan Khaidar Naufal Pasingsingan selaku orangtua dan adik saya yang telah selalu memberikan doa dan *support*.
6. Ibu Triyani Heni Astuti, Ibu Fitriana Yulianti, Ibu Lia Rohmawati, Ibu Ratna selaku pegawai PMI Kabupaten Gunungkidul yang telah memberikan banyak informasi terkait dengan penelitian.
7. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu penulis selama penelitian Tesis.

Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktik ini masih jauh dari sempurna.

Oleh karena itu, kritik yang membangun dan saran sangat diharapkan sehingga membuat laporan menjadi lebih baik lagi. Semoga kebaikan dan bantuan yang telah diberikan akan mendapat balasan dari Allah SWT dan semoga penelitian Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca ataupun seluruh pihak yang membutuhkan di kemudian hari. Aamiin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 18 Oktober 2022



Magister Alfatah Kalijaga



DAFTAR ISI

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	v
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.1.1 <i>State of The Art</i>	13
2.2 Landasan Teori	16
2.1.1 Risiko	16
2.1.2 Manajemen Risiko	17
2.1.3 <i>Supply Chain Management</i>	18
2.1.4 <i>Supply Chain Risk Management</i>	18
2.1.5 <i>Key Risk Indicators (KRI)</i>	19
2.1.6 <i>House of Risk</i>	22
2.1.7 <i>System Dynamic</i>	26
2.1.8 <i>Causal Loop Diagram</i>	27
2.1.9 <i>Flow Diagram</i>	27
2.1.10 Validasi dan Verifikasi Model	29
2.1.11 <i>Expert Judgement</i>	29
2.1.12 <i>Knowledge Engineering</i>	30
BAB III	31
METODE PENELITIAN	31
3.1 Objek dan Subjek Penelitian	31
3.2 Lokasi Penelitian	31
3.3 Sumber Data	31
3.3.1 Data Primer	31

3.3.2	Data Sekunder	31
3.4	Metode Pengumpulan Data	31
3.5	Responden Penelitian	32
3.6	Variabel dan Definisi Operasional	33
3.7	Instumen Penelitian	34
3.8	Alur Penelitian.....	35
BAB IV	38
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		38
4.1	Profil Perusahaan.....	38
4.2	Visi dan Misi Perusahaan	38
4.3	Pengumpulan Data.....	39
4.3.1	Identifikasi dan Validasi Risiko.....	39
4.4	Pengolahan Risiko Menggunakan <i>House of Risk</i> (HOR).....	50
4.4.1	House of Risk Fase 1.....	50
4.4.2	House of Risk Fase 2.....	56
4.5	Penentuan <i>Key Risk Indicators</i> (KRI)	60
4.6	Simulasi System Dynamics	64
4.6.1	<i>Causal Loop Diagram</i>	64
4.6.2	<i>Flow Diagram</i>	68
4.6.3	Verifikasi Model <i>Business as Usual</i>	76
4.6.4	Validasi	77
4.6.5	Desain Eksperimen Penerapan <i>Key Risk Indicators</i>	82
BAB V	86
PEMBAHASAN	86
5.1	Validasi Risiko dan Identifikasi Risiko	86
5.2	Penilaian Risk Event dan Risk Agent.....	86
5.3	<i>House of Risk Fase 1</i>	87
5.4	House of Risk Fase 2.....	89
5.5	<i>Key Risk Indicators</i> (KRI).....	96
5.5.1	Pembahasan Risiko Kesulitan Mencari Pendonor (A27).....	96
5.6	<i>System Dynamics</i>	97
5.6.1	<i>Causal Loop Diagram</i> dan <i>Flow Diagram</i>	97
5.6.2	Desain Eksperimen Penerapan KRI.....	98
BAB VI	99
KESIMPULAN DAN SARAN	99
6.1	Kesimpulan.....	99
6.2	Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Tesis Dengan Penelitian Sebelumnya yang Pernah Dilakukan Peneliti.....	11
Tabel 2.2 Kriteria Penilaian Severity	23
Tabel 2.3 Kriteria Penilaian Occurence	24
Tabel 2.4 Nilai Korelasi Matriks HOR Fase 1 (Pujawan & Geraldin, 2009)	24
Tabel 2.5 Kriteria Nilai Tingkat Kesulitan	26
Tabel 4.1 Expert yang Dipilih Untuk Membantu Penelitian.....	39
Tabel 4.2 Validasi Risiko Oleh Expert	40
Tabel 4.3 <i>Risk Event</i>	43
Tabel 4.4 Risk Agent.....	44
Tabel 4.5 Matriks House of Risk Fase 1	51
Tabel 4.6 Matriks House of Risk Fase 1 (Lanjutan)	52
Tabel 4.7 Matriks House of Risk Fase 1 (Lanjutan)	53
Tabel 4.8 Pengolahan Diagram Pareto.....	54
Tabel 4.9 Prevention Action	56
Tabel 4.10 House of Risk Fase 2	58
Tabel 4.11 House of Risk Fase 2 (lanjutan).....	59
Tabel 4.12 Urutan Prioritas Prevention Action.....	60
Tabel 4.14 Supply and Demand PMI Kabupaten Gunungkidul	61
Tabel 4.15 Konsekuensi Bagi Pihak PMI	63
Tabel 4.16 Causal Loop Diagram (CLD).....	64
Tabel 4.17 Validasi Perbandingan Rata-rata dan Variansi Pasokan Darah	78
Tabel 4.18 Validasi Perbandingan Rata-rata dan Variansi Permintaan Darah	79
Tabel 5.1 Deskripsi Prevention Action	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 State of The Art.....	13
Gambar 2.2 Model House of Risk fase 1 (Ulfah et al., 2016).....	23
Gambar 2.3 Rumus Perhitungan Agreggate Risk Potential (Trenggonowati & Pertiwi, 2017).....	25
Gambar 2.4 House of Risk Fase 2 (Ulfah et al., 2016).....	25
Gambar 2.5 Rumus Perhitungan Nilai Efektivitas (Ulfah et al., 2016).....	26
Gambar 2.6 Level.....	28
Gambar 2.7 Auxillary.....	28
Gambar 2.8 Rate.....	28
Gambar 2.9 Constant.....	28
Gambar 2.10 Link.....	28
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	35
Gambar 4.1 Diagram Pareto.....	55
Gambar 4.3. Data Supply and Demand PMI Kabupaten Gunungkidul.....	62
Gambar 4.4 Causal Loop Diagram.....	66
Gambar 4.5 Flow Diagram.....	69
Gambar 4.6 Verifikasi Model Business as Usual.....	77
Gambar 4.7 Rumus Perbandingan Rata-rata (Sumber: Bala et al., 2017).....	77
Gambar 4.8 Rumus Perbandingan Variansi (Sumber: Bala et al., 2017).....	78
Gambar 4.9 Grafik Persediaan Hasil Simulasi.....	81
Gambar 4.10 Grafik Validasi Operaional Graphic.....	81
Gambar 4.11 Model Simulasi Penerapan KRI.....	83
Gambar 4.12 Hasil Simulasi Penerapan KRI (Darah Pengganti dan Persediaan).....	84
Gambar 5.1 Grafik Hasil Penerapan KRI.....	98

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Blood supply chain atau BSC adalah penerapan konsep *supply chain management* dibidang kesehatan khususnya pada produk darah yang mengkoordinir atau mengelola proses perpindahan material, informasi, dan keuangan pada suatu organisasi atau perusahaan. *Blood supply chain* terdiri dari kegiatan logistik yang menghubungkan antar *node* dalam jaringan termasuk donor darah, UDD, *bank* darah di Rumah Sakit, dan pasien (Jittamai & Boonyanusith, 2014). Konsep *blood supply chain* adalah untuk mendistribusikan produk darah secara aman, murah, dan dapat diakses oleh pasien (Boonyanusith & Jittamai, 2019). Menurut Dillon *et al* (2017) terdapat empat aktivitas utama dalam *blood supply chain* yaitu pengumpulan darah, pemrosesan darah, pengujian laboratorium dan penyimpanan serta distribusi produk darah, sedangkan menurut Boonyanusith & Jittamai (2019) terdapat delapan aktivitas utama dalam *blood supply chain* yaitu *blood collection*, *blood processing*, *blood storage*, *blood distribution*, *blood transportation*, *blood banking*, *blood requisition*, dan *blood transfusion*. *Supply chain management* dibidang kesehatan seperti *blood supply chain* jauh lebih kompleks dan mempunyai kategori *service level* yang lebih tinggi daripada industri lain (Aldrighetti, *et al.*, 2019; Cagliano, *et al.*, 2017; Boonyanusith & Jittamai, 2019).

Darah adalah komponen penting dalam tubuh yang memiliki tugas membawa berbagai macam nutrisi serta oksigen ke semua organ dalam tubuh sehingga memainkan peran penting bagi kehidupan manusia (Achmadi & Mansur, 2018). Produk darah merupakan produk *perishable* atau produk yang memiliki umur sehingga dapat *expired* setelah melewati batas waktu tertentu (Valan & Raj, 2018; Achmadi & Mansur, 2018). Umur pada darah tergantung dari jenis produk yang dihasilkan, *whole blood* dan *packed red cell* memiliki umur ± 30 hari, trombosit memiliki umur ± 5 hari, *frozen plasma* memiliki umur 6 bulan, dan *wash red cell* memiliki umur ± 4 hari (Achmadi & Mansur, 2018). Disamping itu, darah adalah

salah satu produk bantuan penting yang pengirimannya harus tepat waktu kepada korban atau pasien, sehingga dapat mengurangi angka kematian (Abtahi *et al*, 2019). Pengelolaan darah menjadi bagian vital dalam mendukung jalannya operasional bidang kesehatan (Puji & Yul , HOR Model & AHP-TOPSIS Untuk Pengelolaan Risiko Rantai Pasok Darah, 2021). Pengelolaan produk darah tidak hanya dilakukan oleh rumah sakit, namun juga organisasi-organisasi.

Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia atau UDD PMI adalah salah satu organisasi nonprofit atau organisasi semi publik yang menyediakan layanan darah atau *blood service*. PMI memiliki peran penting dalam pelayanan darah di Indonesia karena menyumbang 92% dari donor darah nasional pada tahun 2016 (Dewantari *et al*, 2020). Pelayanan darah yang disediakan PMI meliputi pelayanan donor darah, pengolahan darah, dan penyediaan darah (Supadmi & Mumpuni, 2021). PMI Kabupaten Gunungkidul merupakan cabang PMI yang memiliki tugas melakukan kegiatan donor darah dan menyediakan persediaan darah untuk kepentingan masyarakat (Kalijaga & Handayani, 2022). Seperti halnya perusahaan, PMI Kabupaten Gunungkidul juga mempunyai *supply chain* yaitu *blood supply chain* yang dalam operasionalnya perlu untuk terus diperhatikan dan dikelola dengan baik agar dapat menunjang kegiatan serta strategi organisasi atau perusahaan (Aziz & Dwiyanto, 2017).

Perkembangan saat ini pada PMI Kabupaten Gunungkidul dalam menjalankan tugas-tugasnya masih terkendala beberapa hal yang disebabkan oleh ketidakpastian (*uncertainty*) pasokan dan permintaan. Hal tersebut juga diperparah dengan kondisi pandemi yang selama ini terjadi dan berpengaruh pada seluruh aktivitas *blood supply chain*. Dalam menjalankan seluruh aktivitas sesuai tujuan organisasi, PMI Kabupaten Gunungkidul menerapkan sistem persediaan untuk menjaga stok darah dan menjaga *balance point* antara *blood demand* dan *blood supply*, saat ini persediaan darah di PMI masih mengalami krisis penurunan sebanyak 20%-30%, sementara kebutuhan permintaan darah dari rumah sakit terus ada dan fluktuatif (Yulika, 2021; Mahadi, 2021; Amin *et al.*, 2021). Hal tersebut juga dialami oleh PMI Kabupaten Gunungkidul yang mengalami krisis persediaan darah (Aprita, 2021). Pencapaian keseimbangan antara *supply* dan *demand* di PMI

adalah sebuah tantangan serta risiko utama yang sering terjadi dan muncul di *blood supply chain* (Achmadi & Mansur, 2018). Kekurangan persediaan darah adalah masalah penting yang harus dipertimbangkan dalam perancangan *blood supply chain* (Zahraee *et al.*, 2015). Dampak dari tidak adanya stok darah, pengiriman terlambat, dan lain-lain dapat membahayakan nyawa (Boonyanusith & Jittamai, 2019; Sibevei *et al.*, 2020; Amin *et al.*, 2021; Dewantari *et al.*, 2020). Disamping itu, kompleksnya industri kesehatan yang memiliki tingkat variasi lebih besar karena berhubungan dengan berbagai produk, layanan, dan praktisi medis menyebabkan terjadinya risiko lain yang berdampak pada keberlangsungan *blood supply chain* (Boonyanusith & Jittamai, 2019). Menurut Cagliano, *et al.*, (2017), Samani & Motlagh (2018), dan Zahraee *et al.*, (2015) risiko yang sering terjadi pada *blood supply chain* adalah keragaman dari produk darah yang mudah rusak, kesalahan dalam proses tranfusi darah, dan ketidakpastian dalam permintaan darah yang bersifat stokastik. Berdasarkan kondisi tersebut pentingnya untuk melakukan pengelolaan risiko dengan merancang langkah mitigasi (Dewantari, *et al.*, 2020). Manajemen risiko menjadi komponen yang kritical di dalam *supply chain management* (Jittamai & Boonyanusith, 2014). Tujuan dari manajemen risiko adalah untuk melakukan pencegahan atas suatu kejadian yang dapat menimbulkan kerugian (Boonyanusith & Jittamai, 2019).

Pada penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai pembandingan kebaruan dengan penelitian ini, proses manajemen risiko masih dilakukan secara konvensional, tidak ada keterkaitan antara variabel yang satu dengan variabel lain atau antara risiko dengan variabel yang ada di dalam sistem *blood supply chain*, dan beberapa penelitian hanya berfokus pada sub bagian *blood supply chain*. Selain itu, masih terbatasnya simulasi yang mengedepankan manajemen risiko dalam *blood supply chain*. Penelitian ini merupakan lanjutan dari yang sebelumnya dilakukan oleh Kalijaga & Handayani menggunakan metode *House of Risk* (HOR) dan *System Dynamics*, penelitian sebelumnya berfokus pada identifikasi risiko dari seluruh aktivitas *blood supply chain* di UDD PMI Kabupaten Gunungkidul dengan mempertimbangkan pengaruh antar risiko dan pengaruh antara risiko dengan variabel yang ada di sistem *blood supply chain* sehingga dapat memberikan usulan

perbaikan yang lebih efektif menggunakan simulasi. Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa risiko dominan yang mempengaruhi *blood supply chain* di UDD PMI yaitu: 1) Tidak terdapat stok darah pada persediaan, 2) Kerusakan darah saat proses pengiriman (Kalijaga & Handayani, 2022). Kedua risiko tersebut disebabkan oleh: 1) Kurangnya pengetahuan petugas (Kalijaga & Handayani, 2022), 2) Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi (Kalijaga & Handayani, 2022), 3) Presepsi masyarakat terhadap donor darah saat pandemi covid-19 (Kalijaga & Handayani, 2022; Yasin *et al.*, 2021). Pada penelitian lanjutan ini, peneliti melakukan *breakdown* terhadap simulasi *system dynamics* yang semula masih dalam *family product* menjadi *part product* darah pada pasokan darah sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dari sebelumnya. Desain *Key Risk Indicators* (KRI) juga dirancang sebagai *early warning system* (EWS) terhadap risiko dominan yang mempengaruhi *blood supply chain* di PMI Kabupaten Gunungkidul mengingat belum adanya penerapan *Key Risk Indicators*, sehingga indikator dapat digunakan sebagai pemberi sinyal prediksi potensi kecelakaan/risiko yang akan terjadi dan dapat digunakan oleh pihak PMI Kabupaten Gunungkidul untuk melakukan mitigasi lebih awal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, berikut merupakan rumusan masalah dari penelitian:

1. Risiko apa saja yang paling berpengaruh pada *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul?
2. Bagaimana desain *Key Risk Indicators* (KRI) yang dapat dijadikan sebagai *early warning system* untuk penanganan risiko pada *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul?
3. Bagaimana rancangan kebijakan yang dapat digunakan sebagai usulan perbaikan pada *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, berikut merupakan tujuan dari penelitian:

1. Mengetahui risiko apa saja yang paling berpengaruh pada *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul.
2. Mengetahui desain *Key Risk Indicators* (KRI) yang dapat dijadikan sebagai *early warning system* untuk penanganan risiko pada *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul.
3. Mengetahui rancangan kebijakan yang dapat digunakan sebagai usulan perbaikan pada *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul.

1.4 Batasan Penelitian

Dalam melakukan penelitian terdapat beberapa batasan masalah yaitu:

1. Penelitian dilakukan di PMI Kabupaten Gunungkidul.
2. Objek penelitian berfokus pada penerapan *key risk indicators* (KRI) di PMI Kabupaten Gunungkidul.
3. Penelitian hanya mencakup identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, dan penanganan risiko yang dijadikan acuan untuk pembuatan strategi mitigasi dan *key risk indicators* (KRI) di PMI Kabupaten Gunungkidul.
4. Model simulasi yang dibuat dalam penelitian ini berdasarkan kondisi PMI Kabupaten Gunungkidul saat dilakukannya penelitian.
5. Model simulasi pada penelitian ini berdasarkan produk darah yang memiliki jumlah penjualan paling banyak.
6. Penelitian ini tidak mencakup evaluasi dari implementasi desain *key risk indicators* (KRI) dan strategi mitigasi pada *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari penelitian ini adalah dapat membantu pihak PMI Kabupaten Gunungkidul untuk mengurangi dampak/kemunculan dari risiko

yang menjadi permasalahan dengan menentukan risiko dominan yang paling mempengaruhi *blood supply chain*. Kemudian memberikan strategi langkah mitigasi dengan penerapan KRI.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan dalam penelitian:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisikan latar belakang masalah yang merupakan uraian tentang sebab atau alasan bahwa masalah yang akan diselesaikan perlu diteliti. Hal tersebut digunakan sebagai dasar dalam melakukan penelitian. Selain itu berisikan rumusan masalah, tujuan, dan manfaat dari penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisi uraian yang sistematis suatu fakta, hasil penelitian terdahulu bersifat mutakhir memuat teori, konsep, atau pendekatan terbaru yang berkaitan dan menjadi acuan dalam melakukan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III memuat lokasi, objek penelitian, metode pengumpulan data baik primer maupun sekunder, dan tahapan atau alur yang dilalui selama penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab IV memuat tentang hasil penelitian yang berupa data penelitian yang telah diorganisasikan atau hasil pengolahan data dari formula matematis atau statistik yang digunakan.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab V memuat pembahasan kritis hasil yang diperoleh dari penelitian yang sedang dilakukan, di mana kesesuaian dengan tujuan penelitian akan menghasilkan sebuah rekomendasi bagi pihak perusahaan/organisasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab VI ini memuat kesimpulan dan saran terkait hasil dari penelitian yang sudah dilakukan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang mempunyai topik sama dengan penelitian ini yaitu terkait manajemen risiko pada *blood supply chain* telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu, diantaranya adalah Wijai Boonyanusith dan Phongcai Jittamai (2019) yang melakukan penelitian terkait manajemen risiko pada *blood supply chain* menggunakan metode *House of Risk* (HOR) dengan objek penelitian yaitu risiko *blood supply* di *regional blood center province in Thailand*. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi setiap risiko yang menyebabkan kegagalan pada seluruh aktivitas *blood supply chain*, disamping itu juga merancang rencana mitigasi risiko yang efektif guna menangani risiko. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Abtahi, A *et al* (2019) dengan objek penelitian yaitu *blood supply chain in American Red Cross* menggunakan *Fuzzy Delphi Method* dan *Fault Tree Analysis* menghasilkan beberapa risiko yang terindikasi sebagai penghambat dari tujuan ARC, risiko potensial pada penelitian Abtahi akan diidentifikasi menggunakan *Fuzzy* dengan indikator kemungkinan terjadi dihasilkan bahwa *fault in blood collection process* adalah risiko yang paling besar nilainya. Penelitian ini berfokus pada identifikasi risiko dan memberikan usulan perbaikan sebagai mitigasi risiko.

Pada penelitian yang dilakukan Acmedi dan Mansur (2018) dengan objek penelitian yaitu risiko pada *blood supply chain* di UDD PMI Kabupaten Sleman menggunakan *House of Risk* (HOR) menghasilkan 11 *risk agent* yang harus dilakukan penanganan terlebih dahulu. Selain itu dalam bentuk implementasi mitigasi di penelitian tersebut terdapat desain *risk database* untuk mempermudah pihak PMI untuk mencari jenis risiko dan cara penanganannya. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Cagliano *et al* (2017) dengan fokus penelitian yaitu mengidentifikasi dan menganalisis risiko di setiap aktivitas *blood supply chain* khususnya pada proses *procurement* dan *handling* dengan metode FMECA.

Penelitian tersebut menghasilkan bahwa kegagalan paling besar nilainya adalah pada *blood bags pickup or delivery*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dewantari *et al* (2020) dengan objek penelitian risiko *blood supply chain* di UDD PMI Kabupaten Klaten berfokus pada mengidentifikasi risiko di setiap aktivitas *blood supply chain* dan merancang sebuah *risk dashboard* sebagai bentuk mitigasi risiko. Penelitian tersebut menggunakan metode *House of Risk* (HOR) menghasilkan 9 *risk agent potential* yang perlu ditangani terlebih dahulu. Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Wijjai Boonyanusith dan Phongcai Jittamai (2014) menggunakan *risk assessment* dengan objek penelitian risiko pada *blood supply chain in regional blood center province in Thailand*. Penelitian tersebut adalah penelitian awal yang dilakukan oleh Boonyanusith dan Jittamai terkait dengan *blood supply chain*, pada penelitian tersebut menghasilkan bahwa *transportation risk* masuk pada kategori *risk high level*. Sedangkan untuk *inventory risk* masuk pada kategori *extreme level*. Hal tersebut berarti kedua risiko tersebut perlu mitigasi sehingga tidak menyebabkan kerugian besar bagi perusahaan. Fokus pada penelitian tersebut hanya mengetahui kategori risiko berdasarkan tingkat keparahan dan kemunculan risiko.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Najafpour *et al* (2017) yang berfokus mengidentifikasi setiap risiko yang ada pada *blood supply chain* khususnya pada proses *blood transfusion* menggunakan metode FMEA dapat diketahui bahwa terdapat 31 kegagalan/risiko yang diidentifikasi. Berdasarkan kegagalan tersebut nilai RPN yang paling tinggi adalah pada aktivitas pelabelan sampel darah. Perancangan strategi mitigasi dilakukan sehingga nilai RPN menurun dari 100 menjadi 25. Penelitian yang dilakukan oleh Najafpour *et al* berfokus pada identifikasi kegagalan dan risiko pada *blood transfuse* tanpa ada keterkaitan antara risiko atau dengan variabel yang ada di dalam sistem, disamping itu juga merancang strategi perbaikan. Selanjutnya berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Samani dan Hosseini-Motlagh (2018) menggunakan metode *Fuzzy* dan AHP dengan focus penelitian yaitu untuk menentukan strategi kebijakan untuk *blood supply chain* yang efisien dalam situasi bencana. Pada penelitian tersebut dikatakan bahwa

tantangan seperti ketidakpastian *supply* dan permintaan darah serta produk darah yang mudah rusak membuat pengelolaan *blood supply chain* semakin sulit, selain itu masalah penting berdasarkan penelitian ini adalah menangani risiko campuran yang dapat menurunkan kinerja jaringan. Berdasarkan penelitian tersebut dihasilkan 4 strategi untuk menangani permasalahan yang ada di *blood supply chain*.

Penelitian yang dilakukan Nafisah *et al* (2017) berfokus pada melakukan perbaikan pada *blood supply chain* khususnya bagian *blood inventory/bank* berdasarkan keterkaitan antar variabel sistem menggunakan *system dynamics*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nafisah *et al* menghasilkan model simulasi *system dynamics* yang dapat digunakan merepresentasikan sistem nyata tetapi pada model simulasi tersebut belum mempertimbangkan risiko-risiko yang ada di seluruh aktivitas *blood inventory*. Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Puji dan Ananda (2021) menggunakan metode *House of Risk* (HOR) dan AHP - TOPSIS berfokus pada mengidentifikasi risiko menggunakan cakupan SCOR dan merancang strategi mitigasi risiko untuk perbaikan pada *blood supply chain*. Berdasarkan penelitian tersebut terdapat 23 *risk agent* dan 24 *risk event* yang ada pada *blood supply chain* UTD Kota Pekanbaru, 6 *risk agent* teridentifikasi sebagai *risk dominant*. Sedangkan untuk penentuan prioritas strategi risiko ditentukan menggunakan AHP-TOPSIS dan dihasilkan bahwa memberikan peringatan kepada pekerja (PA4) adalah strategi dengan prioritas pertama.

Penelitian yang dilakukan oleh Mora *et al* (2019) yang berfokus pada identifikasi kegagalan/risiko yang ada pada aktivitas *blood transfuse* serta merancang perbaikan yang dapat dengan mudah untuk diimplementasikan. Penelitian tersebut menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memprioritaskan kegagalan/risiko berdasarkan nilai RPN tertinggi. Berdasarkan hasilnya diketahui bahwa terdapat 34 kegagalan dan terdapat tujuh RPN terbesar. Pada penelitian ini, rata-rata penurunan RPN setelah terdapat penanganan yaitu sebesar 50%. Selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Lu *et al* (2013) menggunakan metode FMEA untuk menyelesaikan permasalahan yang berfokus pada identifikasi setiap risiko yang ada pada seluruh aktivitas

transfuse darah tanpa ada keterkaitan antara risiko yang satu dengan lain serta merancang perbaikan, melakukan implementasi, dan monitoring. Berdasarkan penelitian tersebut dihasilkan 5 mode kegagalan/risiko yang mempunyai nilai RPN tertinggi, “penilaian pra operasi yang tidak memadai terhadap kebutuhan produk darah” (245) merupakan mode kegagalan/risiko dengan nilai tertinggi. Untuk mengurangi dampak dari risiko/mode kegagalan tersebut, pada penelitian tersebut sudah dirancang 9 strategi mitigasi risiko.

Penelitian yang dilakukan oleh Dillon *et al* (2017) berfokus pada Membuat model matematis terkait *inventory management* dengan mempertimbangkan faktor biaya menggunakan metode *two-stage stochastic programming*. Model yang dihasilkan digunakan untuk mendukung keputusan pihak rumah sakit dalam manajemen persediaan BSC. Model yang dibuat mempertibangkan biaya pemesanan, penyimpanan, kadaluwarsa, dan kekurangan untuk menentukan kebijakan pengendalian. Salah satu usulan yang dihasilkan adalah dengan mengubah kebijakan rumah sakit terkait dengan mengurangi titik referensi pemesanan S. Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh Sibevei *et al* (2020) menggunakan metode DEMATEL dan *risk matrix* dengan fokus penelitian yaitu mengidentifikasi risiko yang paling penting dan diprioritaskan untuk segera dilakukan perbaikan/penanganan menghasilkan bahwa terdapat 19 risiko. Hasil perhitungan DEMATEL menunjukkan bahwa terdapat 6 risiko dengan urutan nilai tertinggi, risiko pemilihan pemasok yang tidak tepat (2,25) adalah risiko yang paling tinggi ditunjukkan dengan nilai (D+R).

Penelitian yang dilakukan oleh Sibevei *et al* (2020) berfokus untuk Mengidentifikasi berbagai macam gangguan yang mempengaruhi *blood supply chain* dan merancang strategi mitigasi sehingga dapat membuat *resilience blood supply chain* (rantai pasok darah tangguh). Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut terdapat 9 gangguan (*disruption*) yang mempengaruhi *blood supply chain*, dan terdapat 16 strategi untuk menangani gangguan (*disruption*). Hasil perhitungan menggunakan matriks HOR menunjukkan bahwa strategi *flexibility*, *social responsibility*, *redundancy* adalah termasuk gangguan yang mempunyai nilai

tertinggi. Berdasarkan hasil perhitungan IPA terdapat 4 macam gangguan yang masuk pada kuadran “*Concentrate Here*”, 5 macam gangguan masuk pada kuadran “*Maintain*”, 3 macam gangguan masuk pada kuadran “*Possible Overskill*”, dan 3 macam gangguan masuk pada kuadran “*Lower Priority*”.

