

DESAIN MITIGASI RISIKO SEBAGAI USULAN PERBAIKAN *SUPPLY CHAIN* DARAH SAAT PANDEMI COVID-19 MENGGUNAKAN *HOUSE OF RISK* DAN *SYSTEM DYNAMIC*

(Studi Kasus : PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh:

Nama : Magister Alfatah Kalijaga

No. Mahasiswa : 17 522 028

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

2021

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN
15/02.05.05/UDD/ADM/1/2021

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 : 17522028
Judul Penelitian : Desain Mitigasi Risiko Sebagai Usulan Perbaikan *Supply Chain* Darah Saat Pandemic COVID-19 Menggunakan Pendekatan *House of Risk* dan *System Dynamics*

Adalah benar telah melaksanakan penelitian di Unit Donor Darah PMI Kabupaten Gunungkidul terhitung sejak tanggal 9 November 2020 - 9 Januari 2021, 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, 21 Januari 2021
Unit Donor Darah
PALANG MERAH INDONESIA
Kabupaten Gunungkidul



dr. TRIYANI HENY ASTUTI

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, 16 Maret 2021



Magister Alfatah Kalijaga

17522028

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

DESAIN MITIGASI RISIKO SEBAGAI USULAN PERBAIKAN *SUPPLY CHAIN* DARAH SAAT PANDEMI COVID-19 MENGGUNAKAN *HOUSE OF RISK DAN SYSTEM DYNAMIC*

(Studi Kasus : PMI Cabang Kabupaten Gunung Kidul)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1

Jurusan Teknik Industri – Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh:

Magister Alfatah Kalijaga

NIM. 17 522 028

Yogyakarta, 8 Februari 2021

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,



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

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

DESAIN MITIGASI RISIKO SEBAGAI USULAN PERBAIKAN *SUPPLY CHAIN* DARAH SAAT PANDEMI COVID-19 MENGGUNAKAN *HOUSE OF RISK* DAN *SYSTEM DYNAMIC*

(Studi Kasus : PMI Cabang Kabupaten Gunung Kidul)

TUGAS AKHIR

Oleh

Nama : Magister Alfatah Kalijaga

No. Mahasiswa : 17 522 028

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri
Yogyakarta, 2021

Tim Penguji

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

Ketua



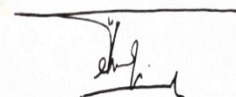
Annisa Uswatun K., ST., M.B.A., M.Sc.

Anggota I



Vembri Noor Helia, ST., MT.

Anggota II



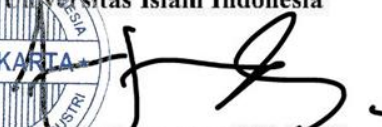
Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



Universitas Islam Indonesia

Dr. Fauziq Immawan S.T., M.M.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alam, puji syukur kepada Allah SWT. Hanya karena kuasa-Nya saya bisa menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini

Saya persembahkan hasil perjuangan Penelitian Tugas Akhir ini kepada orang tuaku tercinta, yang selalu mendo'akan, memberi motivasi, dan pengorbanan yang tak ternilai kepada saya. Kepada keluarga, sahabat, dan orang tercinta, terimakasih telah menjadi *support system* bagi saya.



HALAMAN MOTTO

مَنْ جَدَّ وَجَدَّ

“Siapa yang Bersungguh-Sungguh Pasti Akan Berhasil”

يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ
دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Dan apabila dikatakan, “Berdirilah kamu,” maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Mahateliti apa yang kamu kerjakan. (QS Al

Mujadilah: 11)

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 Tugas Akhir. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat yang telah membawa umat manusia menuju jalan yang diridhai Allah SWT.

Dalam pelaksanaan penelitian, bimbingan dan bantuan datang begitu banyak kepada penulis baik secara moril maupun materil, langsung maupun tidak langsung sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian Tugas Akhir. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang begitu besar kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia
3. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. selaku Ketua Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Dr. Dwi Handayani, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, motivasi, memberikan petunjuk, saran dan informasi selama pembuatan Tugas Akhir.
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 Cabang Kabupaten Gunungkidul yang telah memberikan banyak informasi terkait dengan penelitian.
7. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.

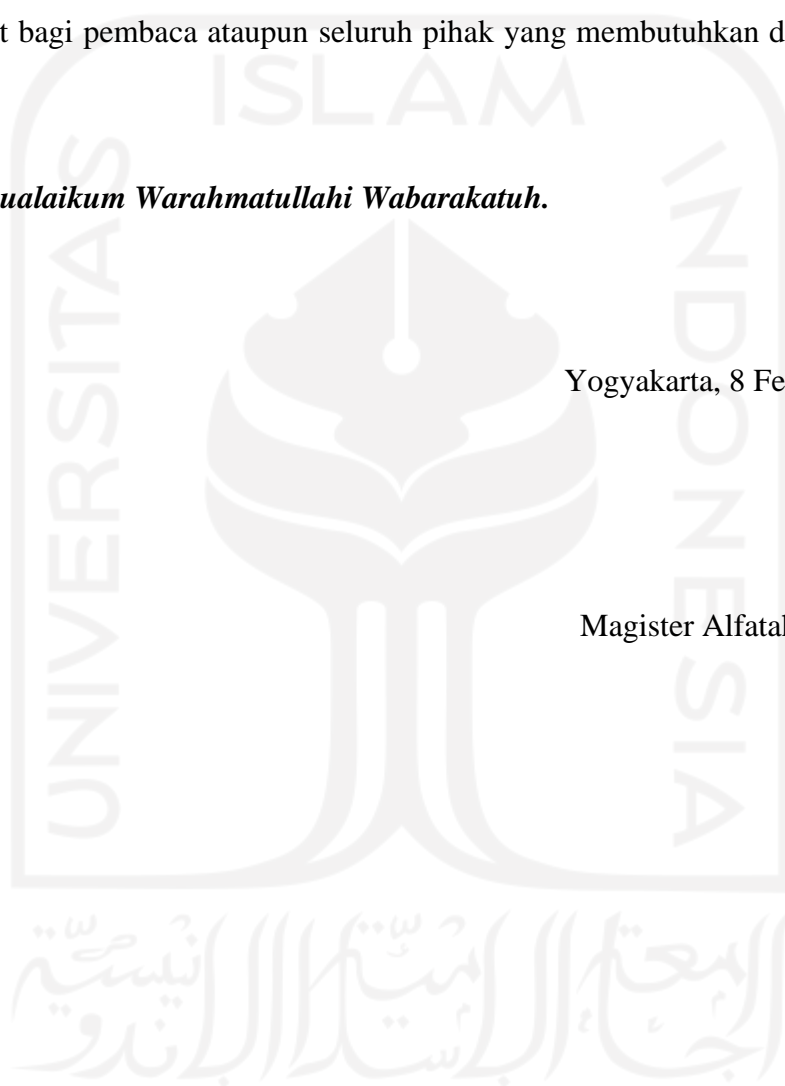
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu penulis selama penelitian Tugas Akhir.

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, 8 Februari 2021

Magister Alfatah Kalijaga



ABSTRAK

Setiap perusahaan baik itu perusahaan jasa atau perusahaan manufaktur pasti memiliki dan tidak akan lepas dari supply chain management. Seperti halnya dengan supply chain di bidang kesehatan, salah satunya adalah blood supply chain (rantai pasok produk darah). Pada keadaan normal sebelum pandemi COVID-19, UDD PMI dalam menjalankan tugas, khususnya dalam pengumpulan darah dari para pendonor dapat dilakukan dengan cara mengadakan donor darah secara massal. Kegiatan seperti donor darah tersebut di masa pandemi COVID-19 menjadi terhambat/berkurang intensitasnya dikarenakan kebijakan pemerintah seperti social distancing, PSBB, dan selain itu masyarakat pada masa pandemi COVID-19 cenderung takut untuk melakukan donor darah. Kerusakan pada blood supply chain dikarenakan oleh terjadinya bencana dapat menyebabkan kegagalan aktivitas seperti distribusi yang tidak tepat dan kekurangan darah. Berdasarkan kondisi tersebut perlu adanya pengelolaan risiko dengan cara melihat secara keseluruhan (holistik) variabel-variabel yang ada pada sistem khususnya pada aktivitas blood supply chain saat pandemi COVID-19 menggunakan HOR dan system dynamics. Berdasarkan hasil pengolahan data HOR Terdapat 21 risk event dan 28 risk agent yang ada dan mempengaruhi blood supply chain di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul. Dari 28 risk agent terdapat 5 risk agent dominan yang harus dilakukan penanganan prioritas. Dari 5 risk agent dominan didapatkan 8 prevention action yang digunakan tindakan pencegahan. Variabel risk agent dominan dan prevention action digunakan pada simulasi system dynamics dan didapatkan hasil simulasi bahwa grafik persediaan kantong darah saat pandemi COVID-19 menurun dan untuk perbaikan sistem, terdapat 3 kebijakan yang harus segera dilakukan oleh pihak PMI.

Keyword: Supply chain, Risiko, HOR, System Dynamics

DAFTAR ISI

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penelitian	5
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	7
2.1 Kajian Induktif	7
2.2 Kajian Deduktif.....	12
2.2.1 Palang Merah Indonesia.....	12
2.2.2 <i>Supply Chain Management</i>	12
2.2.3 Definisi Risiko	12
2.2.4 Manajemen Risiko	13
2.2.5 <i>Supply Chain Risk Management</i>	14
2.2.6 <i>House of Risk</i>	14
2.2.7 <i>System Dynamic</i>	19
2.2.8 <i>Causal Loop Diagram</i>	20
2.2.9 <i>Flow Diagram</i>	20
2.2.10 Validasi dan Verifikasi Model.....	22

2.2.11	<i>Expert Judgement</i>	22
2.2.11	<i>Knowledge Engineering</i>	23
BAB III	METODE PENELITIAN	25
3.1	Lokasi dan Objek Penelitian	25
3.2	Subjek Penelitian.....	25
3.3	Sumber Data.....	25
3.3.1	Data Primer	25
3.3.2	Data Sekunder.....	25
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	26
3.4	Alat Penelitian.....	27
3.5	Alur Penelitian	27
BAB IV	PENGOLAHAN DATA.....	31
4.1	Sejarah Perusahaan.....	31
4.2	Visi Misi Perusahaan.....	31
4.3	Pengumpulan Data	32
4.3.1	Identifikasi Risiko.....	32
4.3.2	<i>House of Risk Fase 1</i>	39
4.3.3	<i>House of Risk Fase 2</i>	44
4.3.4	<i>Causal Loop Diagram</i>	48
4.3.5	<i>Flow Diagram</i>	54
4.3.6	Hasil Simulasi	59
4.3.7	Verifikasi dan Validasi Model Simulasi.....	61
4.3.8	<i>Design Improvement</i>	65
BAB V	PEMBAHASAN.....	70
5.1	Analisis <i>House of Risk</i> Fase 1	70
5.2	Analisis <i>House of Risk</i> Fase 2	75
5.3	Model <i>System Dynamics</i>	79
5.3.1	Analisis Model Awal	79
5.3.2	Analisis Model Desain Eksperimen.....	80
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	82
6.1	Kesimpulan	82
6.2	Saran.....	83
DAFTAR	PUSTAKA	84
LAMPIRAN	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 State of Art.....	10
Tabel 2.2 State of Art (Lanjutan).....	11
Tabel 2.3 Kriteria Penilaian Severity.....	16
Tabel 2.4 Kriteria Penilaian Occurence.....	16
Tabel 2.5 Kriteria Penilaian Occurrence (Lanjutan).....	17
Tabel 2.6 Nilai Korelasi Matriks HOR Fase 1.....	17
Tabel 2.7 Kriteria Nilai Tingkat Kesulitan.....	19
Tabel 4.1 Expert.....	32
Tabel 4.2 Identifikasi Risiko.....	33
Tabel 4.3 Identifikasi Risiko (Lanjutan).....	34
Tabel 4.4 Validasi Risk Event.....	35
Tabel 4.5 Validasi Risk Event (Lanjutan).....	36
Tabel 4.6 Hasil Validasi dan Penilaian Tingkat Keparahan (Severity) Risiko.....	36
Tabel 4.7 Hasil Validasi dan Penilaian Tingkat Keparahan (Severity) Risiko (Lanjutan)	37
Tabel 4.8 Risk Agent.....	37
Tabel 4.9 Risk Agent (Lanjutan).....	38
Tabel 4.10 House of Risk fase 1.....	40
Tabel 4.11 House of Risk fase 1 (Lanjutan).....	41
Tabel 4.12 Hsouse of Risk fase 1 (Lanjutan).....	41
Tabel 4.13 Hsouse of Risk fase 1 (Lanjutan).....	42
Tabel 4.14 Risk Agent Dominan Berdasarkan Expert Experience.....	44
Tabel 4.15 Identifikasi Tindakan Mitigasi Risiko (Prevention Action).....	45
Tabel 4.16 Identifikasi Tindakan Mitigasi Risiko (<i>Prevention Action</i>) (Lanjutan).....	46
Tabel 4.17 House of Risk Fase 2.....	46
Tabel 4.18 House of Risk Fase 2 (Lanjutan).....	47
Tabel 4.19 Identifikasi Variabel-variabel di Sistem Nyata.....	49
Tabel 4.20 Identifikasi Variabel-variabel di Sistem Nyata (Lanjutan).....	50
Tabel 4.21 Data Hasil Simulasi dan Sistem Nyata.....	61
Tabel 4.22 Datas Hasil Simulasi dan Sistem Nyata (Lanjutan).....	62
Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Rata-rata dan Standar Deviasi.....	62
Tabel 5.1 Risk Agent Dominan Hasil House of Risk Fase 1.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model House of Risk fase 1	15
Gambar 2.2 Rumus Perhitungan Agreggate Risk Potential.....	17
Gambar 2.3 House of Risk Fase 2	18
Gambar 2.4 Rumus Perhitungan Nilai Efektivitas.....	19
Gambar 2.5 Level	20
Gambar 2.6 Auxillary	21
Gambar 2.7 Rate	21
Gambar 2.8 Constant	21
Gambar 2.9 Link.....	21
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	28
Gambar 4.1 Diagram Pareto	43
Gambar 4.2 Causal Loop Diagram (CLD).....	50
Gambar 4.3 Flow Diagram	54
Gambar 4.4 Grafik Persediaan Kantong Darah	60
Gambar 4.5 Grafik Pandemi	60
Gambar 4.6 Daerah Penerimaan dan Penolakan Tabel T $\alpha/2$ 0,025.....	62
Gambar 4.7 Grafik F tabel	63
Gambar 4.8 Penambahan Variabel Desain Eksperimen	66
Gambar 4.9 Hasil Desain Eksperimen dengan Bekerjasama dengan TNI/POLRI dan Majelis Taklim	66
Gambar 4.10 Persediaan Kantong Darah Hasil Desain Eksperimen	68
Gambar 4.11 Hasil Desain Eksperimen dengan Memberi Edukasi Kepada Pengambil Kantong Darah.....	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap perusahaan baik itu perusahaan jasa atau perusahaan manufaktur pasti memiliki dan tidak akan lepas dari *supply chain management*. Tidak hanya pada perusahaan melainkan juga pada organisasi-organisasi. Menurut Heizer & Render (2004) *supply chain management* adalah integrasi antara semua aktivitas yang ada pada perusahaan yakni aktivitas pengadaan bahan dan pelayanan, pengubahan barang menjadi barang setengah jadi sampai produk akhir, serta pengiriman ke pelanggan. Pada perkembangan dunia bisnis, perusahaan perlu untuk memperhatikan *supply chain* terkait dengan permasalahan yang mungkin terjadi dan memastikan jika *supply chain* dapat menunjang kegiatan serta strategi perusahaan (Aziz & Dwiyanto, 2017). Darah merupakan salah satu komponen penting bagi tubuh yang terdiri dari sel-sel darah yang disebut plasma darah. Fungsi darah adalah sebagai pembawa berbagai macam nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh seperti oksigen, makanan, dan lain-lain. Adapun volume darah pada tubuh manusia adalah 1/12 dari berat badan (Bhise & Yadav, 2008). Darah sendiri adalah produk *perishable* yang dalam pengirimannya dan ketersediaannya harus tepat waktu dan tersedia untuk diberikan kepada pada pasien yang membutuhkan untuk mengurangi angka kematian (Valan & Raj, 2018).