Penelitian Tesis ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya yang berfokus pada identifikasi risiko dan perancangan strategi mitigasi untuk memperbaiki *blood supply chain* UDD PMI Kabupaten Gunungkidul. Pada penelitian Tesis, peneliti berfokus pada perancangan *key risk indicators* untuk membantu pihak UDD PMI Kabupaten Gunungkidul menentukan metrik indikator sebagai penanda/parameter *early warning system* sehingga tidak terjadi risiko yang berbahaya bagi tujuan UDD PMI. Perancangan *key risk indicators* berdasarkan hasil identifikasi dan pengolahan risiko menggunakan HOR. Disamping itu, model simulasi *system dynamics* yang sebelumnya menyimulasikan produk darah masih pada taraf *family product* akan *breakdown* menjadi *part product*. Faktor biaya implementasi strategi mitigasi juga akan ditambahkan sehingga dapat menjadi perkiraan biaya yang harus dikeluarkan oleh pihak UDD PMI Kabupaten Gunungkidul. Tabel perbedaan penelitian Tesis dengan penelitian sebelumnya ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Tesis Dengan Penelitian Sebelumnya yang Pernah Dilakukan Peneliti

Keterangan	Penelitian Tesis	Penelitian Sebelumnya
Fokus Penelitian	Validasi dan identifikasi risiko, strategi mitigasi, model simulasi pada pasokan darah, dan KRI	Identifikasi risiko, strategi mitigasi, dan model simulasi
Hasil Luaran Penelitian	Rancangan kebijakan dengan menerapkan <i>key risk indicators</i> untuk mengontrol risiko.	Rancangan kebijakan strategi mitigasi risiko

Tabel di atas merupakan tabel yang menjelaskan perbedaan antara penelitian tesis dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, sehingga dapat dengan mudah mengetahui perbedaan penelitian yang dilakukan saat ini. Disamping itu, berikut merupakan *state of the art* untuk mengetahui kebaruan penelitian ini dibanding dengan penelitian-penelitian terdahulu.



2.1.1 *State of The Art*

Berikut merupakan tabel perbandingan penelitian sebelumnya dapat dilihat dibawah ini:

Gambar 2.1 *State of The Art*

No	Penulis	Tahun	Objek Penelitian	Fokus Penelitian	Metode
1	Wijai Boonyanusith & Phongchai Jittamai	2019	<i>Blood supply chain di regional blood center province in Thailand.</i>	Identifikasi risiko yang ada pada seluruh aktivitas <i>blood supply chain</i> dan memberikan rencana mitigasi risiko yang efektif serta dengan pertimbangan faktor tingkat kesulitan dalam mengimplementasi.	HOR
2	Abtahi, A <i>et al</i>	2019	<i>Blood supply chain in American Red Cross.</i>	Identifikasi risiko menggunakan pembobotan <i>fuzzy</i> dan memberikan usulan perbaikan sebagai mitigasi risiko.	<i>Fuzzy Delphi Method & FTA</i>
3	Achmadi R.E & Agus Mansur	2018	<i>Blood supply chain di UDD PMI Kabupaten Sleman</i>	Identifikasi risiko di setiap aktivitas <i>blood supply chain</i> dan usulan perbaikan menggunakan <i>dashboard reminder</i> .	HOR
4	Cagliano <i>et al</i>	2017	<i>UDD rumah sakit pada aktivitas procurement and handing</i>	Identifikasi dan analisis risiko pada aktivitas <i>procurement RS</i> .	FMECA
5	Dewantari <i>et al</i>	2020	<i>Blood supply chain di UDD PMI Kabupaten Klaten</i>	Identifikasi risiko di setiap aktivitas <i>blood supply chain</i> dan perancangan dashboard risk	HOR
6	Samani & Hosseini-Motlagh	2018	<i>Blood supply chain</i>	Menentukan strategi kebijakan untuk <i>blood supply chain</i> yang efisien.	<i>Fuzzy AHP</i>
7	Wijai Boonyanusith &	2014	<i>Blood supply chain di regional blood</i>	Mengetahui kategori risiko berdasarkan tingkat keparahan dan kemunculan.	<i>Risk Assessment</i>

No	Penulis	Tahun	Objek Penelitian	Fokus Penelitian	Metode
8	Phongchai Jittamai, Marry Dillon, Fabricio Olliveira, & Babak Abbasi	2017	<i>center province in Thailand.</i> <i>Blood inventory Rumah Sakit</i>	Membuat model matematis terkait <i>inventory management</i> dengan mempertimbangkan factor biaya.	<i>Two-stage Stochastic Programming</i>
9	Sibevei, A., Azar, A., Zandieh, M.	2020	<i>Blood supply chain</i>	Mengidentifikasi risiko yang paling penting dan diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan.	DEMATEL dan <i>risk matrix</i>
10	Zhila Najafpour, Mojtaba Hasoumi, Faranak Behzadi, Efat Mohamadi, Mohamadreza Jafary, Morteza Saeedi	2017	<i>Blood transfusion activity</i>	Identifikasi setiap risiko yang ada pada seluruh aktivitas transfuse darah tanpa ada keterkaitan antara risiko yang satu dengan lain serta merancang perbaikan yang dapat dengan mudah untuk diimplementasikan.	FMEA, <i>effective assessment method</i>
11	Yao Lu, Fang Teng, Jie Zhou, Aiqing Wen, dan Yutian Bi	2013	<i>Blood transfusion activity</i>	Identifikasi setiap risiko yang ada pada seluruh aktivitas transfuse darah tanpa ada keterkaitan antara risiko yang satu dengan lain serta merancang perbaikan, melakukan implementasi, dan monitoring.	FMEA
12	Asuncion Mora, Luis Ayala, Rafael Bielza, F. Ataulfo Gonzalez, dan Ana Villages	2019	<i>Blood transfusion activity</i>	Identifikasi setiap risiko yang ada pada seluruh aktivitas transfuse darah tanpa ada keterkaitan antara risiko yang satu dengan lain serta merancang perbaikan yang dapat dengan mudah untuk diimplementasikan.	FMEA

No	Penulis	Tahun	Objek Penelitian	Fokus Penelitian	Metode
13	Ari Andriyas Puji dan Faradila Ananda	2021	<i>Blood Supply Chain</i> PMI Kota Pekanbaru	Mengidentifikasi risiko menggunakan cakupan SCOR pada seluruh aktivitas <i>blood supply chain</i> , mempertimbangkan keterkaitan antar risiko serta dan merancang strategi perbaikan.	HOR dan AHP - TOPSIS
14	Laila Nafisah, Yuli Dwi Astanti, dan Dini Nastiti	2017	<i>Blood Bank/Inventory</i>	Melakukan perbaikan pada <i>inventory</i> darah di PMI berdasarkan keterkaitan antar variabel sistem secara dinamis.	<i>System Dynamics</i>
15	Sibevei, A., Azar, A., Zandieh, M.	2020	<i>Blood supply chain</i>	Mengidentifikasi berbagai macam gangguan yang mempengaruhi <i>blood supply chain</i> dan merancang strategi mitigasi sehingga dapat membuat <i>resilience blood supply chain</i> (rantai pasok darah tangguh).	HOR dan <i>Importance-Performance Analysis (IPA)</i>
16	Zahraee, S M, Rohani, J M, Firouzi A, Shahpanah A	2015	<i>Blood supply chain</i> Iran	Merancang <i>blood supply chain</i> yang kuat dengan mengedepankan efisiensi pada faktor tingkat kedatangan donor darah dan tingkat persediaan darah (maksimal dan minimal).	Taguchi <i>Method</i> dan <i>Dynamic Simulation</i>
17	Magister Alfatah Kalijaga	2022	<i>Blood supply chain</i> di UDD PMI Kabupaten Gunungkidul	Identifikasi risiko dari setiap aktivitas <i>blood collection</i> sampai <i>blood distribution</i> serta mengetahui pengaruh antar risiko dan pengaruh resiko tersebut terhadap variabel lain yang ada di sistem sehingga dapat memberikan usulan perbaikan yang lebih efektif. Disamping itu, pada penelitian ini juga dibuat <i>key risk indicator (KRI)</i> sebagai <i>early warning system (EWS)</i> .	HOR, <i>System Dynamics</i> , <i>Key Risk Indicator</i>

2.2 Landasan Teori

Kajian deduktif pada penelitian ini digunakan untuk dijadikan acuan dari teori-teori dan prinsip yang sesuai dengan permasalahan yang terlibat dalam penelitian:

2.1.1 Risiko

Definisi risiko adalah sebagai peluang terjadinya sebuah kejadian yang menimbulkan kerugian diakibatkan karena adanya ketidakpastian (*uncertainty*) dari apa yang akan dihadapi (Chapman & Ward, 2003). Sedangkan menurut Magdalena & Vannie (2019) risiko merupakan bentuk ketidakpastian tentang keadaan yang akan terjadi berdasarkan pertimbangan pada waktu sekarang. Disamping itu, risiko dapat dikategorikan menjadi empat jenis, berikut merupakan jenis risiko menurut Djohanput (2006) dalam penelitian Sirait & Susanty (2016):

1. Risiko Operasional

Penyimpangan yang terjadi karena hasil yang diharapkan tidak sesuai akibat tidak berfungsinya suatu sistem, SDM, teknologi, dan lain-lain.

2. Risiko Keuangan

Berkaitan dengan fluktuasi target keuangan atau ukuran moneter perusahaan dikarenakan gejolak dari variabel-variabel makro.

3. Risiko Strategis

Suatu risiko yang dapat mempengaruhi korporat dan eksposur strategis sebagai akibat dari sebuah pengambilan keputusan strategis yang tidak sesuai dengan lingkungan eksternal dan internal usaha.

4. Risiko Eksternalitas

Potensi penyimpangan hasil pada eksposur strategis dan korporat serta dapat berdampak pada potensi penutupan usaha, karena pengaruh dari faktor eksternal.

Sedangkan menurut Labombang (2011), Magdalena & Vennie (2019) risiko dapat dikategorikan berdasarkan sudut pandang tergantung kebutuhan dalam penanganannya. Berikut merupakan kategori risiko:

1. Risiko Murni dan Risiko Spekulatif

Risiko murni dianggap sebagai suatu ketidakpastian yang dikaitkan dengan adanya suatu luaran yaitu kerugian. Risiko murni disebut juga dengan risiko statis. Sedangkan untuk risiko spekulatif mengandung dua keluaran yaitu kerugian dan keuntungan. Risiko spekulatif disebut juga risiko dinamis.

2. Risiko Terhadap Benda dan Manusia

Risiko terhadap benda adalah risiko yang terjadi terhadap benda milik perorangan/organisasi/perusahaan. Sedangkan risiko terhadap manusia adalah risiko yang terjadi terhadap manusia.

3. Risiko Fundamental dan Risiko Khusus

Risiko fundamental adalah risiko timbul pada hampir semua anggota masyarakat dan perorangan/beberapa orang tidak dapat dijadikan sebagai penyebabnya. Risiko khusus adalah risiko yang berasal dari pengalaman/peristiwa sendiri.

2.1.2 Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah sebuah bidang ilmu tentang cara organisasi menerapkan ukuran dalam memetakan berbagai permasalahan dengan cara menempatkan berbagai pendekatan manajemen secara komprehensif dan sistematis (Magdalena & Vannie, 2019; Krityanto, *et al.*, 2015). Terdapat empat langkah dalam manajemen risiko yaitu identifikasi risiko, penilaian risiko, pengendalian risiko dan pemantauan risiko serta penilaian dampak mitigasi (Kurniawan & Cahyo, 2021). Disamping itu menurut Anggrahini *et al.*, (2015), terdapat tujuh langkah dalam melakukan proses manajemen risiko:

1. Komunikasi dan konsultasi
2. Membangun konteks
3. Mengidentifikasi kejadian risiko
4. Melakukan analisis kejadian risiko
5. Melakukan evaluasi terhadap kejadian risiko
6. Melakukan *risk treatment*
7. Memonitoring dan melakukan *review*

2.1.3 *Supply Chain Management*

Menurut Russell, R. dan Taylor, B.W (2011) di dalam penelitian Hendri (2019), *supply chain* adalah semua aktivitas yang berhubungan dengan aliran dan transformasi barang ataupun jasa dari tahap awal berupa bahan baku (*raw material*) sampai ke *end user* yaitu pelanggan dan juga terkait dengan arus informasi. Sedangkan *supply chain management* (SCM) merupakan metode, alat, atau sebuah pendekatan yang terintegrasi dengan dasar kolaborasi serta koordinasi untuk mengelola suatu jaringan yang ada pada perusahaan-perusahaan, dalam konsep SCM di perusahaan terdapat *supplier*, pabrik, distributor, toko/retail, jasa logistik, dll yang secara bersamaan bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk sampai ke tangan pengguna akhir/*end user* (Pujawan & Er, 2010).

2.1.4 *Supply Chain Risk Management*

Supply chain risk management (SCRM) adalah aktivitas identifikasi, penilaian, *treatment*, dan pemantauan risiko rantai pasokan dengan bantuan internal implementasi alat, teknik dan strategi serta koordinasi dengan anggota rantai pasok untuk mengurangi risiko dan memastikan kontinuitas rantai pasok (Fan & Stevenson, 2018). Risiko yang sering terjadi pada *supply chain* pada umumnya timbul dalam aktivitas seperti penjadwalan, teknologi dan ketidakpastian dari biaya (Anggrahini *et al.*, 2015). *Supply chain risks* di perusahaan/organisasi dapat berupa keterlambatan material dari *supplier*, *forecast error*, *system breakdowns*, *capacity issues*, *inventory problems*, dan *disruptions* (Chopra & Sodhi, 2004). Menurut Christopher (2003) terdapat tiga jenis risiko yang ada pada *supply chain*, berikut merupakan jenis risiko:

1. Risiko internal, semua kejadian risiko pada proses dan *control activities*.
2. Risiko eksternal, meliputi sub kategori permintaan dan *supply chain*.
3. Risiko eksternal lain, semua sub kategori kejadian risiko pada lingkungan yang berpengaruh pada *upstream* dan *downstream*.

2.1.5 Key Risk Indicators (KRI)

Key Risk Indicators atau KRI adalah metrik atau indikator yang dapat mengindikasikan paparan, kehilangan atau bisa disebut “masalah” atau indikator yang dapat memberikan sinyal prediksi potensi kecelakaan (Shi *et al.*, 2018). Konsep KRI menurut Scandizzo (2005) dapat diaplikasikan di beberapa bidang seperti manajemen risiko operasional, dan menurut Hwang *et al* (2010) KRI dapat diaplikasikan pada *enterprise risk management* (manajemen risiko perusahaan). KRI yang efektif harus mempunyai kriteria *measurable, predictable, comparable, informational* (Strachnyi, 2015).

Penetapan KRI dimulai dengan memilih satu set metrik atau indikator, kemudian mengidentifikasi metrik atau indikator yang paling kritis. Metrik atau indikator tersebut berfungsi sebagai indikator dasar. Metrik yang telah dipilih harus menawarkan wawasan yang berguna tentang risiko dan mudah serta jelas untuk ditafsirkan (Shi, Wong, Li, & Chai, 2018). Sedangkan proses penetapan KRI menurut Strachnyi (2015) sebagai berikut:

1. Identifikasi KRI

- Identifikasi metrik yang tersedia.
- Nilai kesenjangan dan tingkatkan metrik.
- Identifikasi KRI melalui penilaian mandiri kendali risiko (RSCA) – wawancara unit bisnis.
- Fokus pada indikator yang melacak perubahan dalam profil risiko dan efektivitas lingkungan kontrol.
- Konsentrasi pada risiko signifikan dan penyebabnya serta pertimbangkan indikator berwawasan ke depan dan historis.
- Pertimbangkan nilai dan angka absolut, rasio, persentase, penuaan, dan lain-lain.
- Data tentang KRI harus dikumpulkan secara sistematis dan konsisten agar bermakna.

2. Tentukan KRI

- Pilih KRI yang terukur, bermakna dan prediktif (indikator utama).

- Kumpulkan gabungan indikator terkemuka dan tertinggal untuk manajemen risiko yang efektif.
 - Jangan pilih terlalu banyak KRI yang terlalu sulit untuk dikelola, mempunyai kemungkinan menjadi tidak terkendali, dan tidak memberikan informasi bermanfaat.
3. Pengaturan Ambang Batas KRI
- Menentukan dan melakukan validasi level pemicu atau ambang batas.
 - Berdasarkan toleransi industri atau penerimaan internal.
 - Dewan direksi harus menyetujui ambang batas.
 - Seharusnya bertepatan dengan pernyataan *risk appetite*.
4. Pelacakan dan Pelaporan KRI
- Pelacakan KRI secara berkala.
 - KRI harus dilaporkan secara teratur dan prosedur eskalasi harus dilakukan untuk memastikan laporan yang tepat waktu kepada manajemen dan dewan.
 - Berbagai KRI akan memiliki tingkat eskalasi yang berbeda.
5. Rencana Mitigasi Risiko
- Rencana mitigasi risiko harus ditetapkan untuk item berisiko tinggi
 - Item dengan tingkat keparahan yang tinggi atau frekuensi kejadian yang tinggi perlu dimitigasi untuk mengurangi risiko.
 - Tentukan apa yang berisiko tinggi dengan menilai tingkat kontrol

Kelayakan ukuran indikator atau metrik untuk dijadikan KRI dapat diuji menggunakan *GAP assessment tool* dengan kriteria penilaian sebagai berikut (Wardhana, 2017) :

1. Kejelasan/kecukupan Frekuensi Pengambilan Data
 - Nilai rendah = 1; jika frekuensi pengambilan data tidak jelas dan/atau frekuensi pengambilan data periode bulanan atau kurang.
 - Nilai medium = 3; jika frekuensi pengambilan data jelas dan/atau frekuensi pengambilan data minimal periode mingguan atau frekuensi pengambilan data dilakukan namun kegunaanya tidak jelas apakah untuk mencegah timbulnya *risk event*.

- Nilai tinggi = 5; jika frekuensi pengambilan data jelas dan/atau frekuensi pengambilan data minimal periode harian atau frekuensi 15 pengambilan data dilakukan cukup sering untuk mengidentifikasi dan mencegah timbulnya *risk event*.
2. Kejelasan Level Trigger Data
- Nilai rendah = 1; jika trigger level belum teridentifikasi.
 - Nilai medium = 3; jika trigger level sudah teridentifikasi, namun belum dilakukan perhitungan secara analitis.
 - Nilai tinggi = 5; jika trigger level sudah exist dan analitis.
3. Kriteria Eskalasi
- Nilai rendah = 1; jika kriteria eskalasi tidak jelas.
 - Nilai medium = 3; jika kriteria eskalasi sudah exist, namun *owner* atau dokumentasinya tidak jelas.
 - Nilai tinggi = 5; jika kriteria eskalasi sudah jelas beserta PIC dan dokumentasinya.
4. Jenis/Sifat (*Leading/Lagging*) Indikator
- Nilai rendah = 1; jika ukuran terkait dengan kejadian risiko?.
 - Nilai medium = 3; jika ukuran terkait dengan control atau penyebab, tapi tidak cukup *leading* untuk mencegah terjadinya risiko.
 - Nilai tinggi = 5; jika ukuran terkait dengan salah satu penyebab utama dan cukup *leading* untuk mencegah terjadinya risiko.
5. Kejelasan Pemilik Data
- Nilai rendah = 1; jika tidak ada kejelasan PIC yang ditunjuk serta data lebih bersifat *adhock*.
 - Nilai medium = 3; jika ada penunjukkan PIC, namun berubah-ubah atau tidak adanya kejelasan PIC pemilik data merupakan bagian dari *job description* siapa?
 - Nilai tinggi = 5; jika PIC yang ditunjuk untuk pembuatan dan analisis data jelas dan sudah menjadi bagian dari *job description*.

6. Ketersediaan Data Historis

- Nilai rendah = 1; jika historis data baru atau akan dibuat (tanpa tersedia data masa lalu).
- Nilai medium = 3; jika historis data masa lalu tersedia namun tidak ada *track* nya sehingga membutuhkan *effort* untuk menyusunnya.
- Nilai tinggi = 5; jika historis data tersedia dan dapat dilakukan *tracking* untuk beberapa periode waktu tertentu.

7. Akurasi Data

- Nilai rendah = 1; jika keandalan dan akurasi data tidak dipertanggungjawabkan atau proses/prosedur pengambilan data bersifat subyektif.
- Nilai medium = 3; jika keandalan data dan akurasi data dapat dipertanggungjawabkan atau proses/prosedur pengumpulan data jelas dan obyektif namun terdapat *error* yang tinggi atau tidak diketahui nilainya.
- Nilai tinggi = 5; jika proses/prosedur pengumpulan data berulang dan handal. *Error* data rendah/cukup, dan berjalan baik.

2.1.6 House of Risk

House of risk (HOR) merupakan salah satu model *supply chain risk management* yang diambil dari prinsip *Failure Mode and Error Analysis* (FMEA) yang digunakan untuk mengukur risiko secara kuantitatif dipadukan dengan *House of Quality* (HOQ) yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara risiko yang satu dengan lainnya serta untuk memprioritaskan risiko (Pujawan & Geraldin, 2009; Puji *et al.*, 2020). Kemudian merancang dan menilai sebuah *prevention action* yang dapat mengurangi dampak atau kemunculan dari risiko (Boonyanusith & Jittamai, 2019; Magdalena & Vannie, 2019).

2.1.6.1 House of Risk fase 1

Menurut Pujawan dan Geraldin (2009) dalam Ulfah, *et al* (2016) *House of Risk* fase 1 digunakan untuk menentukan agen risiko mana yang diprioritaskan. *Output* dari fase 1 adalah tingkatan agen risiko berdasarkan nilai hasil perhitungan

Aggregate Risk Potential (ARP). Terdapat beberapa tahapan perhitungan pada HOR fase 1, yaitu:

1. Mengidentifikasi semua kejadian risiko yang mungkin/bisa terjadi pada setiap proses bisnis. Risiko yang sudah diidentifikasi kemudian dituangkan pada model seperti Gambar 2.1.

Business Processes	Risk Event (E _i)	Risk Agents (A _j)							Severity of Risk event i (S _i)
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	
<i>Plan</i>	E ₁	R11	R12	R13					S1
	E ₂								S2
<i>Source</i>	E ₃	R21	R22						S3
	E ₄								S4
<i>Make</i>	E ₅	R31							S5
	E ₆								S6
<i>Deliver</i>	E ₇								S7
	E ₈								S8
<i>Return</i>	E ₉								S9
<i>Occurrence of Agent j</i>		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	
<i>Aggregate Risk Potential j</i>		AR	AR	AR	AR	ARP	ARP	ARP	
<i>Priority rank of agent j</i>		P1	P2	P3	P4	5	6	7	

Gambar 2.2 Model *House of Risk* fase 1 (Ulfah *et al.*, 2016)

2. Menilai dampak dari kejadian risiko. Pada penilaian dampak keparahan menggunakan skala 1 – 10, dimana 1 merupakan nilai dampak keparahan risiko paling rendah, sedangkan 10 merupakan nilai dampak keparahan risiko ekstrem. berikut kriteria penilaian (Shahin, 2004):

Tabel 2.2 Kriteria Penilaian *Severity*

Rating	Dampak/Severity	Keterangan
1	Tidak Ada	Tidak ada efek
2	Sangat Sedikit	Sangat sedikit efek pada kinerja
3	Sedikit	Sedikit efek pada kinerja
4	Sangat Rendah	Sangat rendah berpengaruh terhadap kinerja
5	Rendah	Rendah berpengaruh terhadap kinerja
6	Sedang	Efek sedang pada performa
7	Tinggi	Tinggi berpengaruh terhadap kinerja
8	Sangat Tinggi	Efek sangat tinggi dan tidak bisa beroperasi
9	Serius	Efek serius dan kegagalan didahului oleh peringatan
10	Berbahaya	Efek berbahaya dan kegagalan tidak didahului oleh peringatan

3. Identifikasi tingkat kemunculan risiko atau dapat juga disebut dengan *occurrence* (Lu *et al.*, 2013). Skala yang digunakan adalah 1-10, dimana 1 merupakan tingkat kemunculan risiko hampir tidak pernah, sedangkan 10 merupakan tingkat kemunculan risiko hampir pasti terjadi (Ulfah *et al.*, 2016). Berikut merupakan keterangan kriteria penilaian *occurrence* (Shahin, 2004):

Tabel 2.3 Kriteria Penilaian *Occurence*

Rating	Tingkat Kemunculan/Occurrence	Keterangan
1	Hampir Tidak Pernah	Kegagalan tidak mungkin terjadi
2	Tipis (Sangat kecil)	Langka jumlah kegagalan
3	Sangat Sedikit	Sangat sedikit kegagalan
4	Sedikit	Beberapa kegagalan
5	Kecil	Jumlah kegagalan sesekali
6	Sedang	Jumlah kegagalan sedang
7	Cukup Tinggi	Cukup tingginya jumlah kegagalan
8	Tinggi	Efek sangat tinggi dan tidak bisa beroperasi
9	Sangat Tinggi	Sangat tinggi jumlah kegagalan
10	Hampir Pasti	Kegagalan hampir pasti

4. Identifikasi hubungan matriks antara *risk agent* dengan *risk event* dengan memberikan nilai penilaian hubungan korelasinya. Berikut merupakan kriteria penilaian korelasi (Ulfah *et al.*, 2016):

Tabel 2.4 Nilai Korelasi Matriks HOR Fase 1 (Pujawan & Geraldin, 2009)

Nilai	Keterangan
0	Tidak Ada Korelasi
1	Korelasi Rendah
3	Korelasi Sedang
9	Korelasi Tinggi

5. Menghitung ARP_i , berikut merupakan rumus perhitungan :

$$ARP_j = O_j \sum S_i R_j$$

Gambar 2.3 Rumus Perhitungan *Aggregate Risk Potential* (Trenggonowati & Pertiwi, 2017)

Keterangan:

O_j = Peluang terjadinya *risk agent*

S_i = Besarnya pengaruh dari *risk agent*

R_j = Korelasi antara *risk agent* dengan *risk events*

2.1.6.2 *House of Risk* Fase 2

House of Risk fase 2 digunakan untuk menentukan tindakan/perencanaan kegiatan yang diprioritaskan dilakukan untuk mengurangi risiko baik itu *occurrence* atau *severity*. Tindakan tersebut mempertimbangkan perbedaan secara efektif seperti keterlibatan sumber dan tingkat kesulitan dalam implementasi atau operasional lapangan. Berikut merupakan Langkah pada *house of risk* fase 2 (Ulfah *et al.*, 2016):

1. Memilih beberapa *risk agent* yang memiliki prioritas tertinggi hasil analisa menggunakan diagram pareto. Hasil pemilihan akan ditempatkan dalam (*what*) disebelah kiri dari tabel HOR seperti berikut ini:

<i>To be Treated Risk Agent (A)</i>	<i>Preventive Action (PA_k)</i>					<i>Aggregate Risk Potentials (ARP_i)</i>
	<i>PA₁</i>	<i>PA₂</i>	<i>PA₃</i>	<i>PA₄</i>	<i>PA₅</i>	
<i>A₁</i>	<i>E₁₁</i>					<i>ARP₁</i>
<i>A₂</i>						<i>ARP₂</i>
<i>A₃</i>						<i>ARP₃</i>
<i>A₄</i>						<i>ARP₄</i>
<i>Total effectiveness of action k</i>	<i>TE₁</i>	<i>TE₂</i>	<i>TE₃</i>	<i>TE₄</i>	<i>TE₅</i>	
<i>Degree of difficulty performing action k</i>	<i>D₁</i>	<i>D₂</i>		<i>D₄</i>	<i>D₅</i>	
<i>Effectiveness to difficulty ratio</i>	<i>ETD₁</i>	<i>ETD₂</i>	<i>ETD₃</i>	<i>ETD₄</i>	<i>ETD₅</i>	
<i>Rank of priority</i>	<i>R₁</i>	<i>R₂</i>	<i>R₃</i>	<i>R₄</i>	<i>R₅</i>	

Gambar 2.4 *House of Risk* Fase 2 (Ulfah *et al.*, 2016)

2. Identifikasi pertimbangan tindakan/aktivitas sebagai *Preventive Action* (PA) yang relevan untuk pencegahan sumber risiko. Tindakan/PA diletakkan dibaris atas sebagai (*How*) pada HOR fase 2.
3. Menentukan hubungan korelasi antara masing-masing *preventive action* dengan masing-masing *risk agent*.
4. Menghitung nilai total efektivitas dari masing-masing tindakan yang telah diusulkan dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$TE_k = \sum_j ARP_j E_{jk} \forall k$$

Gambar 2.5 Rumus Perhitungan Nilai Efektivitas (Ulfah *et al.*, 2016)

5. Mengukur nilai tingkat kesulitan dalam melakukan implementasi dari tindakan yang sudah diusulkan. Berikut merupakan kriteria penilaian tingkat kesulitan:

Tabel 2.5 Kriteria Nilai Tingkat Kesulitan

Skala	Keterangan
3	Aksi mitigasi mudah untuk diterapkan
4	Aksi mitigasi agak sulit untuk diterapkan
5	Aksi mitigasi sulit untuk diterapkan

6. Menghitung nilai efektif pada rasio kesulitan, perhitungan dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$ETD_k = TE_k/D_k \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

ETD_k = Total keefektivan derajat kesulitan

TE_k = Total keefektivan

D_k = Derajat kesulitan untuk melakukan aksi

2.1.7 System Dynamic

System Dynamic merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pemodelan suatu sistem untuk memprediksi sebuah kejadian dan pembuatan

kebijakan baru terkait dengan hasil prediksi. *System Dynamic* dapat menghasilkan prediksi yang lebih baik dalam tren jangka panjang, menengah, dan/atau pendek. Disamping itu, metode ini juga dapat mengidentifikasi seluruh variabel-variabel yang terdapat dan berpengaruh dalam suatu sistem (Nafisah *et al.*, 2017). Berikut merupakan langkah dalam pemodelan *system dynamic* sebagai berikut (Coyle, 1996):

1. Identifikasi dan mendefinisikan permasalahan
2. Membuat konseptual dari sebuah system
3. Formulasi model
4. Simulasi dan validasi model
5. Analisis kebijakan dan perbaikan
6. Implementasi kebijakan

2.1.8 *Causal Loop Diagram*

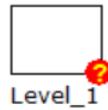
Causal loop diagram (CLD) merupakan suatu diagram yang berisi tentang sebab akibat dari variabel-variabel suatu sistem. CLD terdiri atas variabel yang saling berhubungan dengan ditandai dengan panah (*link*) dengan terdapat symbol (+/-) pada panah. Hal tersebut menandakan hubungan timbal balik antar variabel bersifat saling menguatkan (+) atau berbanding terbalik (-) (Shiddekh & Suryani, 2018).

2.1.9 *Flow Diagram*

Flow Diagram (FD) merupakan tahapan selanjutnya setelah membuat model konseptual yang berupa *causal loop diagram*. FD berisi perhitungan matematis yang terdapat dalam suatu variabel. Berikut merupakan berbagai jenis variabel beserta simbol:

1. *Level*

Variabel ini adalah akumulasi dari beberapa variabel lain. *Level* dipengaruhi langsung oleh *in rate* dan *out rate*. Variabel ini pada umumnya digunakan sebagai tolak ukur/parameter dalam menyelesaikan masalah.



Gambar 2.6 Level

2. Auxillary

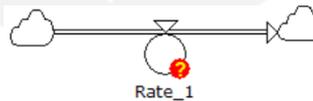
Variabel yang berisikan perhitungan matematis pada suatu model. Salah satu variabel yang menggambarkan kondisi probabilistik yang dapat mempengaruhi variabel lain.



Gambar 2.7 Auxillary

3. Rate

Variabel *rate* atau Flow merupakan variabel yang dapat mempengaruhi *level* secara langsung. Variabel ini berisi tentang matematis sama seperti *auxillary*.



Gambar 2.8 Rate

4. Constant

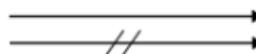
Variabel *constant* berisikan nilai yang bersifat konstan/tetap, dalam *system dynamics constant* dapat mempengaruhi *auxillary*.



Gambar 2.9 Constant

5. Link

Simbol ini adalah merupakan penghubung antara variabel satu dengan variabel yang lainnya.



Gambar 2.10 Link

2.1.10 Validasi dan Verifikasi Model

Verifikasi model adalah memastikan pemrograman yang dilakukan secara komputerisasi dan implementasi model konseptual adalah benar. Verifikasi bertujuan untuk membuktikan bahwa sesuatu ada atau benar/untuk memastikan bahwa sesuatu adalah benar (Sargent, 1998). Validasi model adalah proses membangun sebuah keyakinan terhadap model yang telah dibuat. Validasi pada sistem dinamik sangatlah kompleks dan memiliki beberapa jenis validasi yang digunakan tergantung pada pemodel dan tujuan dari pembuatan model yang dilakukan melalui pendekatan sebagai berikut (Forrester & Senge, 1980):

1. Uji Struktur Model

Pengujian model pada jenis ini bertujuan untuk menilai struktur dan parameter model secara langsung.

2. Uji Perilaku Model

Pengujian pada perilaku model dilakukan dengan mengevaluasi kecukupan struktur model melalui analisis perilaku model yang dihasilkan.

3. Uji Implikasi Kebijakan

Pengujian dilakukan dengan membangun kepercayaan dengan mengimplikasikan model pada suatu kebijakan.

2.1.11 *Expert Judgement*

Expert judgement adalah metode yang digunakan dalam pencarian informasi terkait dengan suatu permasalahan dengan melibatkan orang yang ahli pada bidangnya. *Expert*/ahli didefinisikan sebagai orang yang memiliki latar belakang pada bidang tertentu dan dianggap mampu untuk menjawab persoalan yang diberikan (Meyer & Booker, 1991). Menurut Meyer & Booker (1991) terdapat 3 teknik dalam metode *expert judgement*, yaitu:

1. *Individual Interview*: Teknik ini dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada ahli secara tatap muka dan *personal*.
2. *Interactive Groups*: Teknik ini dilakukan dengan cara melakukan diskusi satu sama lain dengan para ahli terkait dengan permasalahan.

3. *Delphi Situations*: Teknik ini dilakukan dengan cara memisahkan ahli antara satu dengan yang lain. Para ahli saling memberikan pandangan melalui moderator, kemudian moderator mendistribusikan pandangan ahli kepada ahli lainnya.

Adapun dalam menentukan seorang *expert* tidak boleh menentukan dengan sembarang orang. Menurut Ramachandran (2016) terdapat beberapa kriteria untuk memilih seorang *expert*:

1. Memiliki keahlian
2. Adanya pengalaman atau reputasi
3. Bersedia dan mau untuk berpartisipasi
4. Memahami akan masalah yang ada
5. Adil
6. Tidak adanya kepentingan ekonomi atau pribadi dalam penelitian yang dilakukan

Sedangkan menurut Dei *et al.*, (2017) kriteria *expert* sebagai berikut:

1. Tenaga ahli dengan pendidikan \geq S1 dengan syarat minimal pengalaman lama bekerja yaitu 5 tahun.
2. Tenaga ahli dengan pendidikan dibawah S1, minimal SMA/setara SMA dengan pengalaman kerja minimal 10 tahun.

Penilaian yang diberikan oleh *expert* terhadap suatu permasalahan haruslah tidak bias, sehingga dalam memilih *expert* untuk pengambilan keputusan haruslah berjumlah 3-7 *expert* (Hora, 2009).

2.1.12 *Knowledge Engineering*

Knowledge engineering merupakan metode untuk menyetujui hasil dari beberapa pihak individu maupun kelompok termasuk formalisasi pengetahuan, penalaran pengetahuan, dan analisis pengetahuan. Dalam penerapannya *knowledge engineering* membutuhkan *expert* untuk menjelaskan sistem baru atau pengetahuan baru yang tidak dapat dideskripsikan dengan baik (Preece, 2001).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah risiko pada *blood supply chain* yang ada di PMI Kabupaten Gunungkidul. Sedangkan subjek penelitian ini adalah Kepala PMI Kabupaten Gunungkidul, Kepala Unit IMLTD, Penanggung Jawab Distribusi, dan Kepala Unit Pelayanan serta *Inventory* yang mengetahui sistem *supply chain* di PMI Kabupaten Gunungkidul.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di PMI Kabupaten Gunungkidul. Pemilihan lokasi berdasarkan kajian literatur bahwa belum ada penelitian terkait manajemen risiko pada PMI Kabupaten Gunungkidul.

3.3 Sumber Data

3.3.1 Data Primer

Penelitian ini menggunakan beberapa data primer yaitu data identifikasi risiko yang mempengaruhi *blood supply chain*, data sumber risiko, *risk assessment*, *GAP assessment*, dan data identifikasi akar permasalahan untuk dijadikan metrik indikator KRI.

3.3.2 Data Sekunder

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang didapat dengan cara studi literatur dari berbagai macam sumber seperti penelitian terdahulu (jurnal), buku, dan data yang tersedia di lokasi penelitian. Data sekunder pada penelitian ini adalah data persediaan darah, data *expired*, data kekurangan persediaan darah, data biaya implementasi dan data permintaan darah.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan metode pengumpulan data pada penelitian:

1. Observasi

Pada tahap ini peneliti melakukan pengamatan secara langsung terkait dengan aktivitas-aktivitas *blood supply chain* di PMI Kabupaten Gunungkidul. Aktivitas tersebut berupa *main process* dan *subprocess*. *Main process* terdiri dari *blood collection*, *blood processing*, *blood bank*, *blood distribution*, dan *blood transportation*. Sedangkan *subprocess* dari *blood collection* ada *mobile unit*, kegiatan donor massal, dan seterusnya (Boonyanusith & Jittamai, 2019).

2. Daftar Pertanyaan Wawancara

Wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab dengan pihak perusahaan yang dianggap sebagai *expert* untuk mendapatkan informasi dan data yang valid terkait dengan penelitian. *Expert* yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai syarat yaitu tenaga ahli dengan pendidikan \geq S1 dengan syarat minimal pengalaman lama bekerja 5 tahun. Serta tenaga ahli dengan Pendidikan dibawah S1 dan minimal SMA/setara SMA dengan pengalaman kerja minimal 10 tahun (Dei *et al.*, 2017).

3. *Individual Interview*

Expert judgement yang dilakukan menggunakan metode *individual interview* yaitu dengan cara wawancara secara tatap muka dan *personal* dengan *expert* (Meyer & Booker, 1991).

4. Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk pengumpulan data seperti pemberian bobot nilai pada *severity*, *occurance*, dan relasi antara *risk event* dengan *risk agent*. Kuesioner diberikan para *expert* di PMI Kabupaten Gunungkidul.

5. Studi Literatur

Studi literatur digunakan dengan mencari referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, sehingga dapat menunjang/mendukung proses penelitian.

3.5 Responden Penelitian

Penelitian ini terdapat 3 responden yaitu Kepala Cabang PMI Kabupaten Gunungkidul, Kepala Unit Administrasi, dan Kepala Unit Pelayanan serta

Inventory sesuai dengan persyaratan menjadi *expert*. Syarat menjadi *expert* menurut Magdalena (2013) adalah memiliki pengalaman kerja dibidangnya. Sedangkan menurut Dei *et al* (2017) syarat menjadi *expert* yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai syarat yaitu tenaga ahli dengan pendidikan \geq S1 dengan syarat minimal pengalaman lama bekerja 5 tahun. Serta tenaga ahli dengan Pendidikan dibawah S1 dan minimal SMA/setara SMA dengan pengalaman kerja minimal 10 tahun.

3.6 Variabel dan Definisi Operasional

Variabel dan definisi operasional yang dimaksud adalah unsur penelitian terkait dengan variabel yang terdapat dalam judul penelitian ataupun yang tercakup dalam isi penelitian sesuai dengan perumusan masalah. Tujuan dari penelitian ini adalah manajemen risiko pada *Blood Supply Chain* maka dari itu variabel dan definisi operasionalnya adalah:

1. *Blood Supply Chain*

Blood supply chain adalah proses rantai pasok darah yang didalamnya meliputi beberapa proses bisnis meliputi *blood collection*, *blood processing*, *blood bank*, *blood distribution* dan *blood transportation*.

2. Dampak Risiko (*Risk Event*)

Tingkat keparahan yang terjadi dan dapat merugikan perusahaan. Dampak risiko yang dimaksud yaitu kejadian pada *blood supply chain*.

3. Penyebab/Sumber Risiko (*Risk Agent*)

Penyebab dari terjadinya risiko yang diupayakan untuk diberikan mitigasi/penanganan agar tidak menyebabkan kerugian yang berkelanjutan.

4. *Risk Potential*

Risk potential yang dimaksud adalah hasil dari identifikasi dan pengolahan menggunakan HOR yang paling berpotensi menghambat tujuan perusahaan.

5. Mitigasi Risiko

Mitigasi risiko adalah upaya penanganan risiko yang dilakukan oleh pihak perusahaan untuk dapat mengurangi kemungkinan terjadi/dampak dari risiko.

6. *Key Risk Indicator (KRI)*

Key risk indicator adalah sebuah peringatan dini (*early warning system*) terhadap risiko yang akan terjadi dengan menentukan indikator utama dan *threshold* sebagai batasan langkah untuk melakukan penanganan.

3.7 Instrumen Penelitian

Proses pengambilan data dilakukan dengan menggunakan beberapa peralatan sebagai berikut:

1. Matriks *House of Risk*

Matriks *House of Risk* digunakan untuk mengetahui hubungan dari setiap variabel *risk event* dan *risk agent* sehingga didapatkan hasil jenis risiko yang perlu ditangani terlebih dahulu. Disamping itu juga digunakan dalam perancangan strategi mitigasi.

2. Diagram Pareto

Diagram Pareto pada penelitian digunakan untuk mengetahui risiko yang paling dominan mempengaruhi *blood supply chain* menurut prinsip 80/20.

3. *Causal Loop Diagram*

Causal Loop Diagram digunakan untuk mengidentifikasi dan mengetahui hubungan seluruh variabel yang ada di sistem *blood supply chain*.

4. *Flow Diagram*

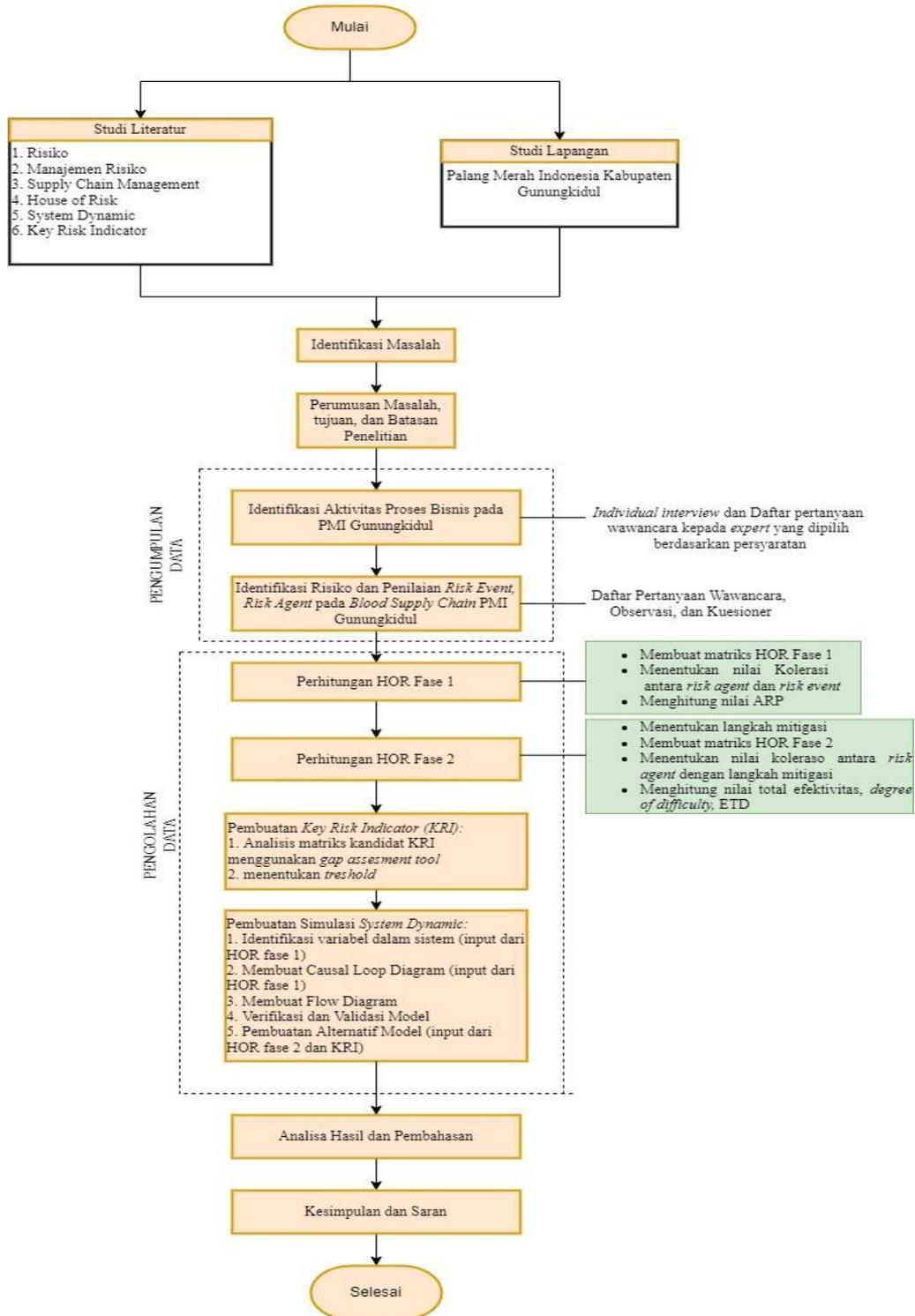
Flow Diagram digunakan untuk memodelkan suatu sistem dengan cara mendefinisikan fungsi matematis yang merepresentasikan sifat setiap variabel dan hubungan antar variabel pada suatu sistem.

5. *Rootcause Analysis*

Rootcause analysis berfungsi untuk menentukan metrik indikator yang akan digunakan dalam KRI dengan cara mengidentifikasi akar permasalahan dari *risk agent* dominan.

3.8 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian:



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1 berikut merupakan penjelasan dari alur penelitian:

1. Studi Literatur dan Studi Lapangan

Tahap awal dalam penelitian ini adalah peneliti mengumpulkan informasi yang dapat dijadikan sebagai landasan, latar belakang, dan pendukung penelitian melalui penelitian-penelitian terdahulu (jurnal, prosiding, data historis dari lokasi penelitian dan lain-lain) yang berhubungan dengan manajemen risiko, *blood supply chain*, *key risk indicator*, HOR, dan *system dynamics* serta melakukan observasi untuk mengetahui kondisi sebenarnya pada PMI Kabupaten Gunungkidul.

2. Identifikasi Masalah

Tahap selanjutnya adalah identifikasi masalah, proses identifikasi dilakukan dengan observasi dan melakukan wawancara kepada *expert* terkait permasalahan pada aktivitas-aktivitas proses bisnis *blood supply chain*.

3. Perumusan Masalah

Setelah mengetahui permasalahan yang ada di sistem nyata, peneliti merumuskan masalah untuk memfokuskan penelitian serta merumuskan tujuan penelitian dan batasan penelitian.

4. Identifikasi Aktivitas Proses Bisnis pada PMI Kabupaten Gunungkidul

Selanjutnya peneliti mengidentifikasi aktivitas terkait dengan *blood supply chain*. Proses identifikasi dilakukan dengan melakukan *individual interview* dan wawancara kepada 3 orang *expert*.

5. Identifikasi Risiko pada *Blood Supply Chain* PMI Kabupaten Gunungkidul

Identifikasi risiko dilakukan dengan daftar pertanyaan wawancara, observasi, dan kuesioner kepada 3 orang *expert* pihak PMI Kabupaten Gunungkidul yang dipilih berdasarkan persyaratan.

6. Perhitungan HOR Fase 1

Risk agent dan *risk event* yang telah teridentifikasi akan menjadi *input* bagi Perhitungan HOR fase 1 yang bertujuan untuk mengetahui risiko prioritas.

7. Perhitungan HOR Fase 2

Risiko dominan hasil HOR Fase 1 akan menjadi *input* bagi perhitungan HOR fase 2. Selain itu rancangan langkah mitigasi yang dirancang oleh peneliti juga

akan menjadi *input*. Nantinya akan menghasilkan langkah mitigasi yang dapat dilakukan oleh pihak perusahaan.

8. *Key Risk Indicator* (KRI)

Setelah pengolahan menggunakan HOR, langkah selanjutnya adalah menentukan prioritas risiko yang akan dijadikan sebagai indikator *early warning system* serta penentuan batas atas dan batas bawah dari KRI.

9. Pembuatan *System Dynamic*

System Dynamic pada penelitian ini digunakan untuk melihat pengaruh risiko terhadap variabel-variabel yang ada di dalam sistem secara keseluruhan, mengetahui keberhasilan langkah mitigasi yang telah diusulkan pada HOR, mengetahui dampak dari perancangan KRI sebagai *early warning system*, dan menentukan kebijakan yang tepat untuk perbaikan bagi pihak perusahaan.

10. Analisa Hasil dan Pembahasan

Tahapan ini yaitu bertujuan untuk melihat hasil dari pengolahan data sebelumnya menggunakan HOR, KRI, dan *system dynamic*.

11. Kesimpulan dan Saran

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dalam peneliti ini, berisikan mengenai kalimat singkat dari hasil penelitian yang menjawab dari rumusan masalah. Disamping itu, berisikan tentang saran dari hasil penelitian untuk pihak perusahaan agar sistem yang ada dapat jauh lebih baik.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil Perusahaan

Palang Merah Indonesia (PMI) merupakan perhimpunan nasional yang didirikan atas perikemanusiaan dan dasar sukarela. Peran Palang Merah Indonesia (PMI) bagi masyarakat adalah sebagai organisasi kemanusiaan dengan menyediakan fasilitas bantuan pertama pada korban bencana alam dan korban perang. Hal tersebut tertuang pada Keppres RIS No. 25 tahun 1950 dan Keppres RI No. 246 tahun 1963. PMI telah berdiri di 33 Provinsi, 474 Kabupaten/Kota, dan 3406 Kecamatan di Indonesia.

4.2 Visi dan Misi Perusahaan

Dalam menjalankan fungsinya, Palang Merah Indonesia (PMI) mempunyai visi dan misi perusahaan yang digunakan sebagai pedoman. Berikut merupakan visi dan misi Palang Merah Indonesia (PMI):

Visi

Terwujudnya PMI yang Professional dan Berintegritas serta Bergerak bersama masyarakat.

Misi:

1. Memelihara reputasi organisasi PMI di tingkat nasional dan internasional.
2. Menjadi organisasi kemanusiaan terdepan yang memberikan layanan berkualitas kepada masyarakat sesuai Prinsip-prinsip Dasar Gerakan Palang Merah dan Bulan Sabit Merah.

Sedangkan untuk visi dan misi dari PMI Kabupaten Gunungkidul adalah sebagai berikut:

Visi

Mewujudkan kesehatan sebagai hak asasi melalui pelayanan darah yang berkualitas, aman, berkesinambungan, terjangkau, dan merata di Kabupaten Gunungkidul.

Misi

Memenuhi kebutuhan darah baik dari segi kuantitas dan kualitas melalui koordinasi dengan Pemda, Dinkes, dan RS Kabupaten secara transparansi, akuntabilitas, serta professional.

4.3 Pengumpulan Data

4.3.1 Identifikasi dan Validasi Risiko

Tahap awal pada penelitian ini adalah dengan melakukan validasi terhadap risiko yang ada pada penelitian sebelumnya. Penelitian sebelumnya dilakukan pada periode bulan November 2020 - Februari 2021. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui apakah risiko yang teridentifikasi pada penelitian sebelumnya masih terjadi dan mempengaruhi *blood supply chain* UDD PMI Kabupaten Gunungkidul. Validasi risiko dilakukan dengan empat orang *expert* yang dianggap mengetahui dan mempunyai ilmu terkait *blood supply chain*. Jika pada hasil validasi terdapat risiko yang tidak sesuai dengan kondisi saat ini, maka risiko yang tidak sesuai akan dieliminasi dan tidak terpakai. Selain melakukan validasi risiko, proses identifikasi risiko tetap dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada para *expert* guna mengetahui risiko-risiko yang mungkin terjadi dan mempengaruhi *blood supply chain*. Adapun *expert* yang dipilih dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 *Expert* yang Dipilih Untuk Membantu Penelitian

<i>Expert</i>	Nama	Posisi/Jabatan	Masa Kerja
1	Fitriana Yulianti	Kepala Bidang Pelayanan dan Penjaminan Mutu	≥10 tahun

<i>Expert</i>	Nama	Posisi/Jabatan	Masa Kerja
2	Lia Rohmawati A.	Kepala Bidang Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah (IMLTD)	≥10 tahun
3	Triyani Heny Astuti	Kepala Unit Donor Darah	≥5 tahun
4	Wawan	Penanggung Jawab Distribusi	≥10 tahun

Pemilihan jumlah dan kriteria *expert* pada penelitian ini berpedoman dari literatur buku atau penelitian yang dilakukan oleh Ramachandran (2016), Dei *et al* (2017), dan Hora (2009). Hasil validasi risiko yang dilakukan dengan para *expert* ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Validasi Risiko Oleh *Expert*

<i>Code</i>	Kejadian Risiko	Literatur	<i>Expert</i>				Keputusan
			1	2	3	4	
E1	Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	(Abtahi <i>et al.</i> , 2019)	V	X	V	V	Valid
E2	Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	-	V	V	V	X	Valid
E3	Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/tidak bisa dilakukan/tidak memenuhi target.	(Puji & Yul, 2021)	X	V	V	V	Valid
E4	Kerusakan komponen darah	(Acmadi & Mansur, 2018; Puji & Yul, 2021)	V	X	X	X	Tidak Valid
E5	Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	(Acmadi & Mansur, 2018)	V	X	V	V	Valid
E6	Kesalahan pada proses pengambilan darah	(Boonyanusith & Jittamai, 2014)	V	X	X	X	Tidak Valid

Code	Kejadian Risiko	Literatur	Expert				Keputusan
			1	2	3	4	
E7	Proses <i>screening</i> terhenti	(Acmadi & Mansur, 2018)	V	X	X	X	Tidak Valid
E8	Darah tidak lolos uji <i>screening</i>	(Boonyanusith & Jittamai, 2019; Acmadi & Mansur, 2018)	V	V	V	V	Valid
E9	Temperatur pada tempat penyimpanan tidak sesuai	(Abtahi <i>et al.</i> , 2019)	X	X	X	X	Tidak Valid
E10	Kegagalan dalam proses produksi darah	(Acmadi & Mansur, 2018; Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	V	X	X	X	Tidak Valid
E11	Produk darah <i>expired</i>	(Boonyanusith & Jittamai, 2019)	V	X	V	V	Valid
E12	Kekurangan darah	(Boonyanusith & Jittamai, 2019; Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	V	X	V	V	Valid
E13	Pengiriman kembali produk darah ke PMI karena tidak sesuai (<i>Blood return</i>)	(Acmadi & Mansur, 2018; Puji & Yul, 2021)	V	X	V	V	Valid
E14	Tidak terdapat stok darah pada persediaan	(Puji & Yul, 2021)	V	X	V	V	Valid
E15	Keterlambatan saat proses pengiriman	(Boonyanusith & Jittamai, 2019; Boonyanusith & Jittamai, 2014; Acmadi & Mansur, 2018)	X	X	V	X	Tidak Valid
E16	Proses distribusi tidak sesuai	(Abtahi <i>et al.</i> , 2019)	V	X	V	X	Tidak Valid
E17	Kerusakan darah saat pengiriman	(Acmadi & Mansur, 2018; Puji & Yul, 2021; Dewantari <i>et al.</i> , 2020; Cagliano <i>et al.</i> , 2017)	V	X	V	V	Valid
E18	<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan	-	V	V	V	X	Valid

Code	Kejadian Risiko	Literatur	Expert				Keputusan
			1	2	3	4	
E19	darah saat perjalanan Kondisi suhu <i>cool chain</i> tidak sesuai	(Abtahi <i>et al.</i> , 2019)	V	V	V	X	Valid
E20	Pengatur suhu pada thermometer <i>box error</i>	-	V	V	V	X	Valid
E21	<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	(Boonyanusith & Jittamai, 2019)	V	V	V	X	Valid

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa hasil dari validasi risiko menyatakan bahwa terdapat 14 risiko yang masih terjadi atau berpotensi terjadi, dan mempengaruhi *blood supply chain*. Hal tersebut disimpulkan berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada para *expert* dan hasil akhir untuk menyatakan bahwa risiko tersebut valid atau tidak valid maka berpedoman kepada metode *knowledge engineering*. Risiko dikatakan “Valid” jika >50% *expert* setuju dengan risiko tersebut. Sebaliknya, jika >50% dari *expert* tidak setuju dengan suatu risiko, maka risiko tersebut dinyatakan “Tidak Valid” (Mawaddah, 2019). Risiko yang dinyatakan “tidak valid” akan dieliminasi dan tidak digunakan dalam penelitian. Selain dari hasil validasi risiko, peneliti juga melakukan observasi dengan melakukan wawancara kepada *expert*, hal tersebut bertujuan untuk mengetahui kejadian risiko baru yang terjadi atau berpotensi terjadi pada UDD PMI Kabupaten Gunungkidul. Berdasarkan observasi dihasilkan 1 kejadian risiko yang terjadi/berpotensi terjadi dan mempengaruhi *blood supply chain*.