Palang Merah Indonesia (PMI) merupakan salah satu organisasi perhimpunan nasional di Indonesia yang berpusat di Jakarta, organisasi tersebut bergerak dibidang sosial kemanusiaan. PMI memiliki 3 jenis aktivitas pokok pelayanan yaitu kesiapsiagaan bencana, pertolongan pertama berbasis masyarakat, dan donor darah. Untuk menjangkau daerah-daerah di Indonesia, PMI memiliki 408 cabang di tingkat kabupaten/kota. PMI

Cabang Kabupaten Gunungkidul merupakan salah satu cabang PMI yang bertugas melakukan kegiatan donor darah dan menyediakan persediaan darah untuk kepentingan masyarakat. Seperti halnya perusahaan, PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul juga mempunyai *supply chain* khususnya pada produk darah (*blood supply chain*). Menurut Boonyanusith & Jittamai (2019) *supply chain management* pada bidang kesehatan jauh lebih kompleks daripada industri-industri lain dikarenakan memiliki tingkat variasi yang lebih tinggi. Pada *blood supply chain* terdapat 4 proses utama yaitu pengumpulan darah, pemrosesan produk, pengujian laboratorium dan penyimpanan serta distribusi produk darah (Dillon et al., 2017). Hal tersebut sama dengan aktivitas yang ada pada PMI khususnya pada Unit Donor Darah (UDD).

Aktivitas pada *supply chain* memiliki berbagai risiko yang ditemui serta mempengaruhi rantai pasok. Risiko *supply chain* merupakan kejadian yang menyebabkan kerusakan dan berpengaruh negatif terhadap proses bisnis dalam *supply chain* (Farhana, et al., 2019). Pada keadaan normal sebelum pandemi COVID-19, UDD PMI dalam menjalankan tugas, khususnya dalam pengumpulan darah dari para pendonor dapat dilakukan dengan cara mengadakan donor darah secara massal di beberapa tempat seperti Kecamatan, lapangan atau para pendonor yang sudah sering melakukan donor darah akan datang ke kantor PMI untuk melakukan donor darah sukarela. Kegiatan seperti donor darah tersebut di masa pandemi COVID-19 menjadi terhambat/berkurang intensitasnya dikarenakan kebijakan pemerintah seperti *social distancing*, PSBB, dan selain itu masyarakat pada masa pandemi COVID-19 cenderung takut untuk melakukan donor darah. Berdasarkan data rata-rata pendonor sukarela yang didapatkan dari pihak PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul sebelum dan sesudah pandemi COVID-19, rata-rata pendonor perhari yang datang ke PMI menurun signifikan sampai 50% dari 10-12 orang pada masa sebelum pandemi menjadi 5-6 orang pada masa sesudah pandemi COVID-19.

Disamping itu, keragaman dari produk darah yang mudah rusak, kesalahan dalam proses transfusi darah, dan ketidakpastian dalam permintaan darah dari rumah sakit juga menjadi permasalahan yang mempengaruhi *blood supply chain* (Cagliano, et al., 2017; Samani & Motlagh, 2018). Beberapa kasus darurat, kekurangan suplai darah dapat menyebabkan peningkatan kematian pasien, sedangkan darah yang kadaluarsa akan menimbulkan biaya tambahan (Boonyanusith & Jittamai, 2019). Terdapat kondisi dimana

pihak PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul harus melakukan aktivitas yang lebih seperti mencari pendonor dari kalangan keluarga pegawai sendiri untuk mendapatkan pendonor darah, sehingga permintaan darah tetap terpenuhi. Berdasarkan data yang didapat dari pihak PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul terdapat 229 kantong darah donor pengganti dari Bulan Februari-Agustus 2020 selama masa pandemi COVID-19. Kerusakan pada *blood supply chain* dikarenakan oleh terjadinya bencana dapat menyebabkan kegagalan aktivitas seperti distribusi yang tidak tepat dan kekurangan darah. Oleh karena itu selama bencana melanda, kegiatan tranfusi darah menjadi masalah yang serius (Abtahi, Aghei, Ghaderian, & Zenouz, 2019).

Berdasarkan kondisi tersebut perlu adanya pengelolaan risiko dengan mengidentifikasi risiko-risiko terkait dengan *blood supply chain* pada saat pandemi COVID-19 dan pengaruhnya terhadap variabel-variabel yang ada di dalam sistem. Menurut Waters (2011) didalam penelitian Abtahi, et al., (2019) Manajemen risiko adalah proses identifikasi, analisis, dan perancangan rencana yang tepat untuk mengendalikannya. Tujuan dari manajemen risiko adalah untuk melakukan pencegahan atas suatu kejadian yang dapat menimbulkan kerugian, dan pada dasarnya tidak untuk menghilangkan (Kristyanto, et al., 2015).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi seluruh risiko yang mempengaruhi *blood supply chain* serta untuk menentukan desain mitigasi yang dapat dilakukan oleh pihak PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul sebagai strategi baru dalam menjalankan tugas di kondisi *new normal*. Metode yang digunakan adalah *House of Risk* (HOR), metode tersebut mempunyai 2 fase yaitu HOR fase 1 dan HOR fase 2. HOR fase 1 digunakan untuk menentukan peringkat agen risiko menurut tingkat signifikannya melalui perhitungan *aggregate risk potensial* (ARP). Pada identifikasi risiko dan agen risiko yang ada pada *blood supply chain* PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul dilakukan dengan menggunakan *risk assessment*. Lalu kemudian HOR fase 2 digunakan untuk mengidentifikasi langkah mitigasi yang tepat (Ridwan, et al., 2020). *System dynamic* digunakan untuk melihat seluruh variabel-variabel yang ada di sistem secara holistik khususnya variabel risiko yang telah diidentifikasi dan pengaruhnya terhadap variabel yang lain yang diwujudkan dengan cara memodelkan kondisi PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul dimasa pandemi COVID-19. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan

membuat *causal loop diagram* (CLD) untuk mengetahui hubungan sebab akibat dari variabel yang ada pada PMI. Kemudian merumuskan setiap variabel yang telah diidentifikasi menjadi *flow diagram* (FD). Sehingga simulasi *system dynamic* nantinya digunakan untuk memproyeksikan seberapa efektif Langkah mitigasi yang telah diusulkan peneliti jika diimplementasikan serta untuk mengetahui biaya operasional jika menerapkan langkah mitigasi. Sehingga pihak PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul dapat mempunyai strategi baru dalam menghadapi permasalahan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas berikut merupakan rumusan masalah:

1. Risiko apa saja yang dominan mempengaruhi *blood supply chain* di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul?
2. Bagaimana rancangan kebijakan yang dapat digunakan sebagai usulan perbaikan sistem pada *blood supply chain* PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul?