Tahap berikutnya adalah dengan menilai *severity* (tingkat keparahan) dari setiap *risk event* (kejadian risiko) dengan menggunakan kuesioner kepada para *expert*. Berikut merupakan hasil akhir *risk event* (kejadian risiko):

Tabel 4.3 *Risk Event*

Kode Risiko	<i>Risk Event</i>	<i>Severity</i>
E1	Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	7
E2	Jumlah kantong darah hasil donor tidak sesuai dengan target yang sudah ditentukan	7
E3	Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	6
E4	Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/tidak bisa dilakukan/tidak memenuhi target.	7
E5	Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	8
E6	Darah tidak lolos uji <i>screening</i>	5
E7	Produk darah <i>expired</i>	3
E8	Kekurangan darah	8
E9	Pengiriman kembali produk darah ke PMI karena tidak sesuai (<i>Blood return</i>)	5
E10	Kerusakan darah saat pengiriman <i>Cool chain</i> tidak dapat	6
E11	mengawetkan darah saat perjalanan	7
E12	Pengatur suhu pada thermometer <i>box error</i>	7

Kode Risiko	Risk Event	Severity
E13	Box yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	8

Tabel 4.3 memaparkan hasil pembobotan nilai *severity* (tingkat keparahan) dari setiap *risk event* (kejadian risiko). Setelah mengetahui *risk event* dan nilai *severity*, selanjutnya adalah mengidentifikasi *risk agent* (penyebab) dari setiap *risk event* (kejadian risiko). Identifikasi dilakukan dengan cara wawancara/*individual interview* kepada para *expert*, selain itu peneliti juga menggunakan literatur penelitian terdahulu yang dapat mendukung proses identifikasi. Kemudian dari proses identifikasi *risk agent*, hasilnya ditampilkan menggunakan *fishbone diagram* yang ada pada lampiran. *risk agent* yang sudah diidentifikasi akan dinilai *occurrence* (tingkat kemunculan) menggunakan kuesioner kepada para *expert*. Hasil identifikasi *risk agent* dan penilaian *occurrence* ditampilkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Risk Agent

Risk Event	Kode Risk Agent	Risk Agent	Occurrence
Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	A1	Kurangnya kesadaran masyarakat (Yasin <i>et al.</i> , 2021)	9
Jumlah kantong darah hasil donor tidak sesuai dengan target yang sudah ditentukan	A2	Kurangnya kontrol donor darah dari pihak PMI	9
	A3	Kesehatan pendonor tidak stabil (Yul & Puji, 2021)	6

<i>Risk Event</i>	<i>Kode Risk Agent</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Occurrence</i>
	A4	Kekurangan alat dan bahan	1
	A5	Pendonor gugup (Yul & Puji, 2021)	1
Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	A6	Kurangnya edukasi terkait donor darah <i>Lack of trust</i>	7
	A7	(Boonyanusith & Jittamai, 2019)	3
	A8	Strategi promosi yang kurang tepat <i>Disaster/Kondisi</i>	3
	A9	pandemi (<i>force majeure</i>) (Achmadi & Mansur, 2018)	2
Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/tidak bisa dilakukan/tidak memenuhi target.	A10	Prosedur kerja kurang jelas (Yul & Puji, 2021)	1
	A11	Kekurangan pegawai pelaksana lapangan (Achmadi & Mansur, 2018)	3
Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	A12	<i>Worker's negligence</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	3
	A13	Lengan dari pendonor tidak bersih	2

<i>Risk Event</i>	<i>Kode Risk Agent</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Occurrence</i>
Darah tidak lolos uji screening	A14	Pengemasan darah kurang baik (Yul & Puji, 2021)	1
	A15	Pemadaman listrik	1
	A16	Ketidaksesuaian kesehatan pendonor (Yul & Puji, 2021)	4
	A17	Kerusakan pada alat (Yul & Puji, 2021)	1
	A18	Kesalahan dalam penggunaan alat screening	1
	A19	<i>Production employee's inaccuracy in reading the result</i> (Dewantari, <i>et al</i> 2020)	1
Produk darah expired	A20	Pegawai yang tidak berpengalaman (Boonyanusith & Jittamai, 2019)	1
	A21	Penyimpanan darah terlalu lama (Yul & Puji, 2021)	2
	A22	Media penyimpanan tidak sesuai (Yul & Puji, 2021)	1
	A23	Tidak ada monitoring terhadap	1

<i>Risk Event</i>	<i>Kode Risk Agent</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Occurrence</i>
		temperature pada <i>cold storage</i> (Abtahi <i>et al.</i> , 2019)	
	A24	Tidak ada monitoring terhadap produk darah	1
		Ketidakpastian jumlah pendonor (Yul & Puji, 2021; Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	8
	A25	<i>Sudden huge demand</i> or <i>fluctuating demand</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	9
	A26	Kesulitan mencari pendonor	9
	A27	<i>Limited information sharing</i>	2
	A28	(Boonyanusith & Jittamai, 2019)	
	A29	<i>Inaccurate forecast</i> (Achmadi & Mansur, 2018)	3
Pengiriman kembali produk darah ke PMI	A30	Umur produk darah lebih dari ≥ 20 hari	2
karena tidak	A31	<i>Problem in quality control</i>	1

<i>Risk Event</i>	<i>Kode Risk Agent</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Occurrence</i>
sesuai (<i>Blood return</i>)		(Boonyanusith & Jittamai, 2019)	
	A32	Pengambil produk darah terlalu lama di lingkungan luar	4
	A33	Proses transportasi terhalang kondisi macet atau jarak terlalu jauh (≥ 1 jam)	1
	A34	Kurangnya pengetahuan pengambil produk darah	8
Kerusakan darah saat pengiriman	A35	Tata letak penyimpanan kurang baik (Yul & Puji, 2021)	1
	A36	Kondisi cuaca buruk	2
	A37	<i>Carelessness of logistic officer</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	1
	A38	Jumlah lokasi pengiriman yang terlalu banyak	2
	A39	<i>Unreachable delivery</i> (Acmedi & Mansur, 2018)	1

<i>Risk Event</i>	<i>Kode Risk Agent</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Occurrence</i>
<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan	A40	Kerusakan pada alat <i>coolchain</i>	3
	A41	Fasilitas yang digunakan tidak layak pakai	1
	A42	Kerusakan komponen <i>cool box</i> (Yul & Puji, 2021; Jittamai & Boonyanusith, 2019)	2
Pengatur suhu pada thermometer <i>box error</i>	A43	<i>Box</i> terbentur	1
	A44	Perawatan fasilitas tidak diperhatikan	1
	A45	Tidak ada <i>maintenance</i> berkala	1
	A46	Kekurangan/tidak ada fasilitas <i>box</i> dari RS	5
<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	A47	<i>Lack of communication and controlling</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	3
	A48	Pengambil kantong darah di PMI bukan petugas dari RS	5

Hasil penilaian dampak (*severity*) dan tingkat kemunculan (*occurrence*) yang ditunjukkan pada tabel 4.3 dan tabel 4.4 akan menjadi *input* pada *House of Risk* Fase 1 untuk menentukan *Risk Agent* yang paling dominan mempengaruhi sistem.

4.4 Pengolahan Risiko Menggunakan *House of Risk* (HOR)

4.4.1 House of Risk Fase 1

Pengolahan data pada *House of Risk* Fase 1 diawali dengan membuat matriks yang bertujuan untuk mengetahui keterkaitan antara kejadian risiko (*risk event*) dengan penyebab risiko (*risk agent*) yang ditentukan secara subyektif oleh para *expert* serta menentukan *ranking risk agent* yang ditunjukkan pada skor ARP. matriks pengolahan *House of Risk* Fase 1 ditampilkan pada Tabel 4.5.



Tabel 4.5 Matriks *House of Risk* Fase 1

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>															<i>Severity</i>
	<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>A3</i>	<i>A4</i>	<i>A5</i>	<i>A6</i>	<i>A7</i>	<i>A8</i>	<i>A9</i>	<i>A10</i>	<i>A11</i>	<i>A12</i>	<i>A13</i>	<i>A14</i>	<i>A15</i>	
E1	9					9		3	3							8
E2	9	9		9	9	3		9	9							7
E3	9					9	9		3							6
E4	9	9		1		9	3	1	3	9	3					7
E5		9										9		9		8
E6			9									3	3		9	5
E7																3
E8	9					3			3							10
E9												9				5
E10		9										9		9		6
E11																7
E12																7
E13												9				8
Occurrence	9	9	6	1	1	7	3	3	2	1	3	3	2	1	1	
ARP	3078	2268	270	70	63	1680	225	282	312	63	63	774	30	126	45	
Priority	1	2	15	23	24	5	19	14	13	24	24	8	40	21	34	

Tabel 4.6 Matriks *House of Risk* Fase 1 (Lanjutan)

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>															<i>Severity</i>
	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	
E1																8
E2	3										9	9				7
E3																6
E4												9				7
E5																8
E6	9	9	9	9												5
E7						9	9	9	9							3
E8										9	9	9	3	9		10
E9															9	5
E10					3											6
E11																7
E12																7
E13																8
Occurrence	4	1	1	1	1	2	1	1	1	8	9	9	2	3	2	
ARP	264	45	45	45	18	54	27	27	27	720	1377	1944	60	270	90	
Priority	17	34	34	34	45	31	41	41	41	10	6	4	30	15	22	

Tabel 4.7 Matriks *House of Risk* Fase 1 (Lanjutan)

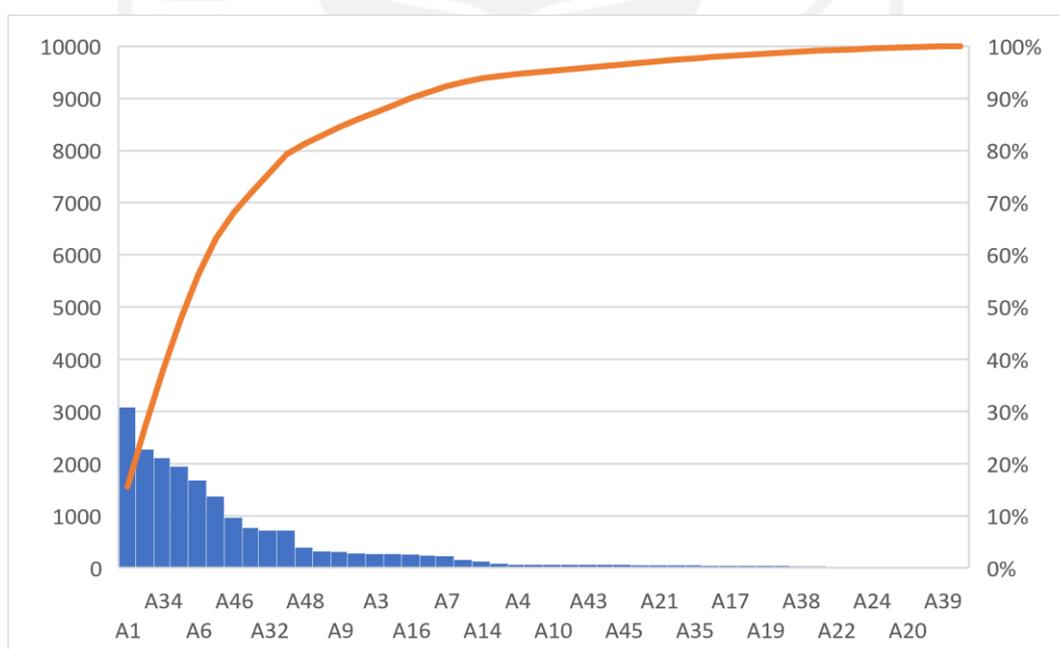
<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>																		<i>Severity</i>
	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	
E1																			8
E2																3	9		7
E3																			6
E4																	3		7
E5		9		9															8
E6																			5
E7																			3
E8		1																	10
E9	9	9		9											9				5
E10		9	9	9	9	1	3	3	3	9		9			9			9	6
E11										3									7
E12				3							9	9	9	9					7
E13				9											9	3	3		8
Occurrence	1	4	1	8	1	2	1	2	1	3	1	2	1	1	1	5	3	5	
ARP	45	724	54	2112	54	12	18	36	18	162	21	234	63	63	63	960	324	390	
Priority	34	9	31	3	31	48	45	39	45	20	44	18	24	24	24	7	12	11	

Berdasarkan matriks *House of Risk* Fase 1 di atas didapatkan *ranking* dari 48 *Risk Agent* melalui nilai ARP. Nilai ARP dari setiap *Risk Agent* akan menjadi *input* pada diagram pareto untuk mengetahui risiko dominan yang mempengaruhi *blood supply chain* UDD PMI Kabupaten Gunungkidul. Hasil pengolahan pada diagram pareto ditampilkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengolahan Diagram Pareto

No	Kode <i>Risk Agent</i>	Diagram Pareto			
		ARP	Kum. ARP	Persentase ARP	Kum. Pers. ARP
1	A1	3078	3078	15,612%	15,612%
2	A2	2268	5346	11,504%	27,116%
3	A34	2112	7458	10,713%	37,829%
4	A27	1944	9402	9,861%	47,690%
5	A6	1680	11082	8,521%	56,211%
6	A26	1377	12459	6,985%	63,196%
7	A46	960	13419	4,869%	68,065%
8	A12	774	14193	3,926%	71,991%
9	A32	724	14917	3,672%	75,663%
10	A25	720	15637	3,652%	79,315%
11	A48	390	16027	1,978%	81,293%
12	A47	324	16351	1,643%	82,937%
13	A9	312	16663	1,583%	84,519%
14	A8	282	16945	1,430%	85,950%
15	A3	270	17215	1,370%	87,319%
16	A29	270	17485	1,370%	88,689%
17	A16	264	17749	1,339%	90,028%
18	A42	234	17983	1,187%	91,215%
19	A7	225	18208	1,141%	92,356%
20	A40	162	18370	0,822%	93,178%
21	A14	126	18496	0,639%	93,817%
22	A30	90	18586	0,457%	94,273%
23	A4	70	18656	0,355%	94,628%
24	A5	63	18719	0,320%	94,948%
25	A10	63	18782	0,320%	95,268%
26	A11	63	18845	0,320%	95,587%
27	A43	63	18908	0,320%	95,907%
28	A44	63	18971	0,320%	96,226%
29	A45	63	19034	0,320%	96,546%
30	A28	60	19094	0,304%	96,850%
31	A21	54	19148	0,274%	97,124%
32	A33	54	19202	0,274%	97,398%

Diagram Pareto					
No	Kode Risk Agent	ARP	Kum. ARP	Persentase ARP	Kum. Pers. ARP
33	A35	54	19256	0,274%	97,672%
34	A15	45	19301	0,228%	97,900%
35	A17	45	19346	0,228%	98,128%
36	A18	45	19391	0,228%	98,357%
37	A19	45	19436	0,228%	98,585%
38	A31	45	19481	0,228%	98,813%
39	A38	36	19517	0,183%	98,996%
40	A13	30	19547	0,152%	99,148%
41	A22	27	19574	0,137%	99,285%
42	A23	27	19601	0,137%	99,422%
43	A24	27	19628	0,137%	99,559%
44	A41	21	19649	0,107%	99,665%
45	A20	18	19667	0,091%	99,757%
46	A37	18	19685	0,091%	99,848%
47	A39	18	19703	0,091%	99,939%
48	A36	12	19715	0,061%	100,000%
TOTAL		19715			



Gambar 4.1 Diagram Pareto

Diagram pareto memiliki prinsip 80/20 yang artinya 80% dari permasalahan pada sistem dapat diselesaikan dengan melakukan perbaikan pada 20% nya.

Berdasarkan hasil diagram pareto di atas dapat diketahui bahwa terdapat 2 *Risk Agent* yang masuk pada kategori 20% yaitu kurangnya kesadaran masyarakat (A1), kurangnya control dari pihak PMI (A2), kurangnya pengetahuan pengambil produk darah (A34), kesulitan mencari pendonor (A27), kurangnya edukasi terkait donor darah (A6), *Sudden huge demand or fluctuating demand* (A26), kekurangan/tidak ada fasilitas *box* untuk membawa kantong darah dari RS (A46), Kelalaian petugas/pekerja (*Worker's negligence*) (A12), Pengambil produk darah terlalu lama di lingkungan luar (A32), dan Ketidakpastian jumlah pendonor (A25). Langkah selanjutnya adalah pengolahan data menggunakan *House of Risk* Fase 2 dengan terlebih dahulu menentukan *prevention action* dari setiap *risk agent* dominan.

4.4.2 House of Risk Fase 2

Tahap pengolahan pada *House of Risk* Fase 2 merupakan perancangan *prevention action* dari setiap *Risk Agent* dominan hasil pengolahan diagram pareto. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan nilai *total effectiveness of action* (TEK), *effectiveness to Difficulty* (ETD), dan penilaian *degree of difficulty performing action* (Dk). Berikut merupakan perancangan *prevention action* dari setiap *Risk Agent* dominan yang mempengaruhi *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul.

Tabel 4.9 *Prevention Action*

Kode Risk Agent Dominan	Keterangan	Prevention Action
A1	Kurangnya kesadaran masyarakat (Widyanti <i>et al.</i> , 2021)	<ul style="list-style-type: none"> • Sosialisasi terencana terkait keuntungan melakukan donor darah (PA1). • Membuat strategi <i>reward doorprize</i> bagi masyarakat yang melakukan donor darah secara sukarela. Kegiatan dilakukan secara <i>periodic</i> berkala dan terdapat batasan jumlah <i>doorprize</i>. Hal tersebut ditujukan

Kode Risk Agent Dominan	Keterangan	Prevention Action
		agar meningkatkan minat, selain itu juga meningkatkan loyalitas. (PA2).
A2	Kurangnya kontrol dari pihak PMI	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi mendalam dan memprioritaskan permasalahan yang sering terjadi setiap kegiatan yang sudah dilaksanakan misal: kesehatan pendonor saat donor darah mobile unit sering tidak lolos. Kemudian meningkatkan koordinasi dengan mitra pada setiap kegiatan PMI sehingga target dapat dicapai. (PA3)
A6	Kurangnya edukasi terkait donor darah	<ul style="list-style-type: none"> • Sosialisasi Terencana terkait keuntungan melakukan donor darah. (PA1)
A12	Kelalaian petugas/pekerja (<i>Worker's negligence</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan <i>punishment</i> kepada karyawan (PA4)
A25	Ketidakpastian jumlah pendonor	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kolaborasi PMI dengan instansi pemerintah (dinas) di pemerintah Kab. Gunungkidul untuk mengirimkan ± 5 perwakilan setiap bulan secara terjadwal bergantian untuk membantu PMI dalam pelestarian kantong darah. (PA5)
A26	<i>Sudden huge demand or fluctuating demand</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisa <i>demand and supply</i> secara mendetail pada setiap rapat koordinasi PMI untuk dapat menjaga persediaan sehingga BSC berjalan dengan lancar. (PA6)
A27	Kesulitan mencari pendonor	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kolaborasi PMI dengan instansi pemerintah (dinas) di pemerintah Kab. Gunungkidul untuk mengirimkan ± 5 perwakilan setiap bulan secara terjadwal bergantian untuk membantu PMI dalam pelestarian kantong darah. (PA5)
A32	Pengambil produk darah terlalu lama di lingkungan luar	<ul style="list-style-type: none"> • Memastikan bahwa pengambil produk darah adalah petugas dari RS yang bersangkutan mengingat MoU

Kode Risk Agent Dominan	Keterangan	Prevention Action
A34	Kurangnya pengetahuan pengambil produk darah	<ul style="list-style-type: none"> • antara RS dan PMI terkait pengambilan produk darah (PA7) • Memberikan edukasi bagi pengambil darah terkait pendistribusian darah ke RS yang dimunculkan dalam bentuk SOP (PA8)
A46	Kekurangan/tidak ada fasilitas box dari RS	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan koordinasi rutin melalui rakor agar mengetahui permasalahan/kondisi masing-masing instansi (PA9)

Setelah dilakukan perumusan *prevention action* atau strategi mitigasi, langkah berikutnya adalah membuat matriks *House of Risk* fase 2 yang bertujuan untuk mengetahui *prevention action* manakah yang akan diprioritaskan untuk dilakukan terlebih dahulu untuk mengurangi dampak/kemunculan risiko. Matriks *House of Risk* fase 2 yang telah dibuat ditampilkan pada Tabel 4.10 dan 4.11.

Tabel 4.10 *House of Risk* Fase 2

Risk Agent	Prevention Action				ARPj
	PA1	PA2	PA3	PA4	
A1	9	9			3078
A2			9		2268
A6	3				1680
A12				9	774
A25	3	3			720
A26					1377
A27	9	9			1944
A32					724
A34					2112
A46					960
Total Effectiveness of Each Action (TEk)	52398	47358	20412	6966	
Difficulty Degree of Each Implementation (Dk)	4	4	4	3	
Effectiveness of Difficulty Ratio (ETDk)	13100	11839,5	5103	2322	

<i>Risk Agent</i>	Prevention Action				ARPj
	PA1	PA2	PA3	PA4	
<i>Rank of Priority (Rk)</i>	1	2	5	7	

Tabel 4.11 *House of Risk* Fase 2 (lanjutan)

<i>Risk Agent</i>	Prevention Action					ARPj
	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	
A1						3078
A2						2268
A6						1680
A12						774
A25	9					720
A26		9				1377
A27	9					1944
A32			9	9		724
A34				9		2112
A46					9	960
Total						
<i>Effectiveness of Each Action (TEk)</i>	23976	12393	6516	25524	8640	
<i>Difficulty Degree of Each Implementation (Dk)</i>	4	5	3	3	4	
<i>Effectiveness of Difficulty Ratio (ETDk)</i>	5994	2478,6	2172	8508	2160	
<i>Rank of Priority (Rk)</i>	4	6	8	3	9	

Berdasarkan tabel 4.11, didapatkan urutan prioritas strategi mitigasi atau *prevention action*. Urutan *prevention action* hasil dari pengolahan *House of Risk* fase 2 ditampilkkan pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Urutan Prioritas *Prevention Action*

No	<i>Prevention Action</i>	Kode
1	Sosialisasi terencana terkait keuntungan melakukan donor darah	PA1
2	Membuat strategi <i>reward doorprize</i> bagi masyarakat yang melakukan donor darah secara sukarela. Kegiatan dilakukan secara <i>periodic</i> berkala dan terdapat batasan jumlah <i>doorprize</i> . Hal tersebut ditujukan agar meningkatkan minat, selain itu juga meningkatkan loyalitas	PA2
3	Memberikan edukasi bagi pengambil darah terkait pendistribusian darah ke RS yang dimunculkan dalam bentuk SOP	PA8
4	Meningkatkan kolaborasi PMI dengan instansi pemerintah (dinas) di pemerintah Kab. Gunungkidul untuk mengirimkan ± 5 perwakilan setiap bulan secara terjadwal bergantian untuk membantu PMI dalam pelestarian kantong darah.	PA5
5	Evaluasi mendalam dan memprioritaskan permasalahan yang sering terjadi setiap kegiatan yang sudah dilaksanakan misal: kesehatan pendonor saat donor darah mobile unit sering tidak lolos. Kemudian meningkatkan koordinasi dengan mitra pada setiap kegiatan PMI sehingga target dapat dicapai	PA3
6	Menganalisa <i>demand and supply</i> secara mendetail pada setiap rapat koordinasi PMI untuk dapat menjaga persediaan sehingga BSC berjalan dengan lancar	PA6
7	Menerapkan <i>punishment</i> kepada karyawan	PA4
8	Memastikan bahwa pengambil produk darah adalah petugas dari RS yang bersangkutan mengingat MoU antara RS dan PMI terkait pengambilan produk darah	PA7
9	Melakukan koordinasi rutin melalui rakor agar mengetahui permasalahan/kondisi masing-masing instansi	PA9

4.5 Penentuan *Key Risk Indicators* (KRI)

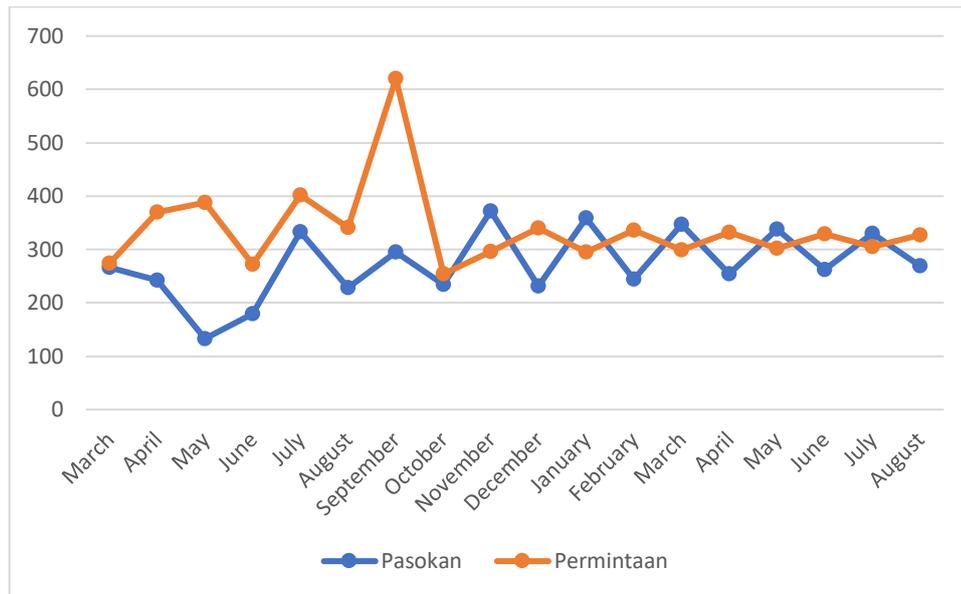
Tahap selanjutnya adalah desain *key risk indicators* atau KRI pada *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul. Langkah menentukan KRI adalah mengidentifikasi risiko yang mempengaruhi *blood supply chain*, penilaian risiko, analisis, dan penanganan risiko menggunakan *House of Risk* fase 1 dan 2. Berdasarkan hasil pengolahan sebelumnya, risiko yang terpilih menjadi *key risk* adalah kesulitan mencari pendonor (A27). Hal tersebut berdasarkan pendapat para

expert dan data bulanan PMI Kabupaten Gunungkidul yang menyatakan bahwa terdapat kejadian risiko yaitu tidak memenuhi target darah dan kekurangan darah. Untuk merepresentasikan risiko yang telah dipilih, maka KRI yang tepat adalah jumlah pasokan per bulan, Langkah selanjutnya pada penelitian ini adalah dengan membuat tabel *supply and demand* di PMI Kabupaten Gunungkidul sehingga dapat mengetahui pola *supply and demand* serta dapat memudahkan dalam analisis penentuan KRI. Setelah itu, penentuan *threshold* ambang batas bawah dan atas dari suatu *key indicator*.

Berdasarkan data yang berhasil didapatkan, *supply and demand* beserta *forecast* menggunakan SMA-4 dan SES ditampilkan pada Tabel 4.14 dan Gambar 4.3.

Tabel 4.13 *Supply and Demand* PMI Kabupaten Gunungkidul

No	Bulan	Pasokan	Permintaan	kekurangan
1	March	266	274	8
2	April	242	370	128
3	May	133	388	255
4	June	179	272	93
5	July	333	402	69
6	August	228	341	113
7	September	295	620	325
8	October	234	254	20
9	November	372	296	76
10	December	231	340	109
11	January	358,8	295,1859133	64
12	February	243,8	335,5185913	92
13	March	347,3	299,2191811	48
14	April	254,1	331,8886503	78
16	May	337,9	302,486128	35
17	June	262,5	328,9483981	66
18	July	330,4	305,132355	25
19	August	269,3	326,5667938	57



Gambar 4.2. Data *Supply and Demand* PMI Kabupaten Gunungkidul

a. Penentuan *threshold* KRI jumlah pasokan per bulan.

Penentuan batas atas dan bawah atau *threshold* menggunakan rumus berikut (Silviana, 2021):

$$\bar{x} \pm k.\sigma \dots\dots\dots (4.1)$$

Keterangan:

\bar{x} = rata-rata

k = konstanta tingkat kepercayaan

σ = standar deviasi

- Batas atas = $\bar{x} + k.\sigma$
= $239,07 + 2.80,17$
= 399 kantong darah/bulan

- Batas bawah = $\bar{x} - k.\sigma$
= $239,07 - 2.80,17$
= 79 kantong darah/bulan

Berdasarkan penentuan KRI di atas, diketahui bahwa batas atas dan batas bawah KRI jumlah pasokan per bulan PMI adalah 399 kantong darah/bulan dan 79 kantong darah/bulan. Hal tersebut perlu disesuaikan, sehingga batas atas KRI

jumlah pasokan per bulan adalah 79 kantong darah/bulan dan untuk batas bawah KRI jumlah pasokan adalah 399 kantong darah/bulan. Artinya jika jumlah pasokan darah hanya mencapai 79 kantong/bulan maka hal tersebut menjadi indikator untuk pihak PMI untuk melakukan aktivitas lebih untuk mengupayakan ketersediaan kantong darah sebelum risiko muncul. Berikut merupakan dampak bagi PMI Kabupaten Gunungkidul jika melebihi ambang bawah dan atas KRI. Terdapat risiko rendah, sedang, tinggi bagi PMI Kabupaten Gunungkidul, sehingga perlu diperhatikan KRI yang sudah dibuat supaya tidak terjadi risiko yang lebih besar. Risiko bagi PMI ditampilkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.14 Konsekuensi Bagi Pihak PMI

Risiko bagi pihak PMI jika tidak dapat menyediakan kantong darah		
Rendah	Sedang	Tinggi
- Teguran lisan (PP No. 7 tahun 2011).	- Teguran tertulis (PP No. 7 tahun 2011).	- Pencabutan izin operasional (PP No. 7 tahun 2011).
- Komplain dari pihak pasien.	- Penghentian kegiatan operasional sementara (PP No. 7 tahun 2011).	
	- Masyarakat tidak percaya lagi kepada PMI.	

Berdasarkan tabel 4.15 dapat diketahui risiko bagi pihak PMI Kabupaten Gunungkidul jika tidak dapat memenuhi kebutuhan permintaan kantong darah. Risiko terendah bagi pihak PMI Kabupaten Gunungkidul adalah mendapat komplain dari pasien dan teguran lisan. Sedangkan risiko tertinggi bagi pihak PMI Kabupaten Gunungkidul adalah pencabutan izin operasional.

4.6 Simulasi System Dynamics

4.6.1 Causal Loop Diagram

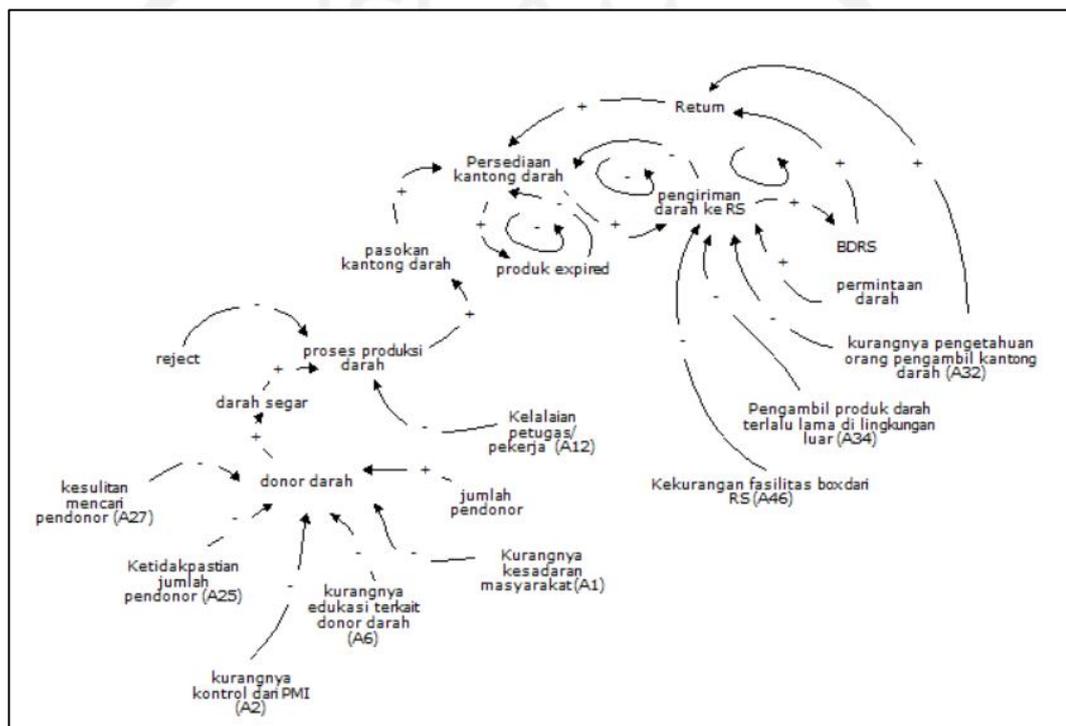
Tahap pertama pada simulasi *system dynamics* adalah dengan merancang diagram konseptual untuk menggambarkan sistem yang akan disimulasikan. Pada *system dynamics* diagram tersebut disebut *causal loop diagram* atau CLD, CLD berguna untuk menggambarkan variabel-variabel yang ada di sistem sekaligus dengan pola hubungan yang terjadi pada antar variabel sistem. Berikut merupakan CLD yang sudah dirancang.

Tabel 4.15 Causal Loop Diagram (CLD)

No	Nama Variabel	Penjelasan
1	Persediaan Kantong Darah	<ul style="list-style-type: none"> Menyatakan persediaan kantong darah yang ada pada PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul
2	Pasokan Kantong Darah	<ul style="list-style-type: none"> Merepresentasikan jumlah pasokan darah yang masuk di PMI setiap bulan
3	Darah Segar	<ul style="list-style-type: none"> Merepresentasikan jumlah kantong darah hasil dari donor darah sebelum terjadinya pandemi serta sesudah pandemi.
4	Proses Produksi Darah	<ul style="list-style-type: none"> Merepresentasikan proses produksi darah yang ada di PMI.
5	Donor Darah	<ul style="list-style-type: none"> Merepresentasikan jumlah kantong darah yang didapatkan dari kegiatan donor darah.
6	Jumlah Pendonor	<ul style="list-style-type: none"> Merepresentasikan jumlah pendonor yang ada di PMI.
7	Risk Agent A1	<ul style="list-style-type: none"> Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu kurangnya kesadaran masyarakat

No	Nama Variabel	Penjelasan
8	<i>Risk Agent A2</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu kurangnya kontrol dari pihak PMI
9	<i>Risk Agent A6</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu kurangnya edukasi terkait donor darah
10	<i>Reject</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan jumlah kantong darah yang mengalami darah saat proses produksi.
11	Produk <i>Expired</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan jumlah produk <i>expired</i> perbulannya.
12	Pengiriman ke RS	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan jumlah kantong darah yang dikirimkan ke RS sesuai dengan permintaan.
13	BDRS	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan keadaan BDRS.
14	<i>Risk Agent A12</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu Kelalaian petugas/pekerja (<i>Worker's negligence</i>)
15	<i>Return</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan jumlah darah yang dikembalikan ke PMI karena kapasitas BDRS yang penuh.
16	<i>Risk Agent A25</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu ketidakpastian jumlah pendonor
17	<i>Risk Agent A26</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu <i>Sudden huge demand or fluctuating demand</i>
18	<i>Risk Agent A27</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu kesulitan mencari pendonor
19	<i>Risk Agent A32</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu pengambil produk darah terlalu lama di lingkungan luar
20	<i>Risk Agent A34</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu kurangnya pengetahuan pengambil produk darah
21	<i>Risk Agent A46</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu Kekurangan/tidak ada fasilitas box dari RS

Berdasarkan tabel di atas, terdapat 21 variabel yang telah diidentifikasi berdasarkan observasi serta wawancara kepada *expert* dan pengolahan *House of Risk* fase 1. Berikut merupakan *causal loop diagram* (CLD) yang sudah dibuat, dinyatakan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.3 *Causal Loop Diagram*

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diketahui variabel-variabel yang ada pada *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul beserta hubungan antar variabel. Perancangan *causal loop diagram* dilakukan berdasarkan observasi, wawancara kepada para *expert*, dan hasil pengolahan data sebelumnya. Variabel dan hubungan antar variabel tersebut kemudian divalidasi menggunakan *face validity*, yaitu dengan cara konsultasi langsung kepada *expert* (kepala UDD PMI Kabupaten Gunungkidul, kepala bidang pelayanan dan penjaminan mutu, kepada bidang IMLTD, dan penanggung jawab distribusi darah).

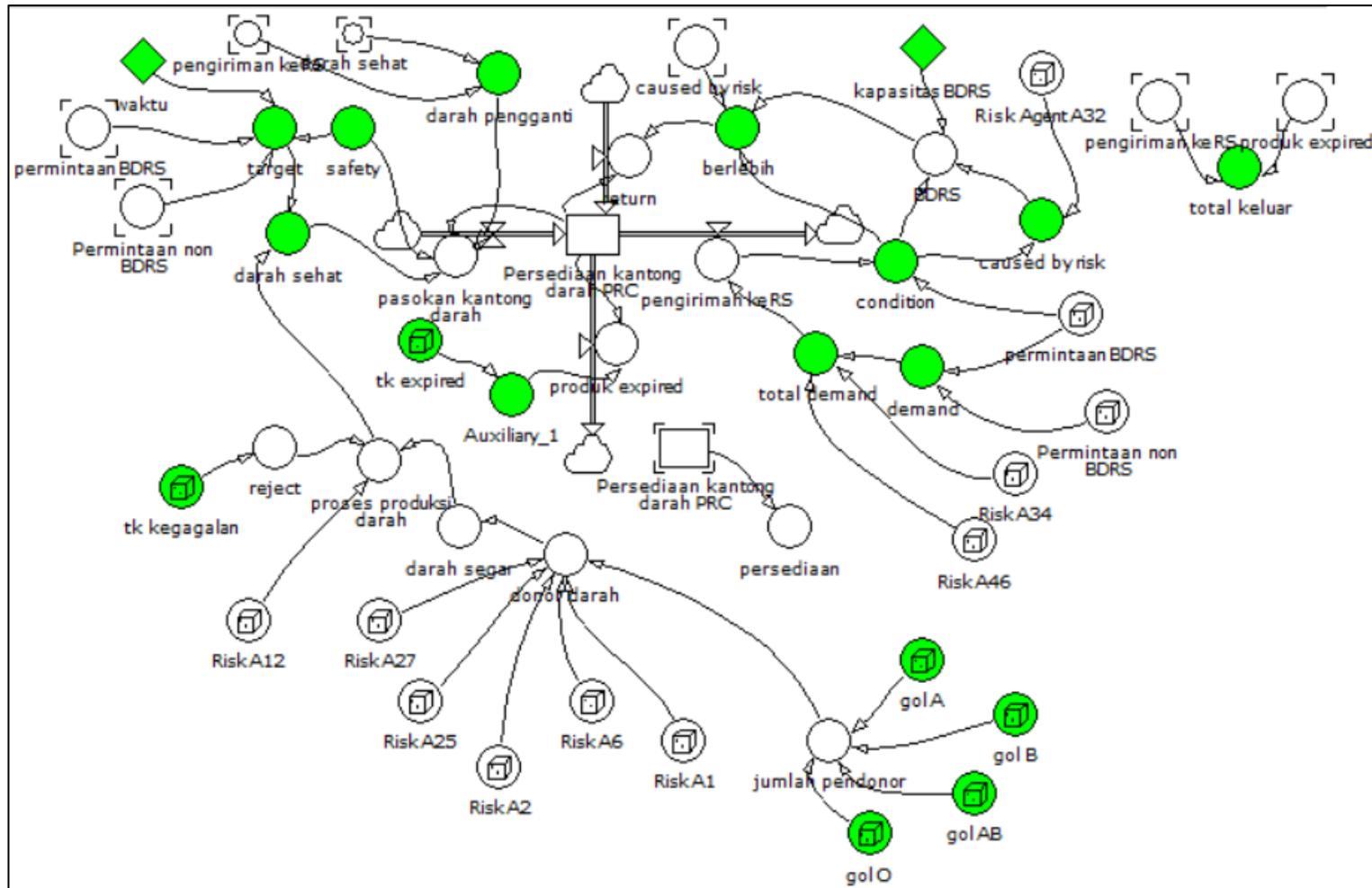
Pada model *causal loop diagram* dijelaskan bahwa setiap variabel mempunyai hubungan, terdapat dua jenis hubungan yaitu hubungan positif (+) yang mempunyai arti berbanding lurus (saling menguatkan), sedangkan untuk hubungan negatif (-) mempunyai arti hubungan berbanding terbalik (menyeimbangkan). Variabel persediaan kantong darah merupakan variabel yang dijadikan parameter pada *system dynamic*. Persediaan kantong darah dipengaruhi oleh empat variabel yaitu pasokan darah mempengaruhi secara positif, produk *expired* mempengaruhi secara negatif, pengiriman darah ke RS mempengaruhi secara negatif, dan *return* mempengaruhi secara positif. Pertama, pasokan darah dipengaruhi oleh proses produksi darah. Hubungan dua variabel tersebut adalah positif, yang artinya semakin banyak jumlah yang diproduksi, maka akan semakin banyak juga yang akan masuk sebagai pasokan darah, begitu juga sebaliknya. Disamping itu, terdapat risiko A12 yang mempengaruhi proses produksi secara negatif, artinya jika risiko A12 tersebut sering terjadi dan memiliki dampak besar terhadap proses produksi darah maka jumlah darah yang dapat diproduksi akan berkurang, hal tersebut juga berlaku sama pada variabel *reject* yang mempengaruhi proses produksi darah secara negatif. Selain itu, proses produksi dipengaruhi oleh jumlah segar dan donor darah. Semakin besar jumlah darah yang didapat dari donor darah maka akan semakin banyak pula darah segar yang didapatkan, dan semakin banyak darah yang dapat diproduksi. Kegiatan donor darah dipengaruhi oleh beberapa variabel yaitu jumlah pendonor dan risiko-risiko. Risiko tersebut akan berakibat menurunkan jumlah donor darah dikarenakan mempengaruhi variabel donor darah secara negatif.

Kedua, persediaan kantong darah dipengaruhi oleh pengiriman darah ke RS. Hubungan antar variabel tersebut adalah negatif, sehingga dapat dikatakan bahwa jika jumlah pengiriman yang dilakukan banyak dilakukan, maka jumlah darah dipersediaan akan semakin sedikit. Pengiriman darah ke RS dipengaruhi oleh permintaan darah dengan hubungan positif. Artinya jika permintaan darah meningkat, maka pengiriman ke RS juga akan meningkat, begitu juga sebaliknya. Selain itu, terdapat risiko yang mempengaruhi variabel pengiriman darah ke RS dengan hubungan negatif. Jika risiko tersebut semakin besar mempengaruhi pengiriman darah ke RS, maka jumlah yang berhasil dikirimkan oleh pihak PMI

aka semakin berkurang, begitu sebaliknya. Ketiga, persediaan kantong darah dipengaruhi oleh *return* darah dengan hubungan positif. *Return* adalah darah yang kembali ke pihak PMI dikarenakan oleh beberapa faktor. *Return* darah juga dipengaruhi oleh risiko A32 dengan hubungan negatif, yang artinya semakin besar risiko maka akan semakin bertambah juga *return* ke PMI. Selain itu, *return* juga dipengaruhi oleh banyaknya BDRS. Jika BDRS semakin banyak maka *return* darah juga akan mengalami kenaikan, begitu sebaliknya. Keempat, persediaan darah dipengaruhi oleh variabel produk *expired*, semakin banyak produk yang *expired* maka persediaan darah akan semakin berkurang, begitu sebaliknya. Disamping itu, produk *expired* juga dipengaruhi oleh persediaan darah. Semakin meningkat persediaan darah, maka produk *expired* juga akan semakin meningkat, begitu sebaliknya.

4.6.2 *Flow Diagram*

Flow diagram atau FD merupakan diagram yang berisikan formulasi matematis untuk mencerminkan perilaku variabel di *system dynamic* supaya mendekati variabel di sistem nyata, selain itu *flow diagram* ini merupakan tahap selanjutnya setelah perancangan *causal loop diagram*. *Flow diagram* berfungsi untuk menerjemahkan diagram konseptual yang sudah dibuat sebelumnya menjadi simulasi *system dynamic*. Berikut merupakan *flow diagram* yang telah dibuat.



Gambar 4.4 Flow Diagram

Gambar 4.5 merupakan model *system dynamics* yang telah dibuat, dapat diketahui pada gambar bahwa variabel yang diinputkan pada model berpatokan pada *causal loop diagram*. Variabel pada *flow diagram* diketahui memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan *causal loop diagram*. Hal tersebut dikarenakan variabel pada *causal loop diagram* merupakan inti/core yang ada pada sistem nyata, selain itu dari aspek fungsi *causal loop diagram* digunakan sebagai model konsep. Penambahan variabel pada *flow diagram* yang ditunjukkan dengan warna “hijau” digunakan sebagai penyetel/membantu pada perumusan model.

Berikut merupakan rumus yang terkandung dalam setiap variabel yang ada di FD seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5.

1. Persediaan Kantong Darah

Variabel ini merepresentasikan persediaan kantong darah yang ada pada PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul. Fungsi matematisnya adalah:

$$0 \ll \text{kantong} \gg$$

2. Pasokan Kantong Darah

Variabel ini merepresentasikan jumlah pasokan darah yang masuk di PMI setiap bulan. Fungsi matematisnya adalah:

$$IF('Persediaan\ kantong\ darah\ PRC' \leq safety; 'darah\ sehat' + 'darah\ pengganti'; 'darah\ sehat')$$

3. Darah Sehat

Variabel ini merepresentasikan jumlah darah yang sudah siap didistribusikan/digunakan untuk menjadi pasokan darah. Fungsi matematisnya adalah:

$$(ROUND(IF('proses\ produksi\ darah' < target; 'proses\ produksi\ darah'; target); 1 \ll \text{kantong/mo} \gg; 1 \ll \text{kantong/mo} \gg) + 100 \ll \text{kantong/mo} \gg)$$

4. Proses Produksi Darah

Variabel ini merepresentasikan proses produksi darah yang ada di PMI. Fungsi matematisnya adalah:

$$(ROUND(DELAYMTR(IF(('darah\ segar' - (reject + ('darah\ segar' * Risk\ A12')) < 0 \ll \text{kantong/mo} \gg; 0 \ll \text{kantong/mo} \gg); ('darah\ segar' -$$

Variabel yang merepresentasikan jumlah pendonor golongan darah O. Fungsi matematisnya:

$$NORMAL(180\langle\langle kantong/mo \rangle\rangle; 49,9\langle\langle kantong/mo \rangle\rangle)$$

12. *Risk Agent A1*

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu Kurangnya kesadaran masyarakat. Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$$RANDOM(7\langle\langle \% \rangle\rangle; 10\langle\langle \% \rangle\rangle)$$

13. *Risk Agent A2*

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu Kurangnya kontrol dari pihak PMI. Fungsi matematisnya adalah:

$$RANDOM(7\langle\langle \% \rangle\rangle; 9\langle\langle \% \rangle\rangle)$$

14. *Risk Agent A25*

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu Ketidakpastian jumlah pendonor. Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$$RANDOM(5\langle\langle \% \rangle\rangle; 9\langle\langle \% \rangle\rangle)$$

15. *Risk Agent A12*

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu Kelalaian petugas/pekerja (*Worker's negligence*). Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$$RANDOM(2\langle\langle \% \rangle\rangle; 4\langle\langle \% \rangle\rangle)$$

16. *Risk Agent A27*

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu Kesulitan mencari pendonor. Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$$RANDOM(7\langle\langle \% \rangle\rangle; 10\langle\langle \% \rangle\rangle)$$

17. *Risk Agent A34*

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu Kurangnya pengetahuan pengambil produk darah. Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$RANDOM(9<< \% >>; 10<< \% >>)$

18. *Risk Agent A46*

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu Kekurangan/tidak ada fasilitas box dari RS. Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$RANDOM(9<< \% >>; 10<< \% >>)$

19. *Risk Agent A6*

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu Kurangnya pengetahuan pengambil produk darah. Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$RANDOM(5<< \% >>; 10<< \% >>)$

20. *Risk Agent A32*

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu. Pengambil produk darah terlalu lama di lingkungan luar. Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$RANDOM(3<< \% >>; 5<< \% >>)$

21. *Reject*

Variabel yang merepresentasikan jumlah kantong darah yang mengalami darah saat proses produksi. Fungsi matematisnya adalah:

$IF(('tkkegagalan')>0<< kantong/mo >>; ROUND('tkkegagalan'; 1<< kantong/mo >>; 1<< kantong/mo >>); 0<< kantong/mo >>)$

22. *Tk Kegagalan*

Variabel yang merepresentasikan tingkat kegagalan dinyatakan dalam jumlah kantong darah. Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$ROUND(POISSON(7<< kantong/mo >>); 1<< kantong/mo >>)$

23. *Kapasitas PMI*

Variabel yang merepresentasikan jumlah kapasitas PMI. Fungsi matematisnya adalah:

$364<< kantong >>$

24. Target

Variabel yang merepresentasikan ketentuan yang harusnya diproduksi oleh PMI. Fungsi matematisnya adalah:

$$(safety/waktu)+'Permintaan\ non\ BDRS'+'permintaan\ BDRS'$$

25. Safety

Variabel yang merepresentasikan jumlah kantong darah yang digunakan sebagai pengaman. Fungsi matematisnya adalah:

$$20<<kantong>>$$

26. Tk Expired

Variabel yang merepresentasikan tingkat *expired* darah setiap bulannya. Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$$RANDOM(45<<kantong/mo>>;50<<kantong/mo>>)$$

27. Auxiliary_1

Variabel pembantu unntuk menjadikan nilai tk *expired* tetap bernilai positif. Fungsi matematisnya adalah:

$$IF('tkexpired'>0<<kantong/mo>>;ROUND('tkexpired';1<<kantong/mo>>;1<<kantong/mo>>);0<<kantong/mo>>)$$

28. Produk Expired

Variabel yang merepresentasikan jumlah produk *expired* perbulannya. Fungsi matematisnya adalah:

$$IF('Persediaankantongdarah'<0<<kantong/mo>>;0<<kantong/mo>>;Auxiliary_1)$$

29. Pengiriman ke RS

Variabel yang merepresentasikan jumlah kantong darah yang dikirimkan ke RS sesuai dengan permintaan. Fungsi matematisnya adalah:

$$ROUND(demand-(demand*'Risk\ A34')+(demand*'Risk\ A46');1<<kantong/mo>>;1<<kantong/mo>>)$$

30. Permintaan non BDRS

Variabel yang merepresentasikan permintaan pasien yang sakit di RS. Fungsi matematisnya menurut (Firdamansyah, 2017) adalah:

$ROUND(NORMAL(155<<kantong/mo>>;22<<kantong/mo>>);1<<kantong/mo>>;1<<kantong/mo>>)$

31. Permintaan BDRS

Variabel yang merepresentasikan permintaan dari BDRS. Fungsi matematisnya menurut (Firdamansyah, 2017) adalah:

$ROUND(NORMAL(247,18<<kantong/mo>>;197,92<<kantong/mo>>);1<<kantong/mo>>;1<<kantong/mo>>)$

32. Condition

Variabel *dummy* untuk menentukan jumlah yang dikirimkan ke BDRS. Fungsi matematisnya adalah:

$IF('pengiriman ke RS'>'permintaan BDRS';'permintaan BDRS';'pengiriman ke RS')$

33. BDRS

Variabel yang merepresentasikan keadaan BDRS. Fungsi matematisnya adalah:

$IF((condition-'caused by risk')>'kapasitas BDRS'/1<<mo>>;'kapasitas BDRS'/1<<mo>>;(condition-'caused by risk'))$

34. Caused by Risk

Variabel yang merepresentasikan jumlah pengurangan dari Risk Agent A26. Fungsi matematisnya adalah:

$ROUND((condition*'Risk Agent A32');1<<kantong/mo>>;1<<kantong/mo>>)$

35. Berlebih

Variabel yang merepresentasikan jumlah kantong darah yang berlebih dari kapasitas BDRS. Fungsi matematisnya adalah:

$IF((condition-'caused by risk')>BDRS;(condition-'caused by risk')-BDRS;BDRS-(condition-'caused by risk'))$

36. Return

Variabel yang merepresentasikan jumlah darah yang dikembalikan ke PMI karena kapasitas BDRS yang penuh. Fungsi matematisnya adalah:

$IF('Persediaankantongdarah' < 0 < < kantong/mo > >; 0 < < kantong/mo > >; berle
bih)$

37. Total Keluar

Variabel yang merepresentasikan jumlah total kantong darah yang telah dikeluarkan oleh pihak PMI. Fungsi matematisnya adalah:

$'pengiriman\ ke\ RS' + 'produk\ expired'$

38. Waktu

Variabel yang merepresentasikan satuan waktu. Fungsi matematisnya adalah:

$1 < < mo > >$

39. Darah Pengganti

Variabel yang merepresentasikan jumlah donor pengganti. Fungsi matematisnya adalah:

$IF('pengiriman\ ke\ RS' > 'darah\ sehat'; 'pengiriman\ ke\ RS' - 'darah\ sehat'; 0 < < kantong/mo > >)$

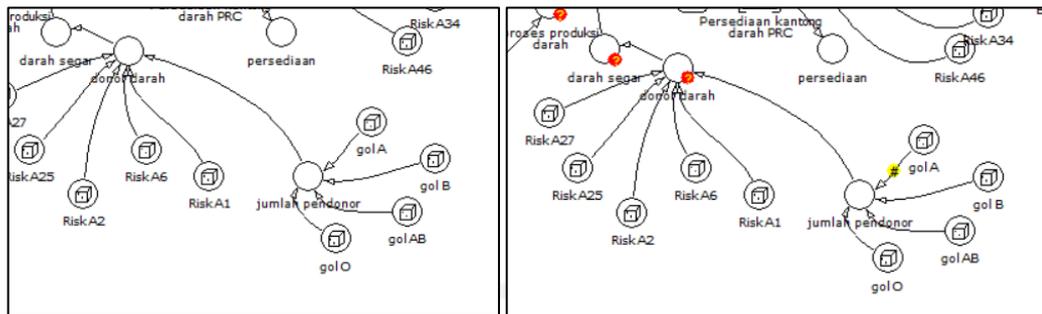
40. Demand

Variabel yang merepresentasikan akumulasi permintaan. Fungsi matematisnya adalah:

$'Permintaan\ non\ BDRS' + 'permintaan\ BDRS'$

4.6.3 Verifikasi Model *Business as Usual*

Tahap selanjutnya setelah membuat *flow diagram system dynamics* adalah dengan melakukan validasi dan verifikasi model simulasi. Verifikasi dilakukan dengan mengecek variabel yang ada di model guna mengetahui apakah variabel sudah sesuai merepresentasikan variabel di sistem nyata. Berikut merupakan tahap verifikasi model.



Gambar 4.5 Verifikasi Model *Business as Usual*

Model yang belum terverifikasi dapat diketahui dengan adanya tanda (?) warna merah dan tanda (#) warna kuning. Berdasarkan model yang dibuat, sudah tidak ada tanda (?) dan (#) yang berarti model sudah terverifikasi dengan baik.

4.6.4 Validasi

Model yang telah diverifikasi selanjutnya akan divalidasi menggunakan uji *behaviour validity test* dan *operational graphics*. Sedangkan untuk parameter yang diuji pada penelitian ini adalah pasokan darah dan permintaan darah. Kedua variabel tersebut merupakan *input* yang berguna untuk berjalannya model. Pentingnya memperhatikan kaidah *garbage in garbage out* dalam pembuatan model simulasi menjadi latar belakang penentuan parameter.

1. *Behaviour validity test* memiliki fungsi untuk menguji apakah model yang dibangun mampu menghasilkan tingkah laku mirip/sama seperti sistem nyata. Menurut Bala *et al.*, (2017) di dalam Firdamansyah (2017), terdapat 2 cara pengujian sebagai berikut:

A. Perbandingan rata-rata

$$E1 = \frac{|\bar{S} - \bar{A}|}{\bar{A}}$$

Gambar 4.6 Rumus Perbandingan Rata-rata (Sumber: Bala *et al.*, 2017)

Keterangan:

S = Nilai rata-rata hasil simulasi

A = Nilai rata-rata data

Model dianggap valid bila $E1 \leq 5\%$

B. Perbandingan variansi *amplitude* (%error variance)

$$E2 = \frac{|Ss - Sa|}{Sa}$$

Gambar 4.7 Rumus Perbandingan Variansi (Sumber: Bala *et al.*, 2017)

Keterangan:

S = *Standard* deviasi model

A = *Standard* deviasi data

Model dianggap valid bila $E2 \leq 30\%$

Berikut merupakan pengolahan validasi perbandingan rata-rata yang telah dibuat.