1.3 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian terdapat beberapa batasan masalah yaitu :

1. Penelitian dilakukan pada Unit Donor Darah PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul.
2. Objek penelitian berfokus pada analisis risiko yang mempengaruhi *blood supply chain* di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul.
3. Pengambilan data dilakukan pada masa pandemi COVID-19 bulan Februari-Agustus 2020.
4. Penelitian berfokus pada *family product*.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui Risiko apa saja yang mempengaruhi *blood supply chain* di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul.

2. Mengetahui rancangan kebijakan yang dapat digunakan sebagai usulan perbaikan sistem pada *blood supply chain* PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan

Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan strategi baru untuk meminimalisir terjadinya risiko dengan pertimbangan biaya operasional pada *blood supply chain* PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul.

2. Bagi Penulis

Diharapkan dapat menambah pengetahuan penuli serta mampu mengaplikasikan keilmuan Teknik Industri khususnya dalam manajemen risiko serta simulasi *system dynamic*.

1.6 Sistematika Penelitian

Berikut merupakan sistematika penulisan dalam penelitian :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini memuat tentang latar belakang permasalahan yang diteliti, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian literatur deduktif dan induktif yang dapat membuktikan bahwa topik penelitian yang diangkat memenuhi syarat dan kriteria yang telah dijelaskan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini 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 ini berisi mengenai data yang dihasilkan serta cara analisa data tersebut. Hasil pengolahan data ditampilkan baik dalam bentuk tabel maupun gambar. Bab ini merupakan dasar pada penulisan bab V yaitu hasil penelitian.

BAB V : PEMBAHASAN

Bab ini 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 : PENUTUP

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

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Induktif

Terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan Boonyanusith dan Jittamai (2019) berjudul *blood supply chain risk management using house of risk model*. Penelitian tersebut berisikan tentang identifikasi risiko-risiko yang ada pada *blood center* rumah sakit. Diketahui bahwa manajemen rantai pasok pada bidang kesehatan jauh lebih kompleks daripada di industri lain. Dengan menggunakan *house of risk* yang dapat menentukan prioritas risiko tertinggi serta langkah mitigasi yang efektif untuk dilakukan. Terdapat 30 *risk events* dan 16 *risk agents* yang teridentifikasi di setiap proses bisnis yang ada pada *blood center* rumah sakit. Sedangkan langkah mitigasi yang teridentifikasi terdapat 8 *mitigation action* untuk mengurangi risiko.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Abtahi et al (2019) yang berjudul *blood supply chain risks in disasters – a fault tree analysis approach*. Pada penelitian tersebut menggunakan *fault tree analysis* yang dapat mengidentifikasi risiko dserta menjelaskan *defects* dan kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia. Hasil dari penelitian ini adalah diketahui bahwa probabilitas *fault* dari *blood supply chain* pada suatu bencana adalah sebesar 98%. Disamping itu berdasarkan FTA yang sudah dibuat kekurangan fasilitas merupakan salah satu akar permasalahan, sehingga dengan mengeliminasi salah satu akar permasalahan tersebut dapat mengurangi probabilitas kegagalan dari *supply chain* darah sebesar 11%.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Cagliano et al (2017) yang berjudul *risk management in hospital wards: the case of blood procurement and handling*. Pada penelitian tersebut menggunakan *activity breakdown structure (ABS)* untuk mempresentasikan hubungan hierarki serta timbal balik dari aktivitas yang telah diidentifikasi. Hasil dari penelitian ini adalah menguji apakah metode yang digunakan dapat digunakan dalam identifikasi risiko dengan efektif atau tidak. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Dyah Lintang Trenggonowati (2017) menggunakan metode HOR untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang terdapat dalam aktivitas pengadaan barang dan jasa. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa terdapat 25 kejadian risiko dan agen risiko, strategi mitigasi yang harus dilakukan adalah membuat kebijakan acuan monitoring yang paten.

Penelitian yang dilakukan oleh Ridwan et al (2020) menggunakan metode yang sama seperti yang akan digunakan oleh peneliti yaitu HOR. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko-risiko dalam suatu rantai pasok khususnya pada perusahaan produksi *pallet*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 25 kejadian risiko dan 20 sumber risiko dari seluruh aktivitas rantai pasok di PT. MCS menggunakan model SCOR. Disamping itu, terdapat dari hasil pengolahan data menggunakan HOR fase 2 didapatkan 15 aksi mitigasi untuk mengurangi risiko.

Penelitian selanjutnya merupakan penelitian yang dilakukan oleh Kristyanto et al (2015) menggunakan metode *multi attribute failure mode analysis* yang digunakan sebagai analisis risiko pada proses produksi gula. Hasil yang didapat dari penelitian terdapat 23 potensi risiko, berdasarkan metode MAFMA terdapat 9 risiko kritis yang memiliki *risk level* paling tinggi. Kemudian penelitian yang dilakukan Farhana et al (2019) menggunakan FMEA dan pemetaan *risk matrix* 5 x 5, hasil penelitian ini adalah terdapat 8 kejadian risiko rantai pasok kakao oleh 9 agen risiko.

Magdalena & Vannie (2019) melakukan penelitian terkait dengan analisis risiko pada *supply chain* perusahaan logam. Metode yang digunakan adalah HOR, untuk mengidentifikasi setiap aktivitas *supply chain*, pada penelitian ini menggunakan model SCOR. Dihasilkan 21 *risk event* dan 20 *risk agent* yang ada pada seluruh aktivitas *supply*

chain. Kemudian penelitian yang dilakukan Natalia Hartono & Laurence (2019) menggunakan metode HOR dan *fuzzy logic*, pada penelitian ini objek yang diteliti merupakan seluruh proses bisnis produksi *wiring harness*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dihasilkan bahwa terdapat 5 risiko dominan yang mempengaruhi *supply chain*. Oleh karena itu, terdapat 7 *prevention action* yang diprioritaskan untuk mengatasi kelima sumber risiko.

Penelitian yang dilakukan oleh Abrayandoko & Mushthofa (2019) yang berobjek penelitian yaitu *supply chain* pada perusahaan kontruksi. Penelitian ini berisi mengenai identifikasi risiko-risiko yang mempengaruhi proyek, sehingga nantinya tidak terjadi penambahan waktu pengerjaan sekaligus tidak bertambahnya biaya. Subjek pada penelitian menggunakan 5 expert dan didapatkan hasil 16 *risk event* dan 27 *risk agent*. Langkah mitigasi yang didahulukan untuk dikerjakan adalah melakukan evaluasi atau SPJ mengenai pengadaan dalam setiap minggu.