Tabel 4.16 Validasi Perbandingan Rata-rata dan Variansi Pasokan Darah

Bulan	Sistem Nyata	Simulasi
Oktober	413	256
November	370	198
Desember	291	235
Januari	312	231
Februari	285	222
Maret	260	230
April	202	163
Mei	143	277
Juni	253	241
Juli	178	190
Agustus	210	224
september	189	337
Oktober	130	402
November	104	224
Desember	196	280
Januari	128	199

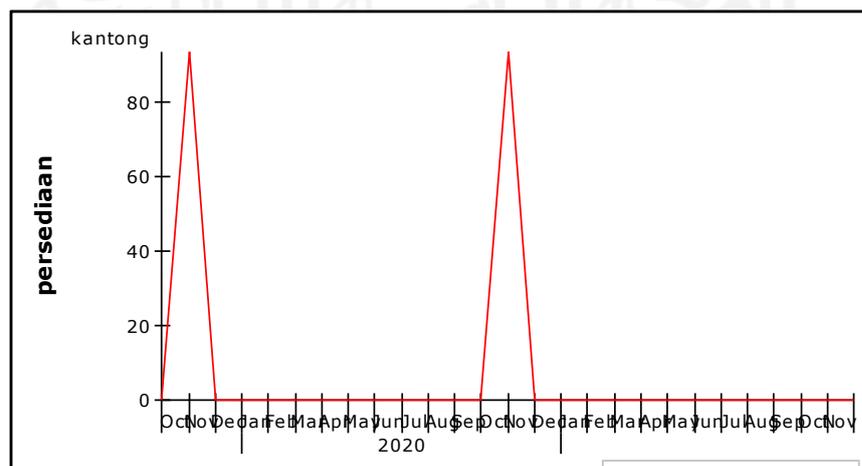
Bulan	Sistem Nyata	Simulasi
Februari	278	242
Maret	266	277
April	242	182
Mei	133	407
Juni	179	171
Juli	333	402
Agustus	228	198
september	295	204
Oktober	234	244
November	372	291
Desember	231	288
<i>Average</i>	239,0740741	252,4074074
<i>Stdev</i>	80,17093561	67,72413458
Validasi		
Perbandingan rata-rata	5%	
Validasi Perbandingan variance	18%	
Keputusan	VALID	

Tabel 4.17 Validasi Perbandingan Rata-rata dan Variansi Permintaan Darah

Bulan	Sistem Nyata	Simulasi
Oktober	277	300
November	236	359
Desember	262	424
Januari	254	93
Februari	268	161
Maret	383	343
April	196	328
Mei	374	242
Juni	330	122
Juli	211	156
Agustus	427	304
September	246	473
Oktober	228	343
November	251	334
Desember	249	414
Januari	378	355
Februari	201	231
Maret	274	311
April	370	163

Bulan	Sistem Nyata	Simulasi
Mei	388	226
Juni	272	303
Juli	402	373
Agustus	341	637
September	620	366
Oktober	254	162
November	296	187
Desember	340	185
<i>Average</i>	308,4444444	292,4074074
<i>Stdev</i>	91,29888926	121,5740544
Validasi Perbandingan rata-rata		5%
Validasi Perbandingan variance		25%
Keputusan		VALID

Berdasarkan perhitungan validasi menggunakan perbandingan rata-rata dan variansi yang sudah dilakukan model yang telah dibuat dapat dikatakan “valid”. Nilai hasil uji pada parameter pasokan darah menunjukkan hasil 5% untuk perbandingan rata-rata dan 18% pada perbandingan variansi yang artinya model simulasi yang sudah dibuat tidak ada perbedaan dari rata-rata maupun variansi antara model simulasi dan *real system*. Begitu pula dengan hasil validasi dengan parameter permintaan darah.



Gambar 4.8 Grafik Persediaan Hasil Simulasi

Berdasarkan model yang telah dibuat hasil dari grafik persediaan menunjukkan terdapat peningkatan dibulan November 2019. Pada keadaan *real* persediaan di PMI Kabupaten Gunungkidul berdasarkan data adalah 0 kantong darah per bulan. Meskipun berbeda, perbedaan antara model dan *real system* tidak terlalu signifikan serta dari hasil uji *behavior test* yang telah dilakukan model sudah dikatakan “valid”. Tidak ada model yang secara absolut benar, maka perlu adanya validasi untuk menguji apakah model tersebut dapat merepresentasikan *real system* atau tidak (Laboratorium Delsim, 2019).

2. Operational Graphics

Validasi dengan teknik *operational graphics* adalah teknik validasi dengan cara melihat perilaku dinamis dari ukuran performansi. Karakteristik simulasi *system dynamics* dapat dilihat dari grafik hasil simulasi yang pada umumnya bersifat berubah-ubah pada satuan waktu (Surgent, 2013). Pada penelitian ini dilakukan teknik validasi *operational graphics* dimana secara perilaku yang dihasilkan oleh model sudah sesuai dengan kondisi dinamis. Hasil validasi ditampilkan pada Gambar 4.10.

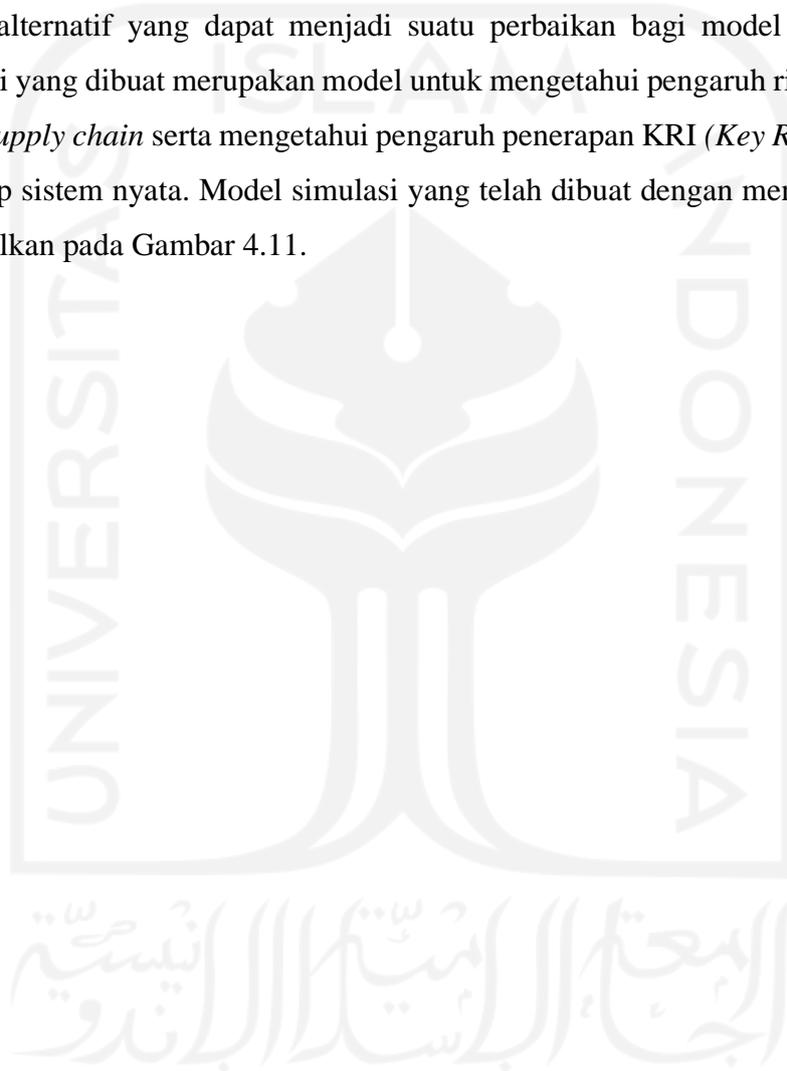
Gambar 4.9 Grafik Validasi *Operational Graphic*

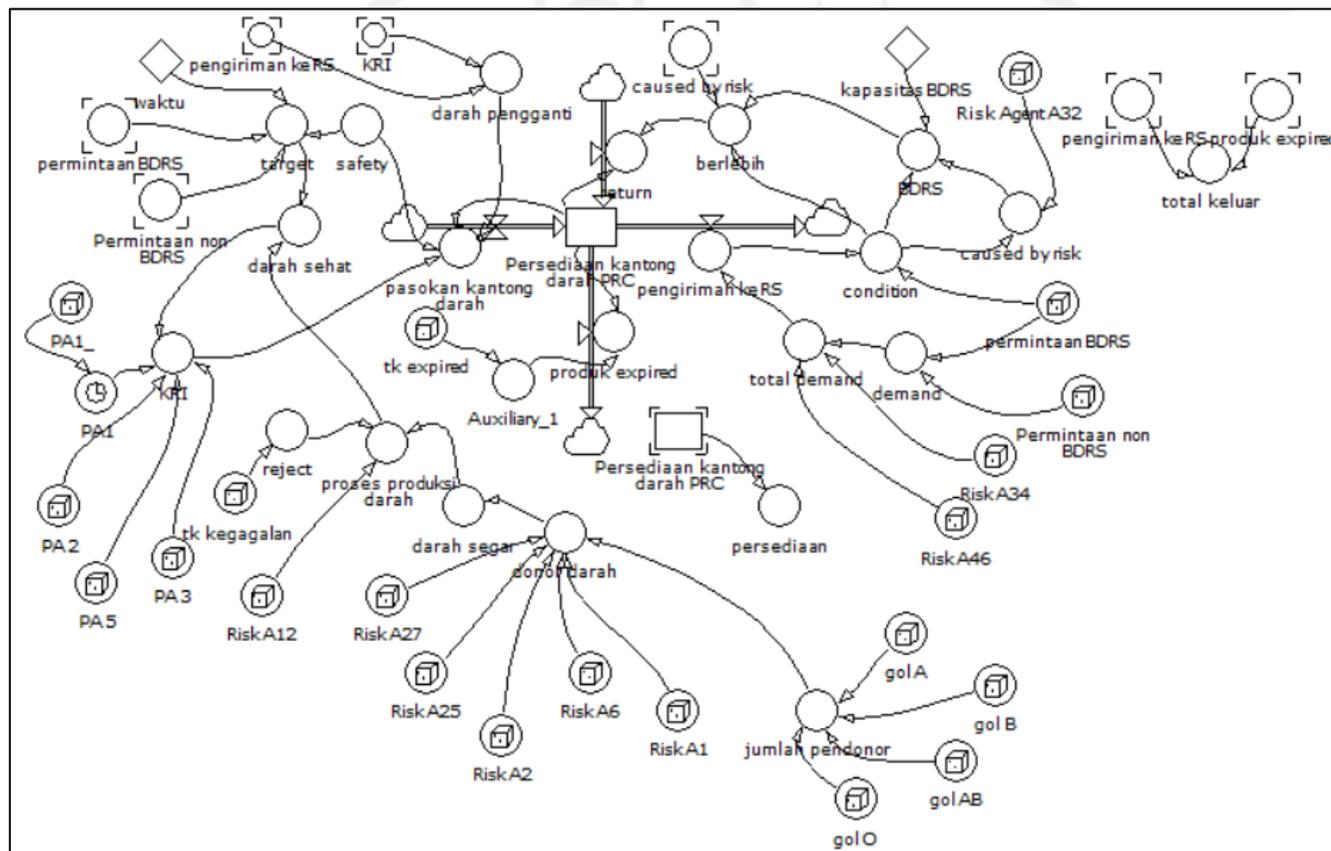
Variabel yang ada pada Gambar 4.10 merupakan variabel utama yang memiliki pengaruh pada model simulasi. Grafik di atas adalah hasil dari *input data*

dan pengolahan, sehingga akan terus menghasilkan grafik yang fluktuatif sesuai data dengan berjalannya waktu. Sehingga model bisa disebut model yang **Valid**.

4.6.5 Desain Eksperimen Penerapan *Key Risk Indicators*

Desain eksperimen merupakan tahap dalam simulasi untuk memperoleh model alternatif yang dapat menjadi suatu perbaikan bagi model awal. Model simulasi yang dibuat merupakan model untuk mengetahui pengaruh risiko terhadap *blood supply chain* serta mengetahui pengaruh penerapan KRI (*Key Risk Indicator*) terhadap sistem nyata. Model simulasi yang telah dibuat dengan menerapkan KRI ditampilkan pada Gambar 4.11.



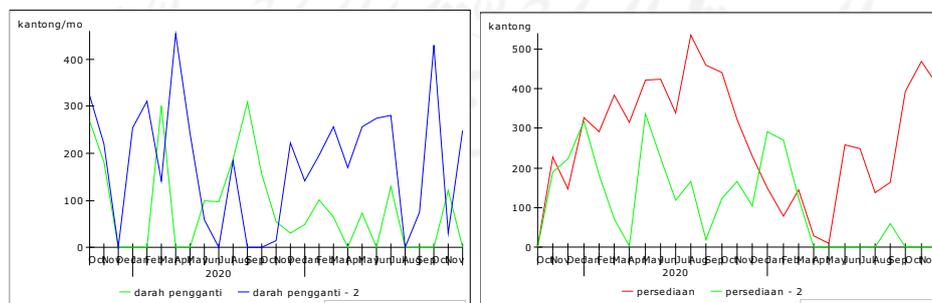


Gambar 4.10 Model Simulasi Penerapan KRI

Berdasarkan gambar hasil simulasi dengan menerapkan KRI sebagai indikator untuk membantu PMI Kabupaten Gunungkidul mengendalikan risiko diketahui terjadi penambahan variabel KRI dan PA 1,2,3, dan 5 pada model. Penambahan variabel berdasarkan *House of Risk* fase 2 khususnya *prevention action*. Adapun rumus yang dimasukkan pada setiap variabel tersebut dinyatakan sebagai berikut:

- $KRI = IF('darah\ sehat' < 79 << kantong/mo >> ; 'darah\ sehat' + PA1 + 'PA\ 2' + 'PA\ 3' + 'PA\ 5' ; IF('darah\ sehat' < 399 << kantong/mo >> ; 'darah\ sehat' + PA1 ; 'darah\ sehat' ; 'darah\ sehat')$
- $PA\ 1 = ROUND (RANDOM (50 << kantong >> ; 70 << kantong >>) ; 1 << kantong >> ; 1 << kantong >>)$
- $PA\ 2 = ROUND (RANDOM (40 << kantong >> ; 50 << kantong >>) ; 1 << kantong >> ; 1 << kantong >>)$
- $PA\ 3 = ROUND (RANDOM (19 << kantong >> ; 30 << kantong >>) ; 1 << kantong >> ; 1 << kantong >>)$
- $PA\ 5 = ROUND (RANDOM (15 << kantong >> ; 20 << kantong >>) ; 1 << kantong >> ; 1 << kantong >>)$

Hasil penerapan KRI pada risiko *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul dapat dilihat pada gambar dibawah ini dengan variabel “darah pengganti” yang merepresentasikan donor pengganti untuk memenuhi kekurangan darah. Diketahui bahwa penerapan KRI berdampak positif bagi pihak PMI, dikarenakan berdasarkan grafik terdapat penurunan grafik kekurangan per bulannya. Penerapan KRI juga berdampak secara tidak langsung bagi persediaan yang mengakibatkan menjadi naik. Hasil dari simulasi ditunjukkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.11 Hasil Simulasi Penerapan KRI (Darah Pengganti dan Persediaan)

Keterangan:

-  : Variabel persediaan model eksperimen
-  : Variabel darah pengganti dan persediaan model awal
-  : Variabel darah pengganti model eksperimen

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa dari hasil penerapan KRI di PMI Kabupaten Gunungkidul dapat mengurangi jumlah darah pengganti sebagai indikator kekurangan darah. PMI mempunyai langkah mitigasi dikenal sebagai pasokan darah pengganti. Sumber darah pengganti berasal dari keluarga pegawai, keluarga pasien, atau pegawai PMI sendiri yang memenuhi syarat donor.



BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Validasi Risiko dan Identifikasi Risiko

Proses validasi risiko pada penelitian ini dilakukan bersama empat orang *expert*. Empat orang *expert* tersebut menjabat sebagai:

- a. Kepala Bidang Pelayanan dan Penjaminan Mutu,
- b. Kepala Bidang Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah,
- c. Kepala Unit Donor Darah,
- d. Penanggung Jawab Distribusi.

Expert tersebut dipilih berdasarkan kriteria yang dipaparkan pada penelitian Dei *et al*, (2017) dan Ramachandran (2016). Validasi risiko tersebut digunakan untuk mengetahui apakah risiko yang telah diidentifikasi pada penelitian sebelumnya masih mempengaruhi ataupun tidak. Proses validasi dilakukan menggunakan kuesioner dan berdasarkan hasil kuesioner validasi risiko, terdapat 14 risiko masih terindikasi mempengaruhi *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul. Tujuh buah risiko yang tidak lolos penilaian validasi tidak digunakan dalam penelitian ini, risiko yang tidak lolos yaitu kerusakan komponen darah, kesalahan pada proses pengambilan darah, proses *screening* terhenti, temperature pada tempat penyimpanan tidak sesuai, kegagalan dalam proses produksi darah, dan keterlambatan saat proses pengiriman. Sedangkan risiko yang lolos penilaian validasi akan berlanjut untuk *input* pengolahan tahap berikutnya sebagai *risk event*.

Tahap identifikasi risiko pada penelitian ini dilakukan melalui observasi di tempat penelitian serta wawancara dengan *expert*. Proses identifikasi *risk agent* berdasarkan *risk event* dilakukan dengan cara *benchmark/literature review* dengan jurnal-jurnal yang sejenis terkait manajemen risiko pada *blood supply chain* PMI, selain itu peneliti juga melakukan wawancara kepada para *expert*. Berdasarkan identifikasi, didapatkan 46 *risk agent* yang menjadi penyebab dari terjadinya *risk event*.

5.2 Penilaian Risk Event dan Risk Agent

Penilaian *risk event* dan *risk agent* dilakukan menggunakan kuesioner yang diberikan kepada para *expert*. Hasil dari penilaian *expert* akan dirata-rata sehingga menjadi hasil akhir penilaian. Untuk *risk event* akan dinilai berdasarkan tingkat keparahan/dampak (*severity*), sedangkan pada *risk agent* akan dinilai berdasarkan tingkat kemunculan (*occurrence*).

Berdasarkan penilaian para *expert* rata-rata nilai *severity* yang diberikan pada *risk event* termasuk pada kategori risiko yang mempunyai dampak tinggi sehingga berpengaruh signifikan terhadap kinerja perusahaan ataupun organisasi. Sedangkan untuk penilaian *occurrence* pada *risk agent* paling tinggi yaitu 9 (A1, A2, A26, dan A27), artinya *risk agent* tersebut memiliki *occurrence* kategori sangat tinggi.

5.3 House of Risk Fase 1

Penentuan *risk potential* yang ditunjukkan oleh *rating* RPN dilakukan melalui metode *house of risk* fase 1 bertujuan untuk menentukan risiko dominan yang mempengaruhi *blood supply chain* pada PMI Kabupaten Gunungkidul berdasarkan perhitungan nilai ARP (*Aggregate Risk Potential*). Matrik pada *house of risk* fase 1 berisikan *risk event*, *risk agent*, hubungan antara *risk agent* dengan *risk event*, nilai *occurrence*, nilai *severity* yang sudah diidentifikasi dan dinilai oleh para *expert*. Berdasarkan hasil perhitungan ARP, nilai yang paling tinggi yaitu *risk agent* A1 (kurangnya kesadaran masyarakat (Widyanti *et al.*, 2021). 48 nilai ARP yang sudah ditentukan akan diranking dari nilai terbesar ke terkecil, kemudian *risk agent* dan nilai ARP akan menjadi *input* pada diagram pareto. Diagram pareto dengan prinsip 80/20 dapat mengidentifikasi *risk agent* yang paling dominan mempengaruhi *blood supply chain*, berdasarkan pengolahan menggunakan pareto berikut merupakan *risk agent* dominan:

a. Kurangnya kesadaran masyarakat (A1)

Risk agent A1 memiliki nilai ARP tertinggi yaitu 3078. Selama ini risiko kurangnya kesadaran masyarakat adalah risiko yang paling sering muncul dan mempengaruhi PMI. Seringkali PMI saat akan mengadakan donor darah secara masal ataupun donor darah secara sukarela di kantor, masyarakat kurang antusias untuk melakukan donor darah. Sehingga hal tersebut berdampak pada persediaan darah PMI.

b. Kurangnya kontrol dari pihak PMI (A2)

Risk agent A2 memiliki nilai ARP sebesar 2268 dan menempati posisi kedua pada diagram pareto. Pihak PMI Kabupaten Gunungkidul dalam mengontrol kegiatan donor darah masal khususnya sebelum kegiatan donor darah dinilai masih kurang maksimal, koordinasi yang rutin kepada pihak panitia penyelenggara harus dilakukan secara rutin guna mencapai target yang telah ditentukan. Selama ini pihak PMI Kabupaten Gunungkidul hanya menyerahkan koordinasi kepada pihak tempat yang akan dilakukan donor darah masal. Hal tersebut dinilai kurang, dan seharusnya terdapat pegawai PMI

yang ikut terjun sert memberikan sosialisasi kepada target donor darah sehingga kegiatan berjalan dengan semestinya.

c. Kurangnya pengetahuan pengambil produk darah (A34)

Risk agent A34 memiliki nilai ARP sebesar 2112. Pengetahuan untuk proses distribusi bagi pengambil darah sangatlah penting, dikarenakan darah adalah produk yang dapat terkontaminasi oleh virus dan bakteri jika tidak di*handle* dengan baik sesuai aturan. Akibat dari pengambil darah yang tidak mempunyai pengetahuan dalam membawa darah ke rumah sakit/pasien adalah kerusakan komponen darah. Selain itu dapat membahayakan nyawa pasien yang membutuhkan.

d. Kesulitan mencari pendonor (A27)

Risk agent A27 memiliki nilai ARP sebesar 1944. Kesulitan mencari pendonor merupakan masalah penting bagi PMI, tujuan PMI pada divisi pelestari donor darah adalah terlestarikan pendonor darah guna menjaga persediaan darah. Belum banyak masyarakat yang partisipatif untuk membantu PMI menjaga ketersediaan darah.

e. Kurangnya edukasi terkait donor darah (A6)

Risk agent A6 memiliki nilai ARP sebesar 1680. Edukasi terkait donor sangat diperlukan bagi masyarakat melewati sosialisasi rutin oleh PMI. Di daerah Kabupaten Gunungkidul masih sering dijumpai masyarakat yang mempunyai persepsi takut untuk melakukan donor darah. Disamping itu, juga tidak mengetahui manfaat donor darah bagi pendonor. Hal yang sering terjadi saat PMI Kabupaten Gunungkidul ingin melakukan donor darah secara masal adalah ketidaktahuan masyarakat terhadap apa saja yang tidak boleh dilakukan/disiapkan sebelum melakukan donor darah. Hal tersebut seringkali menyebabkan PMI Kabupaten Gunungkidul tidak mencapai target yang telah ditentukan.

f. *Sudden huge demand or fluctuating demand* (A26)

Risk agent A26 memiliki nilai ARP sebesar 1377. *Supply and demand* yang fluktuatif berdampak negatif bagi keberlangsungan *blood supply chain* di PMI Kabupaten Gunungkidul. Seringkali PMI tidak dapat memberikan *supply* bagi pasien/RS yang membutuhkan kantong darah. Hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya jumlah donor pengganti.

g. Kekurangan/tidak ada fasilitas *box* dari RS (A46)

Risk agent A46 memiliki nilai ARP sebesar 960. Pada proses distribusi darah ke pasien seringkali dijumpai bahwa pengambil kantong darah tidak menggunakan peralatan yang sesuai standar khususnya *box*. Berdasarkan wawancara kepada *expert*, hal tersebut dikarenakan pihak RS belum bisa memenuhi kriteria *box* yang sesuai standar untuk membawa kantong darah.

h. Kelalaian petugas/pekerja (*Worker's negligence*) (A12)

Risk agent A12 memiliki nilai ARP sebesar 774. Kelalaian petugas menjadi salah satu risiko yang paling dominan mempengaruhi *blood supply chain*. Kelalaian petugas dapat terjadi di semua proses bisnis yang ada di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul, seperti pada proses donor darah, produksi darah, pencatatan data donor darah, dan lain-lain.

i. Ketidakpastian jumlah pendonor (A25)

Risk agent A34 memiliki nilai ARP sebesar 720. Ketidakpastian jumlah pendonor adalah salah satu risiko yang sering terjadi dan mengganggu ketersediaan darah. Ketidakpastian jumlah pendonor dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kesehatan pendonor, persepsi, tekanan darah, makanan yang dikonsumsi, dan lain-lain.

5.4 House of Risk Fase 2

House of risk fase 2 berisikan strategi *prevention action*/mitigasi dari setiap *risk agent* dominan hasil dari pengolahan *house of risk* fase 1 dan diagram pareto. Strategi yang diusulkan oleh peneliti hasil dari *brain storming*, wawancara, dan diskusi dengan para *expert*. Pada matriks *house of risk* fase 2 dapat diketahui hubungan antara *prevention action* dengan *risk agent* nya, selain itu pada matriks tersebut juga diketahui nilai keefektifan dan tingkat kesulitan jika menerapkan strategi *prevention action* yang dinilai oleh *expert*. Deskripsi strategi *prevention action*/mitigasi ditampilkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Deskripsi *Prevention Action*

No	Tujuan	<i>Prevention Action</i>	Keterangan
1	Menghilangkan persepsi negatif donor darah dan mengedukasi masyarakat pentingnya donor darah.	Sosialisasi terencana terkait keuntungan melakukan donor darah (PA1).	Banyak masyarakat di wilayah Kabupaten Gunungkidul yang masih mempunyai persepsi takut melakukan donor darah. Persepsi tersebut akan menyebabkan masyarakat tidak ingin melakukan donor darah. Oleh karena itu, perlunya sosialisasi terkait dengan keuntungan donor darah bagi pendonor perlu dilakukan sehingga dapat menghilangkan persepsi negatif donor darah dan dapat memberikan ilmu bagi masyarakat akan pentingnya melakukan donor darah. Pada matriks <i>house of risk</i> fase 2 nilai ETDk PA1 merupakan yang paling besar yaitu 13100, sehingga PA1 merupakan strategi yang diprioritaskan untuk dilakukan terlebih dahulu.
2	Meningkatkan minat, selain itu juga meningkatkan loyalitas.	Membuat strategi <i>reward doorprize</i> bagi masyarakat yang melakukan donor darah secara sukarela. Kegiatan dilakukan secara <i>periodic</i> berkala dan terdapat batasan jumlah <i>doorprize</i>	PMI Kabupaten Gunungkidul saat ini belum menerapkan strategi <i>doorprize</i> untuk meningkatkan minat masyarakat untuk melakukan donor. Menurut hasil diskusi dengan <i>expert</i> strategi ini dapat dilakukan dan efektif untuk menarik masyarakat untuk melakukan donor mengingat di kota lain seperti Semarang juga menerapkan strategi ini dan berhasil untuk menarik minat masyarakat, tetapi salah satu pertimbangan untuk menerapkan

No	Tujuan	Prevention Action	Keterangan
			strategi ini adalah biaya. Pada matriks <i>house of risk</i> fase 2 nilai ETDk PA2 bernilai 11839,5 dengan tingkat kesulitan penerapan yaitu 4 (<i>somewhat difficult</i>).
3	Kelancaran dan keefektifan distribusi kantong darah ke RS.	Memberikan edukasi bagi pengambil darah terkait pendistribusian darah ke RS yang dimunculkan dalam bentuk SOP (PA8).	Proses distribusi kantong darah di PMI Kabupaten Gunungkidul seringkali tidak dilakukan oleh pegawai RS, melainkan keluarga dari pasien. Hal tersebut mengakibatkan risiko yang kemungkinan terjadi pada proses distribusi akan meningkat. Pengambil darah dari keluarga belum mempunyai pengetahuan yang cukup dari segi alat dan cara membawa kantong darah. Oleh karena itu, perlu SOP pendistribusian kantong darah khusus untuk pengambil darah dari keluarga yang diwujudkan poster. Pada matriks <i>house of risk</i> fase 2 nilai ETDk PA8 bernilai 8508 dengan tingkat kesulitan penerapan yaitu 3 (<i>easy</i>).
4	Membantu kelestarian dan ketersediaan kantong darah PMI.	Meningkatkan kolaborasi PMI dengan instansi pemerintah (dinas) di pemerintah Kab. Gunungkidul untuk mengirimkan ± 5 perwakilan setiap bulan secara terjadwal	Strategi ini sangat penting dilakukan guna menambah persediaan kantong darah sehingga dapat terciptanya titik seimbang antara <i>supply and demand</i> . Penerapan strategi ini dilakukan terlebih dahulu membuat surat ke beberapa instansi yang ada di Kabupaten Gunungkidul, kemudian mengadakan sosialisasi

No	Tujuan	Prevention Action	Keterangan
5	Tercapainya target jumlah kantong darah yang didapatkan dari kegiatan donor massal.	bergantian untuk membantu PMI dalam pelestarian kantong darah. (PA5). Evaluasi mendalam dan memprioritaskan permasalahan yang sering terjadi setiap kegiatan yang sudah dilaksanakan serta meningkatkan koordinasi dengan mitra pada setiap kegiatan PMI sehingga target dapat dicapai (PA3).	singkat terkait perlunya menjaga pelestarian kantong darah untuk menolong sesama kepada para pegawai di instansi. Pada matriks <i>house of risk</i> fase 2 nilai ETDk PA5 bernilai 5994 dengan tingkat kesulitan penerapan yaitu 4 (<i>somewhat difficult</i>). PMI Kabupaten Gunungkidul dalam melaksanakan kegiatan donor darah massal seringkali tidak mencapai kantong darah yang telah ditetapkan, selain itu hasil yang didapatkan mempunyai <i>gap</i> yang besar dengan target. Menurut diskusi dengan <i>expert</i> , pada rakor yang diselenggarakan mingguan permasalahan terkait kantong darah tidak mecapai target tidak dibahas lebih dalam untuk menemukan akar permasalahannya. Hal tersebut mengakibatkan risiko akan berulang muncul terus menerus. Selain itu pada saat akan smelakukan kegiatan donor darah pihak PMI hanya memberi tugas kepada masyarakat sekitar untuk mengkoodinir/mendaftar peserta tanpa adanya monitoring dari pihak PMI. Hal tersebut seharusnya dipantau terus-menerus dengan meningkatkan koordinasi dengan mitra sehingga kegiatan berjalan sesuai dengan rencana dan dapat memenuhi target kantong darah yang telah ditetapkan. Pada