Berdasarkan literatur yang telah dikaji oleh peneliti, maka penelitian yang akan dilakukan adalah mengidentifikasi risiko-risiko pada *blood supply chain* untuk menemukan risiko dominan. Disamping itu, pada penelitian ini juga bertujuan untuk menemukan kebijakan terbaik yang dapat dilakukan oleh pihak perusahaan dengan mempertimbangkan faktor biaya dan keefektifan menggunakan simulasi.

Berikut merupakan tabel perbandingan penelitian sebelumnya dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 2.1 *State of Art*

No	Penulis	Tahun	Objek Penelitian	MAFMA	FMEA	HOR	FTA	SCOR	Pareto	Fuzzy	ABS	System Dynamic
1	Wijai Boonyanusith & Phongchai Jittamai	2018	<i>Blood supply chain di regional blood center province in Thailand.</i>		√	√			√			
2	Amir Reza Abtahi, Reza Y Z, & Mohammad Reza G	2019	<i>Blood supply chain in American Red Cross.</i>				√					
3	Anna C Cagliano, Sabrina Grimaldi, Giulio Mangano, & Carlo R	2017	UDD rumah sakit pada aktivitas <i>procurement</i> dan <i>handing</i> .		√						√	
4	Dyah Lintang Treggonowati	2017	Aktivitas dalam pengadaan barang dan jasa di PT XYZ		√	√		√				
5	Linda E Farhana, Nanik D Senjawati, & Heni Handri U	2019	Proses bisnis dalam <i>supply chain</i> kakao di Griya Cokelat Ngalnggeran.		√			√				

Tabel 2.2 *State of Art* (Lanjutan)

No	Penulis	Tahun	Objek Penelitian	MAFMA	FMEA	HOR	FTA	SCOR	Pareto	Fuzzy	ABS	System Dynamic
6	Raka Kristyanyo, Sugiono, Rahmi Yuniarti	2015	Seluruh aktivitas produksi gula di PG Kebon Agung Malan.g	√								
7	Asep Ridwan, Putro Ferro F, & Wahyuni Ekasari	2020	Aktiivitas <i>supply chain</i> di PT. MSC.			√		√	√			
8	Riana Magdalena & Vannie	2019	Aktivitas <i>supply chain</i> pembuatan genteng di PT Tatalogam Lestari.		√	√						
9	Ryan Rakadhitya, Natalia Hartono & Laurence	2019	<i>Supply chain</i> pada PT X		√	√		√		√		
10	Eko Wahyu Abryandoko & Musthofa	2020	Risiko-risiko yang ada pada aktivitas <i>supply chain</i> proyek kontruksi.		√	√		√	√			
11	Magister Alfatah Kalijaga	2020	Blood supply chain di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul secara holistik pada masa pandemi COVID-19.		√	√			√			√

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Palang Merah Indonesia

Palang Merah Indonesia yang selanjutnya disingkat PMI merupakan organisasi nonprofit atau disebut juga dengan organisasi semi publik memiliki peran aktif dan strategik dalam bidang sosial kemanusiaan (Sophian, 2014). Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2019, PMI adalah perhimpunan nasional yang berdiri atas asas perikemanusiaan dan atas dasar sukarela dengan tidak membeda-bedakan bangsa, golongan, dan paham politik. PMI memiliki beberapa tugas utama dalam hal menyelenggarakan pelayanan kepalangmerahan yang bermutu dan tepat waktu, yaitu:

1. Penyelenggaraan bantuan kemanusiaan dalam keadaan darurat.
2. Penyelenggaraan pelayanan sosial dan kesehatan masyarakat seperti salah satunya adalah donor darah.

2.2.2 *Supply Chain Management*

Menurut Russell, R. dan Taylor, B.W (2011) di dalam penelitian Hendri (2019), *supply chain* adalah semua kegiatan yang mencakup aliran dan transformasi barang ataupun jasa dari tahap awal yaitu masih berupa bahan baku (*raw material*) sampai ke pengguna akhir 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).

2.2.3 Definisi Risiko

Terdapat beberapa definisi risiko, menurut Chapman & Ward (2003) risiko didefinisikan sebagai peluang terjadinya sebuah kejadian yang menimbulkan kerugian diakibatkan karena adanya ketidakpastian (*uncertainty*) dari apa yang akan dihadapi. Sedangkan

menurut Sirait (2016) definisi risiko merupakan kejadian yang mempunyai dampak negatif terhadap sasaran serta strategi perusahaan. Risiko pada perusahaan dapat dikategorikan menjadi empat jenis, berikut merupakan jenis risiko menurut Djohanput (2006) dalam penelitian Sirait (2016):

1. Risiko Operasional

Penyimpangan yang terjadi karena hasil yang diharapkan tidak sesuai akibat tidak berfungsinya suatu sistem, SDM, teknologi, dan lain-lain. Risiko operasional dapat berasal dari internal maupun eksternal perusahaan, segala risiko yang terkait dengan fluktuasi hasil usaha perusahaan akibat kegagalan system dan peristiwa yang tidak dapat dikontrol oleh perusahaan.

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.

2.2.4 Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan sebuah bidang ilmu tentang bagaimana cara organisasi menerapkan ukuran dalam memetakan berbagai permasalahan yang ada dengan menempatkan berbagai pendekatan manajemen secara komprehensif dan sistematis (Magdalena & Vannie, (2019);Krityanto, et al., (2015)) Sedangkan menurut Hanggraeni (2010) dalam penelitian Sirait (2016) manajemen risiko diartikan sebagai suatu rangkaian prosedur serta metodologi yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengukur, memonitor, dan mengontrol dari sebuah risiko yang timbul. Terdapat 7 langkah dalam melakukan proses manajemen risiko (Anggrahini et al., 2015):

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*

2.2.5 Supply Chain Risk Management

Supply chain risk management (SCRM) adalah sebuah pendekatan yang digunakan untuk memonitor/mengontrol risiko yang dijalankan dalam struktur *supply chain*. Risiko yang timbul pada *supply chain* pada umumnya timbul dalam aktivitas seperti penjadwalan, teknologi dan ketidakpastian dari biaya (Anggrahini et al., 2015). Menurut Christoper (2003) terdapat 3 jenis risiko yang ada pada *supply chain*, berikut merupakan jenis risiko:

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

2.2.6 House of Risk

House of risk (HOR) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis risiko. Metode tersebut diambil dari prinsip *Failure Mode and Error Analysis* (FMEA) yang pada umumnya digunakan untuk mengukur risiko secara kuantitatif yang digabungkan atau dipadukan dengan *House of Quality* (HOQ) yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara risiko yang satu dengan lainnya serta untuk memprioritaskan agen risiko yang harus diutamakan/diprioritaskan. Kemudian merancang dan memilih sebuah tindakan yang dapat mengurangi tingkat keparahan maupun kemunculan dari timbulnya risiko (Boonyanusith & Jittamai, (2019); Magdalena & Vannie, (2019)).