No	Tujuan	Prevention Action	Keterangan
6	Menjaga ketersediaan kantong darah PMI.	Menganalisa <i>demand and supply</i> secara mendetail pada setiap rapat koordinasi PMI untuk dapat menjaga persediaan sehingga BSC berjalan dengan lancar (PA6).	<p>matriks <i>house of risk</i> fase 2 nilai ETDk PA8 bernilai 8508 dengan tingkat kesulitan penerapan yaitu 3 (<i>easy</i>).</p> <p>Analisa terkait <i>supply and demand</i> pada PMI Kabupaten Gunungkidul merupakan hal yang sangat penting dilakukan karena pihak PMI Kabupaten Gunungkidul dapat <i>forecast</i> kebutuhan jumlah kantong darah yang dibutuhkan, sehingga pihak PMI Kabupaten Gunungkidul dapat lebih sigap dalam ketersediaan darah serta menjaga <i>blood supply chain</i> agar titik <i>supply and demand</i> dapat tercapai dan dapat meminimalisir risiko yang terjadi. Pada matriks <i>house of risk</i> fase 2 nilai ETDk PA6 bernilai 8508 dengan tingkat kesulitan penerapan yaitu 5 (<i>difficult</i>).</p>
7	<i>Zero mistake</i> bagi pegawai PMI.	Menerapkan <i>punishment</i> kepada karyawan (PA4)	<p>Penerapan <i>punishment</i> di PMI Kabupaten Gunungkidul selama ini sudah ada tetapi pelaksanaannya belum maksimal, hal tersebut berdasarkan wawancara dengan <i>expert</i>. Seharusnya untuk menekan para pegawai untuk selalu teliti dalam mengerjakan pekerjaan dan agar tidak terjadi kesalahan yang disebabkan oleh pegawai maka perlu penerapan <i>punishment</i></p>

No	Tujuan	Prevention Action	Keterangan
8	Kelancaran dan keefektifan distribusi kantong darah ke RS.	Memastikan bahwa pengambil produk darah adalah petugas dari RS yang bersangkutan mengingat MoU antara RS dan PMI terkait pengambilan produk darah (PA7).	<p>yang dilaksanakan secara maksimal. Penerapan strategi mitigasi PA4 ini melibatkan kepala UDD PMI Kabupaten Gunungkidul dan para pegawai, Kepala UDD harus tegas untuk menerapkan <i>punishment</i> bagi pegawai yang tidak menaati peraturan ataupun SOP dengan mengadakan rapat koordinasi dengan seluruh pegawai. Pada matriks <i>house of risk</i> fase 2 nilai ETDk PA4 bernilai 8508 dengan tingkat kesulitan penerapan yaitu 3 (<i>easy</i>).</p> <p>Langkah ini bertujuan agar proses distribusi kantong darah berjalan dengan lancar sampai ke pasien. Pengimplementasian strategi ini membutuhkan diskusi/rapat dengan pihak RS dan PMI mengingat di dalam perjanjian MoU antara RS dan PMI bahwa pengambil kantong darah seharusnya dilakukan oleh pegawai RS dengan alat yang lengkap. Pada matriks <i>house of risk</i> fase 2 nilai ETDk PA7 bernilai 2172 dengan tingkat kesulitan penerapan yaitu 3 (<i>easy</i>).</p>
9	Evaluasi seluruh kegiatan PMI.	Melakukan koordinasi rutin melalui rakor agar mengetahui	Penerapan strategi ini melibatkan semua pegawai yang ada di PMI Kabupaten Gunungkidul. Rapat koordinasi sebaiknya dilakukan minimal 1 kali per minggu dengan bahan-bahan rapat

No	Tujuan	Prevention Action	Keterangan
		permasalahan/kondisi masing-masing instansi (PA9).	yang lengkap. Sehingga setiap divisi dapat menyampaikan solusi ataupun permasalahan yang sedang terjadi terkait kinerja divisi ataupun <i>blood supply chain</i> di PMI Kabupaten Gunungkidul. Pada matriks <i>house of risk</i> fase 2 nilai ETDk PA9 bernilai 2160 dengan tingkat kesulitan penerapan yaitu 3 (<i>easy</i>).

5.5 Key Risk Indicators (KRI)

Pada penentuan KRI berdasarkan data hasil pengolahan dan data PMI Kabupaten Gunungkidul yang dipilih yaitu kesulitan mencari pendonor (A27). Dikarenakan PMI Kabupaten Gunungkidul seringkali mengalami kesulitan mencari pendonor, akibat dari kesulitan mencari pendonor darah adalah kekurangan darah yang dibuktikan dengan adanya donor pengganti.

5.5.1 Pembahasan Risiko Kesulitan Mencari Pendonor (A27)

Berdasarkan *rootcause analysis* pada risiko A27 terdapat 5 indikator yang dijadikan sebagai parameter untuk menentukan KRI, berikut merupakan pembahasan setiap indikator:

A. Sosial Media Kurang Maksimal

Sosial media yang dimiliki oleh PMI Kabupaten Gunungkidul saat ini belum maksimal digunakan, belum adanya jadwal rutin upload, kekurangan divisi khusus IT, dan kesadaran pegawai menjadi masalah utama. Sosial media saat ini menjadi salah satu cara untuk menjangkau masyarakat dalam memberikan informasi terkait kegiatan yang dilakukan oleh PMI, pengetahuan tentang donor darah, manfaat, dan lain-lain.

B. Kurang Sosialisasi

Selama ini PMI Kabupaten Gunungkidul melakukan sosialisasi 1 kali per bulan. Berdasarkan hasil sosialisasi yang dilakukan oleh pihak PMI Kabupaten Gunungkidul, masih sedikit masyarakat yang belum melakukan donor darah saat kegiatan donor massal ataupun donor sukarela. Hal tersebut membuktikan bahwa sosialisasi yang dilakukan oleh pihak PMI Kabupaten Gunungkidul selama ini belum efektif untuk menarik minat masyarakat, hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti frekuensi, kesiapan sosialisasi, kontrol kegiatan dan lain-lain.

C. Jumlah Berhasil Donor Kegiatan Massal

PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul selama ini selalu menargetkan berapa kantong darah yang harus didapat dari kegiatan donor massal. Akan tetapi saat kegiatan berlangsung seringkali PMI tidak mencapai target yang sudah ditetapkan sebelumnya.

D. Jumlah Donor Sukarela

Jumlah donor sukarela sejak terjadinya pandemi belum bisa sama seperti sebelum terjadinya pandemi. Akibat dari wabah tersebut mengakibatkan *habit* beberapa

masyarakat yang biasa melakukan donor darah menjadi terhenti begitu lama. Adanya donor darah sukarela yang dilakukan di kantor PMI Kabupaten Gunungkidul sangat berdampak bagi keberhasilan program kerja divisi P2D2S.

E. Sarana dan Prasarana

Sarana dan Prasarana PMI Kabupaten Gunungkidul sudah cukup untuk melakukan kegiatan donor darah, akan tetapi berdasarkan wawancara kepada *expert* jika PMI Kabupaten Gunungkidul mempunyai bis donor maka akan mempercepat kegiatan donor darah dikarenakan pada bis tersebut dapat dilakukan kegiatan donor darah, berbeda dengan mobil PMI pada umumnya.

5.6 System Dynamics

5.6.1 Causal Loop Diagram dan Flow Diagram

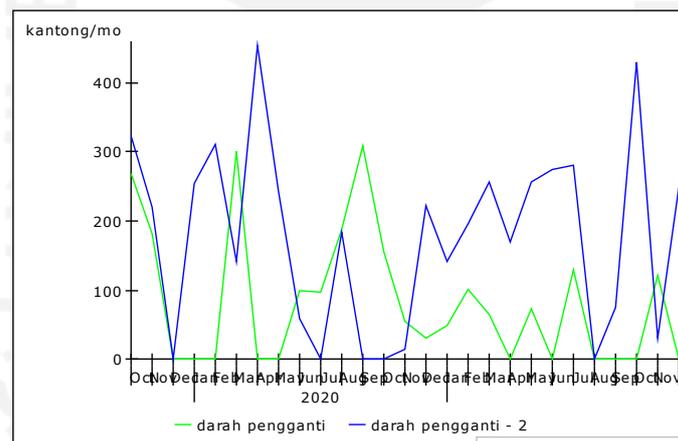
Berdasarkan *causal loop diagram* yang telah dibuat dapat diketahui hubungan antar semua variabel yang ada di dalam sistem *blood supply chain*. Terdapat 2 hubungan yang ada pada Gambar 4.4 terkait *causal loop diagram* yaitu hubungan positif (saling menguatkan) dan negatif (menyeimbangkan). Dapat ditarik kesimpulan pada *causal loop diagram* yaitu persediaan kantong darah dipengaruhi oleh banyak variabel termasuk dengan risiko-risiko yang ada pada PMI Kabupaten Gunungkidul, dari segi hubungan positif terdapat pasokan darah yang kemudian dipengaruhi oleh beberapa variabel mulai dari jumlah masyarakat yang mendonorkan darah. Disamping itu, juga terdapat darah hasil *return* dari RS yang dapat menambah persediaan kantong darah. Selain itu dari segi hubungan negatif, terdapat pengiriman darah ke RS yang juga dipengaruhi oleh beberapa variabel mulai dari permintaan kantong darah dari pasien langsung dan BDRS RS. Semua variabel terhubung dengan *connector* yang menggambarkan hubungan seperti pada sistem nyata.

Setelah tahap pembuatan *causal loop diagram* terdapat tahap *flow diagram* yang berisikan rumus matematis untuk proses simulasi *system dynamics*. Berdasarkan *flow diagram* yang telah dibuat terdapat 40 variabel yang berupa *auxiliary* dan *constant*. Variabel tersebut menggambarkan variabel di sistem nyatanya termasuk dengan perilakunya sesuai data yang telah dimasukkan ke dalam rumus matematis pada variabel. Proses verifikasi model dilakukan dengan cara mengecek pada *software*. Parameter yang digunakan sebagai validasi adalah pasokan dan permintaan dari kantong darah. Validasi yang digunakan adalah validasi *behaviour validity test* dan *operational graphics*. Berdasarkan kedua validasi tersebut model dikatakan “valid” dikarenakan nilai dari perbandingan rata-rata dan varians $\leq 5\%$ dan $\leq 30\%$

(Bala et al., 2017). Sedangkan untuk asil dari *operational graphics* dilihat dari perilaku yang dihasilkan oleh model apakah model tersebut berperilaku dinamis atau tidak, sesuai data yang dimasukkan pada variabel. Hasil grafik pasokan dan permintaan adalah dinyatakan berperilaku dinamis berarti model simulasi yang telah dibuat “valid”.

5.6.2 Desain Eksperimen Penerapan KRI

Berdasarkan hasil desain eksperimen yang telah dibuat dengan menerapkan KRI yaitu jumlah pasokan per bulan, diketahui bahwa penerapan KRI pada *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul dapat membantu untuk memonitoring dan mengontrol risiko. Hal tersebut dibuktikan dengan terjadinya penurunan jumlah donor pengganti setiap bulan. Disamping itu, secara tidak langsung penerapan KRI juga ikut mempengaruhi persediaan kantong darah di PMI Kabupaten Gunungkidul, dibuktikan dengan adanya peningkatan jumlah persediaan. KRI pada model dirumuskan dengan fungsi “IF”, jika jumlah pasokan kantong darah per bulan dibawah batas bawah KRI maka akan mengadakan kegiatan sosialisasi keuntungan donor darah. Jika jumlah pasokan sama dengan atau dibawah batas atas maka PMI akan mengadakan beberapa kegiatan yang mendukung untuk memperoleh kantong darah sehingga tidak terjadi kekurangan darah.



Gambar 5.1 Grafik Hasil Penerapan KRI

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan dan perhitungan data yang telah dilakukan pada sebelumnya berikut merupakan kesimpulan pada penelitian;

1. Hasil dari HOR fase 1 diketahui bahwa risiko yang paling dominan mempengaruhi *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul adalah kurangnya kesadaran masyarakat, kurangnya kontrol dari pihak PMI, kurangnya edukasi terkait donor darah, kelalaian petugas/pekerja, ketidakpastian jumlah pendonor, *sudden huge demand or fluctuating demand*, kesulitan mencari pendonor, pengambil produk darah terlalu lama di lingkungan luar, kurangnya pengetahuan pengambil produk darah, dan kekurangan/tidak ada fasilitas *box* penyimpanan kantong darah dari RS.
2. KRI yang telah ditentukan untuk dijadikan *early warning system* adalah jumlah pasokan kantong darah per bulan dengan nilai batas atas yaitu 79 kantong, dan batas bawah 399 kantong.
3. Rancangan kebijakan sebagai usulan perbaikan adalah menerapkan KRI di PMI Kabupaten Gunungkidul, berdasarkan pengolahan data hal tersebut efektif untuk menurunkan tingkat kekurangan darah yang semula rata-rata 177 kantong darah menjadi 82 kantong darah.

6.2 Saran

Adapun saran bagi yang dapat diberikan sebagai berikut:

- a. PMI Kabupaten Gunungkidul
Meninjau dari peraturan pemerintah No. 7 tahun 2011 tentang pelayanan darah bahwa PMI harus bersedia dan menjaga ketersediaan darah. Maka, penerapan kebijakan menggunakan KRI perlu dilaksanakan sehingga dapat mengontrol risiko yang mungkin muncul. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan pada penelitian ini, KRI efektif untuk mengurangi risiko.
- b. Penelitian selanjutnya
Variabel pada penelitian ini belum spesifik, maka dari itu perlunya kespesifikan penelitian variabel yang diteliti salah satunya adalah jenis golongan darah

DAFTAR PUSTAKA

- Abtahi, A. R., Afsaneh, G., Mohammad, R. Z., & Reza, Y. (2019). Blood Supply Chain Risks in Disasters - a Fault Tree Analysis Approach. *International Journal of Modelling in Operations Management*, 7(4), 269-283.
- Achmadi, R. E., & Mansur, A. (2018). Design Mitigation of Blood Supply Chain Using Supply Chain Risk Management Approach. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 1763-1772). Bandung, Indonesia: IEOM Society International.
- Aldrighetti, R., Zennaro, I., Finco, S., & Battini, D. (2019). Healthcare Supply Chain Simulation with Disruption Considerations: A Case Study from Northern Italy. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 20, 81-102.
- Amin, I. R., Ati, N. U., & Abidin, A. Z. (2021). Upaya Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia Kota Malang Dalam Memotivasi Paertisipasi Masyarakat Untuk Pendororan Darah Selama Pandemi Covid-19. *Jurnal Respon Publik*, 15(8), 44-50.
- Anggrahini, D., Karningsih, P. D., & Sulistiyono, M. (2015). Managing quality risk in a frozen shrimp supply chain : a case study. *Industrial Engineering and Service Science*, 252-260.
- Aprita, A. (2021, Juli 2). *Persediaan Darah Menipis, PMI Gunungkidul Terus Mencari Pendoror*. Retrieved from Tribunjogja.com: <https://jogja.tribunnews.com/2021/07/02/persediaan-darah-menipis-pmi-gunungkidul-terus-mencari-pendoror>
- Aziz, R. T., & Dwiyanto, B. (2017). Analisis Pengaruh Longterm Relatio Information Sharing, Cooperation, Integration Process Terhadap Kinerja Supply Chain Management. *Diponegoro Journal of Management*, 6(4), 1-12.
- Bala, B. K., Arshad, F. M., & Noh, K. M. (2017). *System Dynamic: Modelling and Simulation*. Singapura: Springer.
- Boonyanusith, W., & Jittamai, P. (2019). Blood Supply Chain Management Using House of Risk Model. *Walailak Journal*, 16(8), 573-591.
- Cagliano, A. C., Grimaldi, S., Mangano, G., & Rafele, C. (2017). Risk Management in Hospital Wards: The Case of Blood Procurement and Handling. *IFAC Papers*, 50(1), 4648-4653.
- Chapman, C., & Ward, S. (2003). *Project Risk Management*. West Sussex : John Willey & sons Ltd.
- Chopra, S., & Sodhi, M. S. (2004). Managing Risk to Avoid Supply Chain Breakdown. *MIT Sloan Management Review*, 46(1), 53-61.
- Christopher, M. (2003). *Creating resilient supply chains: A practical guide*, Centre for Logistics and Supply chain management. Cranfield: Cranfield University.
- Coyle, R. G. (1996). *System Dynamics Modelling* (1st ed.). Londong: Chapman and Hall.

- Dei, K. A., Dharmayanti, C., & Jaya, N. M. (2017). Analisis Risiko Dalam Aliran Supply Chain Pada Proyek Konstruksi Gedung di Bali. *Jurnal Spektran*, 5(1), 1-87.
- Dewantari, M. R., Ridwan, A., & Pambudi, H. K. (2020). Design Mitigation and Monitoring System of Blood Supply Chain Using SCOR (Supply Chain Operational Reference and HOR (House of Risk). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (pp. 1-10). Orlando: The Electrochemical Society.
- Dillon, M., Oliveira, F., & Abbasi, B. (2017). A two-stage stochastic programming model for inventory management in the blood supply chain. *International Journal of Production Economics*, 187, 27-41.
- Fan, Y., & Stevenson, M. (2018). A Review of Supply Chain Risk Management: Definition, Theory, and Research Agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48(3), 205-230.
- Firdamansyah, A. (2017). *Model Sistem Dinamik Untuk Peningkatan Kinerja UMKM Melalui Pemanfaatan E-Commerce (Studi Kasus: UMKM Kerajinan di Kabupaten Lamongan)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Forrester, J. W., & Senge, P. (1980). Test For Building Confidence in System. *TIMS Studies Management Science*, 14, 209-228.
- Hendri. (2019). Supply Chain Management dan Value Chain Analysis Produksi Minyak Pelumas. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknnik Industri (PASTI)*, 8(3), 338-352.
- Herdianzah, Y. (2020). *Desain Key Risk Indicators dan Strategi Mitigasi Pada Pendistribusian Air*. Yogyakarta: UII.
- Hora, S. (2009). *Expert Judgment in Risk Analysis*. Hilo: University of Hawaii.
- Hwang, S., Fraser, J., & Simkins, B. J. (2010). Identifying and Communicating Key Risk Indicators. *Enterp. Risk Manage*, 125-140.
- Jittamai, P., & Boonyanusith, W. (2014). Risk Assessment in Managing the Blood Supply. *Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)*. 18, pp. 447-468. Hammburg: EconStor.
- Kalijaga, M. A., & Handayani, D. (2022). Risk Mitigation Design as a Proposed Improvement of Blood Supply Chain During the Covid-19 Pandemic Using House of Risk and System Dynamic. *Conference on Broad Exposure to Science and Technology 2021 (BEST 2021) : Advance in Engineering Research* (pp. 244-254). Dordrecht: Atlantis Press International B. V.
- Krityanto, R., Sugiono, & Yuniarti, R. (2015). Analisis Risiko Operasional Pada Proses Produksi Gula Dengan Menggunakan Metode Multi-Attribute Failure Mode Analysis (MAFMA) (Studi kasus: PG Kebon Agung Malang). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 3(3), 592-601.
- Kurniawan, M. A., & Cahyo, W. N. (2021). Desain Mitigasi Risiko dan Key Risk Indicator Pada IKM. *Jurnal REKAVASI*, 9(2), 8-15.

- Labombang, M. (2011). Manajemen risiko dalam proyek konstruksi. *Jurnal SMARTek*, 9(1), 39-46.
- Laboratorium Delsim. (2019). *Validasi dan Verifikasi*. Yogyakarta: UII.
- Lu, Y., Teng, F., Zhou, J., Wen, J., & Bi, Y. (2013). Failure mode and effect analysis in blood transfusion: a proactive tool to reduce risks. *TRANSFUSION*, 53, 1-8.
- Magdalena, R., & Vannie, V. (2019). Analisis Risiko Supply Chain Dengan Model House of Risk (HOR) Pada Tatalogam Lestari. *Jurnal Teknik Industri*, 14(2), 53-62.
- Mahadi, T. (2021, Desember 6). *Stok darah turun drastis saat pandemi, PMI harap instansi gelar donor darah*. Retrieved from Kontan.co.id: <https://nasional.kontan.co.id/news/stok-darah-turun-drastis-saat-pandemi-pmi-harap-instansi-gelar-donor-darah>
- Mawaddah, F. A. (2019). *Analisis Risiko Pada Bisnis Fashion Muslim di Yogyakarta Menggunakan Metode Analytical Network Process (ANP)*. Yogyakarta: UII.
- Meyer, & Booker. (1991). *Eliciting and Analyzing Expert Judgment: A Practical Guide*. London: Academic Press Limited .
- Mora, A., Ayala, L., Bielza, R., Gonzalez, F., & Villegas, A. (2019). Improving safety in blood transfusion using failure mode and effect analysis. *TRANSFUSION*, 59(2), 1-8.
- Nafisah, L., Antanti, Y. D., & Nastiti, D. (2017). Simulasi Sistem Dinamis Pengendalian Persediaan Darah Palang Merah Indonesia Kota Yogyakarta. *Seminar Nasional Institut Supply Chain dan Logistik Indonesia (ISLI)* (pp. 1-10). Gowa: Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
- Najafpour, Z., Hasoumi, M., Behzadi, F., Mohamadi, E., Jafary, M., & Saeedi, M. (2017). Preventing blood transfusion failures: FMEA, an effective assessment method. *BMC Health Service Research*, 17(453), 1-9.
- Preece, A. (2001). *Evaluating Verification and Validation Methods in Knowledge Engineering*. Scotland: University of Aberdeen.
- Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). House of risk: a model for proactive supply risk management. *Business Process Management Journal*, 15(6), 953-967.
- Pujawan, I. P., & Er, M. (2010). *Supply Chain Management* (3 ed.). Surabaya: Guna Widya.
- Puji, A. A., & Yul , F. A. (2021). HOR Model & AHP-TOPSIS Untuk Pengelolaan Risiko Rantai Pasok Darah. *Jurnal Teknik Industri*, 7(1), 15-18.
- Puji, A. A., Yul, F. A., & Rafian, M. (2020). Desain Manajemen Risiko Rantai Pasok Darah Menggunakan House of Risk Model (Studi Kasus : PMI Kota Pekanbaru). *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 12* (pp. 1-8). Pekanbaru: Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Ramachandran, G. (2016). *Assessing Nanoparticle Risks to Human Health* (2nd ed.). Cambridge: Elsevier.

- Samani, M. R., & Motlagh, S. M. (2018). An Enhanced Procedure for Managing Blood Supply Chain Under Disruptions and Uncertainties. *Springer Science and Business*, 283, 1413-1462.
- Sargent, R. G. (1998). Verification and Validation of Simulation Models. USA: Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference.
- Shahin, A. (2004). Integration of FMEA and th Kano Model: An Exploratory Examination. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 21(7), 731-746.
- Shi, X., Wong, Y. D., Li, M. F., & Chai, G. (2018). Key risk indicators for accident assessment conditioned on pre-crash vehicle trajectory. *Accident Analysis and Prevention*, 117, 346-356.
- Shiddekh, M. A., & Suryani, E. (2018). Model Sistem Dinamik Spasial Untuk Mengurangi Tingkat Kepadatan Ruas Jalan Utama Kota Surabaya Dengan Metode Smart Mobility. *Jurnal Teknik ITS*, 7(1), A138-A142.
- Sibevei , A., Azar, A., & Zandieh, M. (2020). Identification of Disruptions and Associated Resilience Strategies in Blood Supply Chain Using a New Combined Approach. *Journal of Rescue and Relief*, 12(2), 102-112.
- Silviana, N. A. (2021). Rancangan Perbaikan Metode Kerja dan Alat Bantu Pada Stasiun Pengisian Bantal . *Industrial Engineering Journal*, 10(1), 1-4.
- 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.
- Strachnyi, K. (2015). *workiva.com*. Retrieved Februari 2, 2022, from <https://www.workiva.com/blog/operational-risk-key-risk-indicators-kris>
- Supadmi, F. S., & Mumpuni, N. (2021). Perbandingan Jumlah Donasi Darah Sebelum dan Saat Pandemi COVID-19 di UTD PMI Banyumas Tahun 2019 dan 2020. *Jurnal Surya Medika*, 7(1), 227-232.
- Surgent, S. G. (2013). Verification and validation of simulation models. *Journal of Validation*, 12-24.
- Trenggonowati, D. L., & Pertiwi, N. A. (2017). Analisis Penyebab Risiko dan Mitigasi Risiko Dengan Menggunakan Metode House of Risk Pada Divisi Pengadaan PT XYZ. *Jurnal Industri Services*, 3(1a), 1-7.
- Ulfah, M., Maarif, M. S., Sukardi, & Raharja, S. (2016). Analisis dan Perbaikan Manajemen Risiko Rantai Pasok Gula Rafinasi dengan Pendekatan House of Risk (HOR). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 26(1), 87-103.
- Valan, J., & Raj, D. B. (2018). Machine Learning and Big Data Analytics in IoT based Blood Bank Supply Chain Management. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science (IJAEMS)*, 4(12), 805-810.

- Wardhana, I. W. (2017, Juli 31). *Enterprise Risk Management - Key Risk Indicators*. Retrieved Februari 2, 2022, from https://www.slideshare.net/wisnuwnyoman/09-enterprise-risk-management-telkom-2011-key-risk-indicators?from_action=save
- Wiratama, M. G. (2017). *Analisa Risiko Pada Proyek Konstruksi Menggunakan Pendekatan Sistem Dinamik*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Yasin, M., Mubarak, R., & Widyanti, E. (2021). Pendampingan Pelaksanaan Donor Darah Sebagai Upaya Penyediaan Darah Pada Palang Merah Indonesia Kutai Timur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 143-148.
- Yulika, N. C. (2021, September 17). *Stok Darah Menurun, PMI Kesulitan Cari Pendoror Saat Pandemi Covid-19*. Retrieved from Liputan 6: <https://www.liputan6.com/news/read/4660282/stok-darah-menurun-pmi-kesulitan-cari-pendoror-saat-pandemi-covid-19>
- Zahraeee, S. M., Rohani, J. M., Firouzi, A., & Shahpanah, A. (2015). Efficiency Improvement of Blood Supply Chain System Using Taguchi and Dynamic Simulation. *2nd International Materials, Industrial, and Manufacturing Engineering Conference* . Bali, Indonesia: MIME .

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Risiko Teridentifikasi

<i>Risk Event</i>	Kode Risk Agent	<i>Risk Agent</i>
Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	A1	Kurangnya kesadaran masyarakat (Widyanti <i>et al.</i> , 2021)
Jumlah kantong darah hasil donor tidak sesuai dengan target yang sudah ditentukan	A2	Kurangnya kontrol dari pihak PMI
	A3	Kesehatan pendonor tidak stabil (Yul & Puji, 2021)
	A4	Kekurangan alat dan bahan
	A5	Pendonor gugup (Yul & Puji, 2021)
Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	A6	Kurangnya edukasi terkait donor darah
	A7	<i>Lack of trust</i> (Boonyanusith & Jittamai, 2019)
	A8	Strategi promosi yang kurang tepat
Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/tidak bisa dilakukan/tidak memenuhi target.	A9	<i>Disaster/Kondisi pandemi (force majeure)</i> (Achmadi & Mansur, 2018)
	A10	Prosedur kerja kurang jelas (Yul & Puji, 2021)
	A11	Kekurangan pegawai pelaksana lapangan (Achmadi & Mansur, 2018)
Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	A12	<i>Worker's negligence</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)
	A13	Lengan dari pendonor tidak bersih
	A14	Pengemasan darah kurang baik (Yul & Puji, 2021)
Darah tidak lolos uji <i>screening</i>	A15	Pemadaman listrik
	A16	Ketidaksesuaian kesehatan pendonor (Yul & Puji, 2021)
	A17	Kerusakan pada alat (Yul & Puji, 2021)
	A18	Kesalahan dalam penggunaan alat <i>screening</i>
	A19	<i>Production employee's inaccuracy in reading the result</i> (Dewantari, <i>et al</i> 2020)
	A20	Pegawai yang tidak berpengalaman (Boonyanusith & Jittamai, 2019)

<i>Risk Event</i>	Kode Risk Agent	<i>Risk Agent</i>
Produk darah <i>expired</i>	A21	Penyimpanan darah terlalu lama (Yul & Puji, 2021)
	A22	Media penyimpanan tidak sesuai (Yul & Puji, 2021)
	A23	Tidak ada monitoring terhadap temperature pada <i>cold storage</i> (Abtahi <i>et al.</i> , 2019)
	A24	Tidak ada monitoring terhadap produk darah
Kekurangan darah	A25	Ketidakpastian jumlah pendonor (Yul & Puji, 2021; Dewantari <i>et al.</i> , 2020)
	A26	<i>Sudden huge demand or fluctuating demand</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)
	A27	Kesulitan mencari pendonor
	A28	<i>Limited information sharing</i> (Boonyanusith & Jittamai, 2019)
	A29	<i>Inaccurate forecast</i> (Achmadi & Mansur, 2018)
Pengiriman kembali produk darah ke PMI karena tidak sesuai (<i>Blood return</i>)	A30	Umur produk darah lebih dari ≥ 20 hari
	A31	<i>Problem in quality control</i> (Boonyanusith & Jittamai, 2019)
Kerusakan darah saat pengiriman	A32	Pengambil produk darah terlalu lama di lingkungan luar
	A33	Proses transportasi terhalang kondisi macet atau jarak terlalu jauh (≥ 1 jam)
	A34	Kurangnya pengetahuan pengambil produk darah
	A35	Tata letak penyimpanan kurang baik (Yul & Puji, 2021)
	A36	Kondisi cuaca buruk
	A37	<i>Carelessness of logistic officer</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)
	A38	Jumlah lokasi pengiriman yang terlalu banyak
	A39	<i>Unreachable delivery</i> (Acmadi & Mansur, 2018)
	A40	Kerusakan pada alat <i>coolchain</i>

<i>Risk Event</i>	Kode <i>Risk Agent</i>	<i>Risk Agent</i>
<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan	A41	Fasilitas yang digunakan tidak layak pakai
Pengatur suhu pada thermometer <i>box error</i>	A42	Kerusakan komponen <i>cool box</i> (Yul & Puji, 2021; Jittamai & Boonyanusith, 2019)
	A43	<i>Box</i> terbentur
	A44	Perawatan fasilitas tidak diperhatikan
	A45	Tidak ada <i>maintenance</i> berkala
<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	A46	Kekurangan/tidak ada fasilitas <i>box</i> dari RS
	A47	<i>Lack of communication and controlling</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)
	A48	Pengambil kantong darah di PMI bukan petugas dari RS

KUESIONER VALIDASI RISIKO

Oleh: Magister Alfatah Kalijaga (20916044)

MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Kepada Yth.