2.2.6.1 House of Risk fase 1

House of Risk fase 1 digunakan untuk menentukan sumber risiko/agen risiko mana yang diprioritaskan. Model ini menghubungkan suatu set kebutuhan (*what*) dan satu set tanggapan (*tanggapan*). *Output* dari fase 1 adalah tingkatan agen risiko berdasarkan nilai hasil perhitungan *Aggregate Risk Potential* (ARP) (Ulfah, et al., 2016). Terdapat beberapa tahapan perhitungan pada HOR fase 1, yaitu:

1. Mengidentifikasi semua kejadian risiko yang mungkin/bisa terjadi pada setiap proses bisnis yang telah diidentifikasi sebelumnya dari sebuah organisasi atau perusahaan. Proses tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan pemetaan *supply chain* yaitu model SCOR (*plan, source, make, deliver, dan return*). 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 2.1 Model *House of Risk* fase 1

(Ulfah et al., 2016)

2. Menilai dampak dari kejadian risiko (jika terjadi). 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. Tingkat keparahan dinyatakan sebagai S_i, berikut merupakan kriteria penilaian tingkat keparahan/*severity* (Shahin, 2004) :

Tabel 2.3 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 *occurence*. 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 *occurence* (Shahin, 2004):

Tabel 2.4 Kriteria Penilaian *Occurence*

Rating	Dampak/Severity	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

Tabel 2.5 Kriteria Penilaian *Occurrence* (Lanjutan)

Rating	Dampak/Severity	Keterangan
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 2.6 Nilai Korelasi Matriks HOR Fase 1

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

5. Menghitung ARP_i (*Agregate Risk Potential*), berikut merupakan rumus perhitungan :

$$ARP_j = O_j \sum S_i R_j$$

Gambar 2.2 Rumus Perhitungan *Agregate Risk Potential*

(Treggonowati & 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*

2.2.6.2 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 2.3 *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 2.4 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 2.7 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:

$$ETD_k = TE_k/D_k$$

Keterangan:

ETD_k = Total keefektivan derajat kesulitan**TE_k** = Total keefektivan**D_k** = Derajat kesulitan untuk melakukan aksi

2.2.7 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. 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

2.2.8 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).

2.2.9 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 2.5 *Level*

2. Auxillary

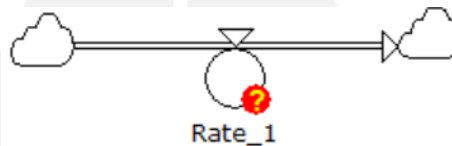
Variabel yang berisikan perhitungan matematis pada suatu model. Salah satu variabel yang menggambarkan kondisi probabilistik yang dapat mempengaruhi variabel lain.



Gambar 2.6 Auxillary

3. Rate

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



Gambar 2.7 Rate

4. Constant

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

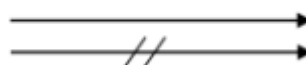


Constant_1

Gambar 2.8 Constant

5. Link

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



Gambar 2.9 Link

2.2.10 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 (*Verify: to prove that something exists or true, or to make certain that something is correct*) (Sargent, 1998). Validasi model adalah proses membangun sebuah keyakinan terhadap model yang telah dibuat (*validate: to make something officially acceptable or approved, especially after examining it*). 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 tanpa memperhatikan hubungan antara struktur dan perilaku model.

2. Uji Perilaku Model

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

3. Uji Implikasi Kebijakan

Pengujian dilakukan dengan membangun kepercayaan dengan mengimplikasikan model pada suatu kebijakan. Pengujian berdasar penerapan kebijakan pada model ini bertujuan untuk menverifikasi respon sistem nyata terhadap suatu kebijakan, apakah memiliki korespondensi dengan respon yang diprediksi pada model.

2.2.11 Expert Judgement

Expert judgement adalah metode yang digunakan dalam pencarian informasi terkait dengan suatu permasalahan dengan melibatkan orang yang ahli pada bidangnya. *Expert judgement* dapat dipandang sebagai representasi dari pengetahuan seorang ahli di waktu tertentu. Sedangkan *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).

2.2.11 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 Lokasi dan Objek Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul. Sedangkan objek penelitian adalah pada *blood supply chain* yang ada di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini merupakan kepala PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul, kepala unit administrasi, kepala unit pelayanan dan *inventory* yang mengetahui proses bisnis serta sistem *supply chain* di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul. Sehingga berperan dalam penentuan identifikasi risiko serta dalam penentuan strategi mitigasi risiko.

3.3 Sumber Data

3.3.1 Data Primer

Data Primer adalah jenis data yang didapat secara langsung dari sumber datanya. Pada penelitian ini data primer yang digunakan adalah data identifikasi risiko-risiko yang mempengaruhi *blood supply chain*, data sumber risiko, data persediaan darah, data *expired*, data kekurangan persediaan darah, dan data permintaan darah.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapat dengan cara studi literatur dari berbagai macam sumber seperti penelitian terdahulu (jurnal), buku, artikel yang menunjang atau

mempunyai kesamaan topik yang dibahas dalam penelitian sehingga dapat mendukung data primer.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan metode pengumpulan data pada penelitian:

1. Observasi

Observasi atau pengamatan langsung terhadap objek penelitian. Pada tahap ini peneliti melakukan pengamatan secara langsung terkait dengan aktivitas-aktivitas *blood supply chain* di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul.

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 kepada subjek penelitian yaitu para *expert* di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul.

5. Studi Literatur

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

3.4 Alat Penelitian

Proses pengambilan data dilakukan dengan menggunakan beberapa peralatan sebagai berikut:

1. *Software Microsoft Excel*

Software ini digunakan untuk pengolahan data *House of Risk* seperti dalam pembuatan matriks *House of Risk* fase 1 dan fase 2. Serta digunakan dalam merekap data-data biaya.

2. *Software PowerSim Studio 9*

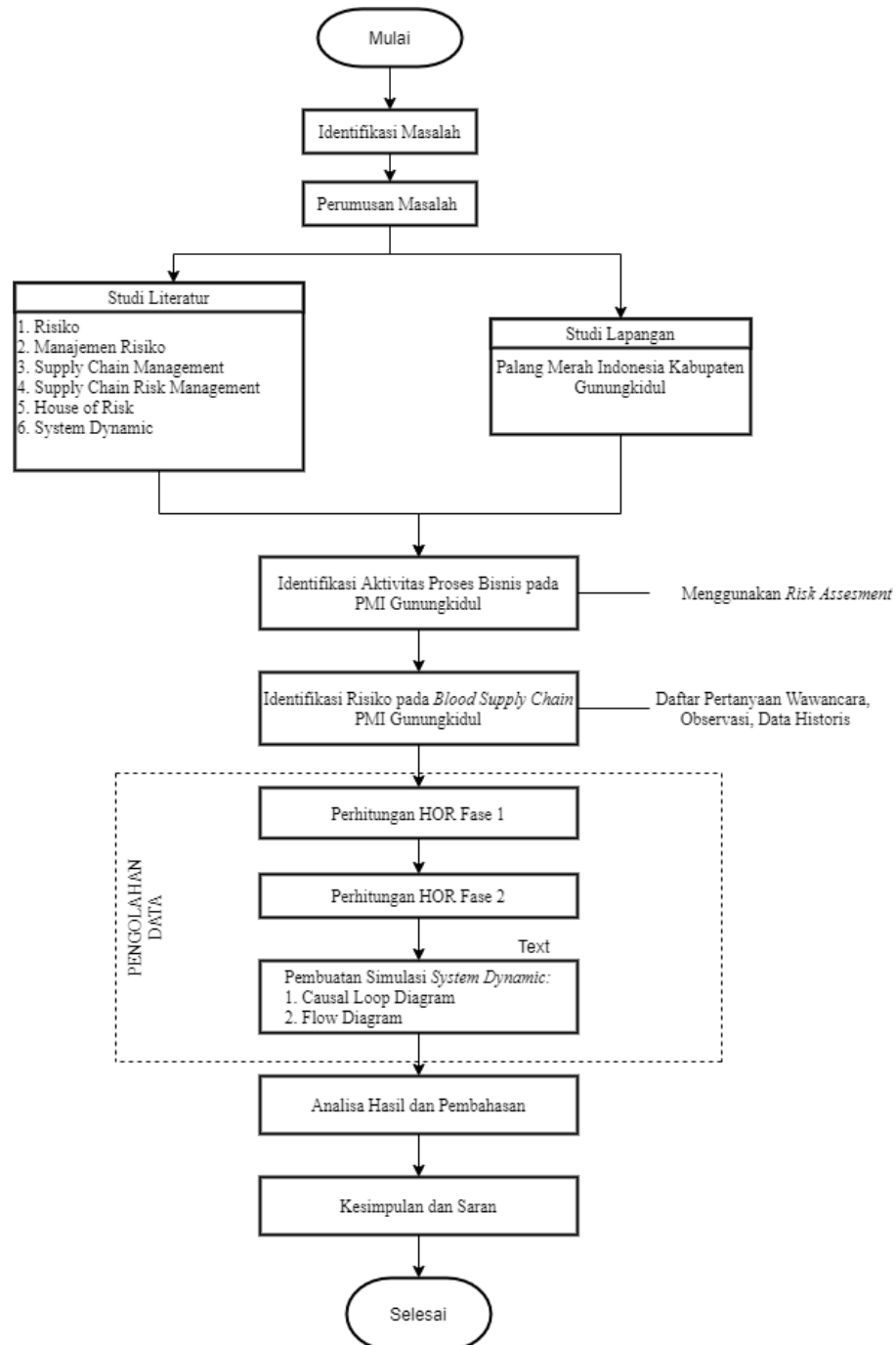
Software ini digunakan dalam pembuatan model *system dynamics blood supply chain* di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul.

3. *Draw.io*

Aplikasi web *draw.io* digunakan peneliti dalam pembuatan *flowchat* penelitian serta *flowchart* pengolahan data pada *blood supply chain*.

3.5 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian digambarkan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berdasarkan alur penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1, berikut merupakan penjelasannya:

1. Identifikasi Masalah

Tahapan pertama ini merupakan tahapan yang bertujuan untuk melihat kondisi dari sebuah sistem nyata sekaligus mengidentifikasi permasalahan-permasalahan

yang ada pada sistem tersebut. Pada penelitian ini proses identifikasi dilakukan pada aktivitas-aktivitas proses bisnis pada sistem.

2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan untuk mengetahui hal-hal dari penelitian untuk diselesaikan permasalahannya sehingga nantinya penelitian yang dilakukan dapat berfokus pada rumusan masalah dan menjadi tepat sasaran.

3. Studi Literatur dan Studi Lapangan

Tahapan studi literatur bertujuan untuk mengetahui penelitian-penelitian terdahulu dan untuk mengumpulkan informasi yang dapat dijadikan sebagai pendukung pada penelitian yang akan dilakukan. Sedangkan studi lapangan digunakan untuk melihat kondisi sebenarnya pada PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul.

4. Identifikasi Aktivitas Proses Bisnis pada PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas-aktivitas terkait dengan *blood supply chain*. Sehingga nantinya memudahkan peneliti dalam mengidentifikasi jenis risiko. Identifikasi aktivitas ini dilakukan dengan melakukan wawancara.

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

Identifikasi risiko dilakukan dengan wawancara kepada *expert* pihak PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul, sehingga nantinya didapat risiko dari tiap-tiap aktivitas yang telah teridentifikasi sebelumnya.

6. Perhitungan HOR Fase 1

Perhitungan HOR fase 1 bertujuan untuk mengetahui hubungan *risk agent* dan *risk event* yang satu dengan yang lainnya serta untuk mengetahui risiko mana yang memiliki prioritas tertinggi dalam pengaruhnya terhadap *supply chain*.

7. Perhitungan HOR Fase 2

Perhitungan HOR fase 2 bertujuan untuk merumuskan langkah mitigasi yang dapat dilakukan oleh pihak perusahaan dengan pertimbangan keefektifan dan kemudahan dalam proses implementasi.

8. Pembuatan *System Dynamic*

System Dynamic pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui keberhasilan langkah mitigasi yang telah diusulkan pada HOR fase 2. Sehingga nantinya ditemukan kebijakan yang tepat untuk pihak perusahaan untuk mengurangi risiko

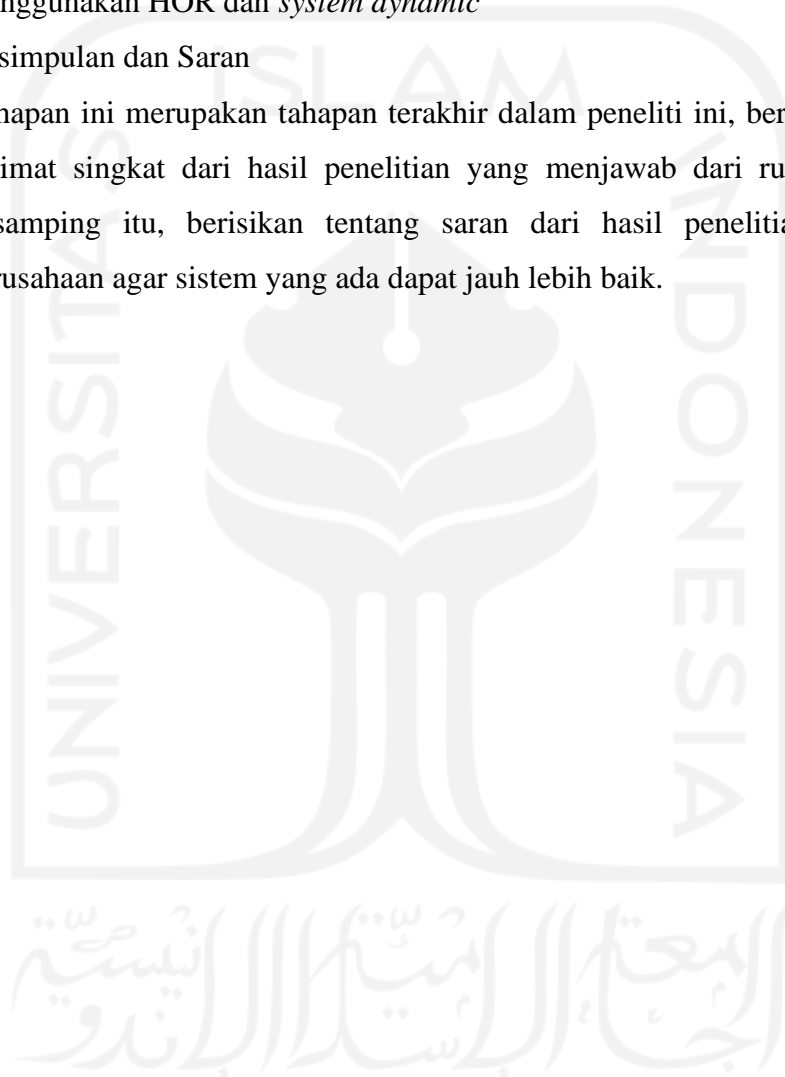
yang ada pada perusahaan. Disamping itu, *system dynamics* juga digunakan dalam mengetahui pengaruhnya terhadap *inventory* darah yang ada pada PMI dan mengetahui berapa biaya yang dikeluarkan untuk melakukan kebijakan yang efektif untuk mengurangi risiko.