Bapak/Ibu PMI Kabupaten Gunungkidul

Di tempat

Assalamu 'alaikum Warrahmatullohi Wabarakatuh

Dengan hormat,

Untuk memenuhi sebagai persyaratan dalam penyelesaian Pendidikan S2 Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner berikut terkait **validasi risiko**.

Dalam kuesioner ini Bapak/Ibu diminta untuk memilih salah satu jawaban **Ya/Tidak**, jika Risiko masih terjadi dan mempengaruhi *blood supply chain* maka pilih **Ya**. Disamping itu, jika Risiko sudah **tidak** lagi terjadi dan **tidak** mempengaruhi *blood supply chain* maka pilih **Tidak**. Data yang diberikan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Berikut merupakan kriteria dan petunjuk pengisian kuesioner.

A. Identitas

Nama :

Code	Kejadian Risiko	Literatur	Masih Terjadi dan Mempengaruhi Rantai Pasok Darah UDD PMI Kab. Gunungkidul?	
			Ya	Tidak
E1	Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	(Abtahi et al., 2019)		
E2	Tidak seluruh masyarakat mau	-		

Code	Kejadian Risiko	Literatur	Masih Terjadi dan Mempengaruhi Rantai Pasok Darah UDD PMI Kab. Gunungkidul?	
			Ya	Tidak
	menerima dan menyetujui kegiatan donor darah			
E3	Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/tidak bisa dilakukan/tidak memenuhi target.	(Puji & Yul, 2021)		
E4	Kerusakan komponen darah	(Acmadi & Mansur, 2018; Puji & Yul, 2021)		
E5	Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	(Acmadi & Mansur, 2018)		
E6	Kesalahan pada proses pengambilan darah	(Boonyanusith & Jittamai, 2014)		
E7	Proses <i>screening</i> terhenti	(Acmadi & Mansur, 2018)		
E8	Darah tidak lolos uji <i>screening</i>	(Boonyanusith & Jittamai, 2019; Acmadi & Mansur, 2018)		
E9	Temperatur pada tempat penyimpanan tidak sesuai	(Abtahi et al., 2019)		
E10	Kegagalan dalam proses produksi darah	(Acmadi & Mansur, 2018; Dewantari et al., 2020)		
E11	Produk darah <i>expired</i>	(Boonyanusith & Jittamai, 2019)		
E12	Kekurangan darah	(Boonyanusith & Jittamai, 2019; Dewantari et al., 2020)		
E13	Pengiriman kembali produk darah ke PMI karena tidak sesuai (<i>Blood return</i>)	(Acmadi & Mansur, 2018; Puji & Yul, 2021)		
E14	Tidak terdapat stok darah pada persediaan	(Puji & Yul, 2021)		

Code	Kejadian Risiko	Literatur	Masih Terjadi dan Mempengaruhi Rantai Pasok Darah UDD PMI Kab. Gunungkidul?	
			Ya	Tidak
E15	Keterlambatan saat proses pengiriman	(Boonyanusith & Jittamai, 2019; Boonyanusith & Jittamai, 2014; Acyadi & Mansur, 2018)		
E16	Proses distribusi tidak sesuai	(Abtahi et al., 2019)		
E17	Kerusakan darah saat pengiriman	(Acyadi & Mansur, 2018; Puji & Yul, 2021; Dewantari et al., 2020)		
E18	<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan	-		
E19	Kondisi suhu <i>cool chain</i> tidak sesuai	(Abtahi et al., 2019)		
E20	Pengatur suhu pada thermometer <i>box error</i>	-		
E21	<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	(Boonyanusith & Jittamai, 2019)		

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

Oleh: Magister Alfatah Kalijaga (20916044)

MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Kepada Yth.

Bapak/Ibu PMI Cabang Gunungkidul

Di tempat

Assalamu'alaikum Warrahmatullohi Wabarakatuh

Dengan hormat,

Untuk memenuhi sebagai persyaratan dalam penyelesaian pendidikan pada Program Magister Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner tahap 2 yang merupakan kelanjutan dari kuesioner sebelumnya. Dalam kuesioner ini Bapak/Ibu diminta untuk mengisikan **nilai dampak dari kejadian risiko (*severity*)** dan **nilai tingkat munculnya pada penyebab risiko (*occurrence*)**. Data yang diberikan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Berikut merupakan kriteria dan petunjuk pengisian kuesioner.

B. Identitas

Nama :

C. Tabel Penilaian Nilai Dampak (*Severity*) dan Tingkat Kemunculan (*Occurrence*)

Berikut merupakan kriteria-kriteria untuk penilaian nilai *severity* dan *occurrence*. Dimana *Severity* merupakan **dampak risiko**, sedangkan *occurrence* adalah **tingkat kemunculan penyebab risiko**.

Tabel 1. Kriteria Dampak (*Severity*)

Rating	Dampak/Severity	Keterangan
1	Tidak Ada	Tidak ada efek
2	Sangat Sedikit	Sangat sedikit efek pada kinerja
3	Sedikit	Sedikit efek pada kinerja
4	Sangat Rendah	Sangat rendah berpengaruh terhadap kinerja
5	Rendah	Rendah berpengaruh terhadap kinerja
6	Sedang	Efek sedang pada performa
7	Tinggi	Tinggi berpengaruh terhadap kinerja
8	Sangat Tinggi	Efek sangat tinggi dan tidak bisa beroperasi
9	Serius	Efek serius dan kegagalan didahului oleh peringatan
10	Berbahaya	Efek berbahaya dan kegagalan tidak didahului oleh peringatan

Tabel 2. Kriteria *Occurrence*

Rating	Kemunculan/Occurrence	Keterangan
1	Hampir Tidak Pernah	Kegagalan tidak mungkin terjadi
2	Tipis (Sangat kecil)	Langka jumlah kegagalan
3	Sangat Sedikit	Sangat sedikit kegagalan
4	Sedikit	Beberapa kegagalan
5	Kecil	Jumlah kegagalan sesekali
6	Sedang	Jumlah kegagalan sedang
7	Cukup Tinggi	Cukup tingginya jumlah kegagalan
8	Tinggi	Efek sangat tinggi dan tidak bisa beroperasi
9	Sangat Tinggi	Sangat tinggi jumlah kegagalan
10	Hampir Pasti	Kegagalan hampir pasti

D. Petunjuk Pengisian

Bapak/Ibu diharapkan untuk mengisi *rating* nilai dampak (*severity*) dan *rating* nilai tingkat kemunculan (*occurrence*) dari suatu risiko. Berikut isilah dengan angka yang sesuai dengan kondisi di PMI Gunungkidul.

1. Kejadian Risiko (*Risk Event*)

<i>Code Risk Event</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Severity</i>
E1	Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	
E2	Jumlah kantong darah hasil donor tidak sesuai dengan target yang sudah ditentukan	
E3	Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	
E4	Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/tidak bisa dilakukan/tidak memenuhi target.	
E5	Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	
E6	Darah tidak lolos uji <i>screening</i>	
E7	Produk darah <i>expired</i>	
E8	Kekurangan darah	
E9	Pengiriman kembali produk darah ke PMI karena tidak sesuai (<i>Blood return</i>)	
E10	Kerusakan darah saat pengiriman	
E11	<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan	
E12	Pengatur suhu pada thermometer <i>box error</i>	
E13	<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	

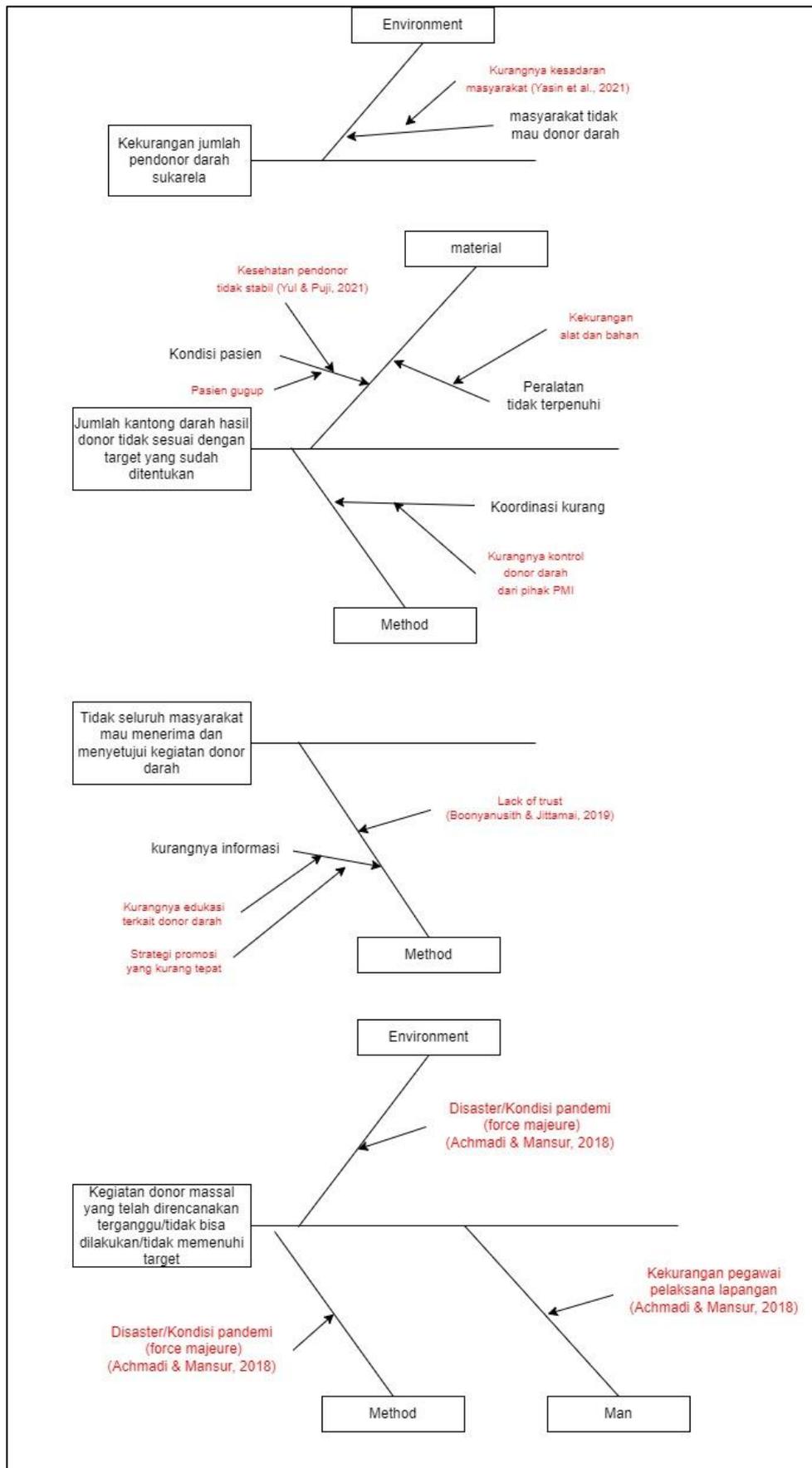
2. Penyebab Risiko (*Risk Agent*)

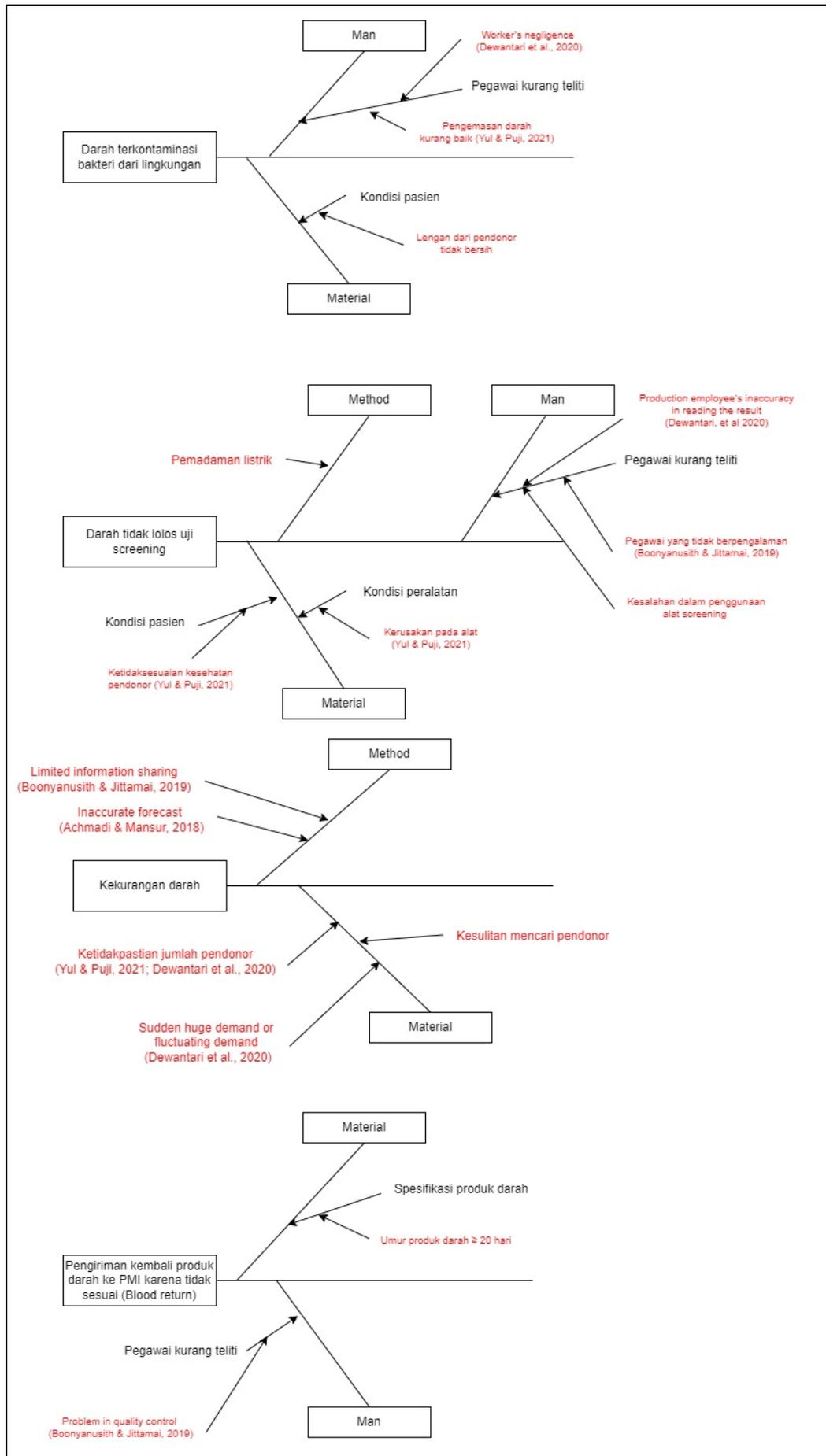
<i>Kode Risk Agent</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Occurrence</i>
A1	Kurangnya kesadaran masyarakat (Widyanti <i>et al.</i> , 2021)	
A2	Kurangnya kontrol dari pihak PMI	
A3	Kesehatan pendonor tidak stabil (Yul & Puji, 2021)	
A4	Kekurangan alat dan bahan	
A5	Pendonor gugup (Yul & Puji, 2021)	
A6	Kurangnya edukasi terkait donor darah	
A7	<i>Lack of trust</i> (Boonyanusith & Jittamai, 2019)	
A8	Strategi promosi yang kurang tepat	

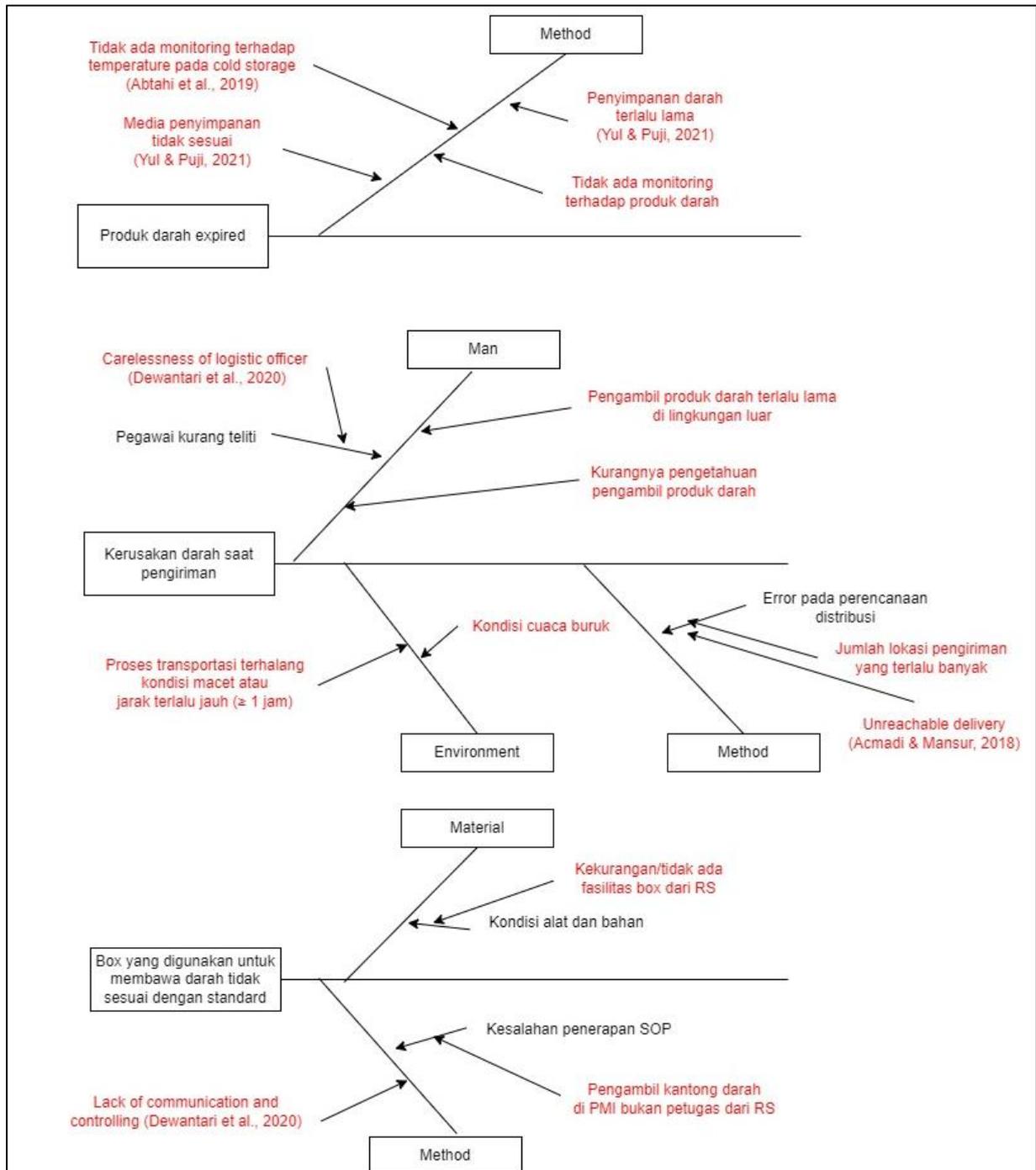
Kode Risk Agent	Risk Agent	Occurrence
A9	<i>Disaster/Kondisi pandemi (force majeure)</i> (Achmadi & Mansur, 2018)	
A10	Prosedur kerja kurang jelas (Yul & Puji, 2021)	
A11	Kekurangan pegawai pelaksana lapangan (Achmadi & Mansur, 2018)	
A12	<i>Worker's negligence</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	
A13	Lengan dari pendonor tidak bersih	
A14	Pengemasan darah kurang baik (Yul & Puji, 2021)	
A15	Pemadaman listrik	
A16	Ketidaksesuaian kesehatan pendonor (Yul & Puji, 2021)	
A17	Kerusakan pada alat (Yul & Puji, 2021)	
A18	Kesalahan dalam penggunaan alat <i>screening</i>	
A19	<i>Production employee's inaccuracy in reading the result</i> (Dewantari, <i>et al</i> 2020)	
A20	Pegawai yang tidak berpengalaman (Boonyanusith & Jittamai, 2019)	
A21	Penyimpanan darah terlalu lama (Yul & Puji, 2021)	
A22	Media penyimpanan tidak sesuai (Yul & Puji, 2021)	
A23	Tidak ada monitoring terhadap temperature pada <i>cold storage</i> (Abtahi <i>et al.</i> , 2019)	
A24	Tidak ada monitoring terhadap produk darah	
A25	Ketidakpastian jumlah pendonor (Yul & Puji, 2021; Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	
A26	<i>Sudden huge demand or fluctuating demand</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	
A27	Kesulitan mencari pendonor	
A28	<i>Limited information sharing</i> (Boonyanusith & Jittamai, 2019)	
A29	<i>Inaccurate forecast</i> (Achmadi & Mansur, 2018)	
A30	Umur produk darah lebih dari ≥ 20 hari	
A31	<i>Problem in quality control</i> (Boonyanusith & Jittamai, 2019)	
A32	Pengambil produk darah terlalu lama di lingkungan luar	

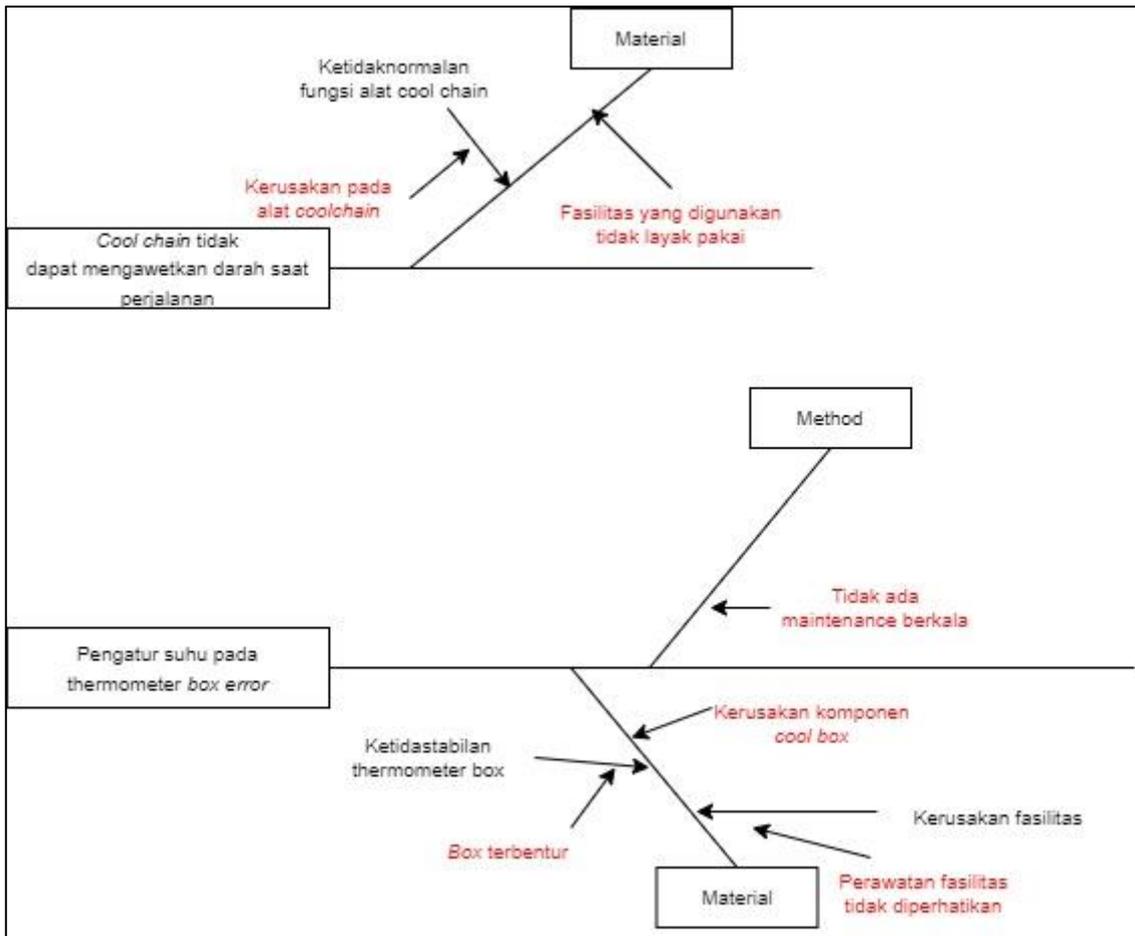
Kode Risk Agent	Risk Agent	Occurrence
A33	Proses transportasi terhalang kondisi macet atau jarak terlalu jauh (≥ 1 jam)	
A34	Kurangnya pengetahuan pengambil produk darah	
A35	Tata letak penyimpanan kurang baik (Yul & Puji, 2021)	
A36	Kondisi cuaca buruk	
A37	<i>Carelessness of logistic officer</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	
A38	Jumlah lokasi pengiriman yang terlalu banyak	
A39	<i>Unreachable delivery</i> (Acmedi & Mansur, 2018)	
A40	Kerusakan pada alat <i>coolchain</i>	
A41	Fasilitas yang digunakan tidak layak pakai	
A42	Kerusakan komponen <i>cool box</i> (Yul & Puji, 2021; Jittamai & Boonyanusith, 2019)	
A43	<i>Box</i> terbentur	
A44	Perawatan fasilitas tidak diperhatikan	
A45	Tidak ada <i>maintenance</i> berkala	
A46	Kekurangan/tidak ada fasilitas <i>box</i> dari RS	
A47	<i>Lack of communication and controlling</i> (Dewantari <i>et al.</i> , 2020)	
A48	Pengambil kantong darah di PMI bukan petugas dari RS	

Lampiran 4 Fishbone Diagram Risk Event









Lampiran 5 Penilaian *Degree of Difficulty Implementation* HOR Fase 2

No	Expert	Faktor - faktor yang Mempengaruhi																										
		Finance									Budaya Organisasi									SDM								
		P A1	P A2	P A3	P A4	P A5	P A6	P A7	P A8	P A9	P A1	P A2	P A3	P A4	P A5	P A6	P A7	P A8	P A9	P A1	P A2	P A3	P A4	P A5	P A6	P A7	P A8	P A9
1	Bu Heni	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	5	3	3	4	5	2	4	3	5	5	3	3	4
2	Bu Lia	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	5	3	3	4	4	4	4	3	4	5	3	3	4
3	Bu Anna	4	5	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	5	3	3	3	4	3	5	3	4	5	3	3	4
4	Pak Wawan	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	5	3	3	3	5	3	4	4	4	5	4	3	4	5	3	3	4
<i>mean scor</i>		3,8	4	4	3	3,8	4	3	3	3,8	3,7	4	3,3	3,3	3,5	5	3	3,3	3,7	4,2	3,5	4,3	3	4,3	5	3	3	4

Kode	Scor
PA1	4
PA2	4
PA3	4
PA4	3
PA5	4
PA6	5
PA7	3
PA8	3
PA9	4