9. Analisa Hasil dan Pembahasan

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

10. 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

PENGOLAHAN DATA

4.1 Sejarah Perusahaan

Palang Merah Indonesia (PMI) adalah perhimpunan nasional yang berdiri atas perikemanusiaan dan atas dasar sukarela. Organisasi tersebut didirikan pada masa colonial Belanda dengan nama *Nederland-Indische Rode Kruis* (NIRK) yang kemudian namanya berubah menjadi *Nederlands Rode Kruiz afdelinbg Indie* (NERKAI). Akhirnya nama Palang Merah Indonesia (PMI) disahkan oleh Pemerintah Republik Indonesia pada tanggal 17 September 1945.

Peran PMI bagi masyarakat adalah dengan memberikan bantuan pertama pada korban bencana alam dan korban perang sesuai dengan isi Konvensi Jenewa 1949. Tugas utama tersebut tertuang pada Keppers RIS No. 25 tahun 1950 dan Keppres RI No. 246 tahun 1963. Saat ini PMI telah berdiri di 33 Provinsi, 474 Kabupaten/Kota dan 3406 Kecamatan yang tersebar di seluruh Indonesia.

4.2 Visi Misi Perusahaan

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.

3. Meningkatkan integritas dan kemandirian organisasi melalui kerjasama strategis yang berkesinambungan dengan pemerintah, swasta, mitra gerakan, masyarakat dan pemangku kepentingan lainnya di semua tingkatan PMI dengan mengutamakan keberpihakan kepada masyarakat yang memerlukan bantuan.

4.3 Pengumpulan Data

4.3.1 Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko pada penelitian ini dilakukan di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul dengan objek *blood supply chain*. Proses identifikasi dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada 3 orang *expert*. Berikut merupakan *expert* yang dipilih untuk membantu penelitian ini:

Tabel 4.1 *Expert*

<i>Expert</i>	Nama	Posisi/Jabatan	Masa Kerja
1	Fitriana Yulianti	Kepala Bidang Pelayanan dan Penjaminan Mutu	≥10 tahun
2	Lia Rohmawati A.	Kepala Bidang IMLTD	≥10 tahun
3	Triyani Heny astuti	Kepala Unit Donor Darah	≥5 tahun

3 orang *expert* tersebut dipilih dikarenakan telah memenuhi syarat-syarat. Syarat menjadi *expert* menurut Ramachandran (2016) yaitu:

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

Sedangkan syarat menjadi *expert* menurut Dei et al., (2017) 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.

Pemilihan jumlah *expert* untuk membantu proses penelitian agar keputusan yang dihasilkan tidak bias menurut Hora (2009) haruslah 3-7 orang *expert*. Berdasarkan syarat-syarat yang telah dipaparkan, 3 orang *expert* tersebut telah memenuhi syarat dan dapat dijadikan sebagai *expert* pada penelitian ini.

Setelah itu, dilakukan *brainstorming* untuk memastikan relevansi risiko yang ada pada *blood supply chain*. Langkah pertama pada proses identifikasi risiko pada *blood supply chain* adalah dengan mengetahui proses bisnis pada *supply chain* tersebut. Menurut Dillon et al., (2017) terdapat 4 proses bisnis di dalam *blood supply chain* yaitu pengumpulan darah, pemrosesan produk, pengujian dan penyimpanan serta distribusi produk darah ke konsumen. Sedangkan menurut Boonyanusith & Jittamai (2019) aktivitas/proses bisnis yang ada di *blood supply chain* ada *blood collection*, *blood processing*, *blood bank*, *blood distribution*, dan *blood transportation*. Berikut merupakan data hasil identifikasi risiko:

Tabel 4.2 Identifikasi Risiko

<i>Main Process</i>	<i>Activity</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Code</i>
<i>Blood Collection</i> (Pengumpulan darah)	Kegiatan darah Gedung	<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela • Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah 	E1
	<i>Mobile unit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/ tidak bisa dilakukan. 	E2
	Kegiatan donor darah massal		E3
<i>Blood Processing</i> (pemrosesan darah)	Pengambilan darah	<ul style="list-style-type: none"> • Kualitas darah tidak sesuai standard • Kerusakan komponen darah 	E4
		<ul style="list-style-type: none"> • Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan 	E5
	Karantina darah	<ul style="list-style-type: none"> • Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan • Kesalahan pada proses pengambilan darah 	E6
		<ul style="list-style-type: none"> • Darah tidak tersimpan dengan baik 	E7
	<i>Screening</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Proses <i>screening</i> terhenti • Kesalahan dalam proses pembacaan hasil 	E8
			E9
			E10

Tabel 4.3 Identifikasi Risiko (Lanjutan)

<i>Main Process</i>	<i>Activity</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Code</i>
<i>Blood Processing</i> (pemrosesan darah)	Karantina komponen	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur pada tempat penyimpanan tidak sesuai 	E12
	Pembuatan komponen darah	<ul style="list-style-type: none"> • Kegagalan dalam proses produksi darah 	E13
	<i>Crossmatching</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kegagalan pada proses <i>crossmatching</i> 	E14
<i>Blood Bank</i> (Penyimpanan Darah)	Disposal darah	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat produk darah yang sudah <i>expired</i> 	E15
	Manajemen <i>inventory</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi Kekurangan darah 	E16
<i>Blood Distribution</i> (Pendistribusian Darah)	<i>Dropping</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengiriman kembali produk darah ke PMI karena tidak sesuai (<i>Blood return</i>) 	E17
		<ul style="list-style-type: none"> • Tidak terdapat stok darah pada persediaan 	E18
	Pelayanan darah Gedung (datang langsung ke PMI)	<ul style="list-style-type: none"> • Keterlambatan saat proses pengiriman 	E19
		<ul style="list-style-type: none"> • Proses Distribusi tidak sesuai 	E20
<i>Blood transportation</i> (transportasi darah)	<i>Link</i> PMI cabang lain	<ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan darah saat pengiriman 	E21
	Penyediaan dan <i>set</i> alat <i>cool chain</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan 	E22
		<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi suhu <i>cool chain</i> tidak sesuai 	E23
	Penyediaan dan <i>set</i> alat <i>cool box</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengatur suhu pada thermometer <i>box error</i> 	E24
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard 	E25

Setelah mengidentifikasi risiko-risiko yang terdapat dan mempengaruhi *blood supply chain* dengan cara melakukan wawancara kepada para *expert*. Setelah mengidentifikasi risiko melalui *tracing* penelitian terdahulu, proses dilanjutkan dengan validasi risiko menggunakan pendekatan *knowledge engineering*. *Knowledge engineering* dilakukan dengan cara membandingkan pendapat satu *expert* dengan *expert* lainnya, sekaligus membandingkan dengan literatur (penelitian) terdahulu. Berikut merupakan hasil dari validasi risiko. Berikut merupakan hasil validasi *risk event*:

Tabel 4.4 Validasi *Risk Event*

No	Risiko	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Studi Literatur	Keputusan
1	Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	✓	✓	✓	✗	Diterima
2	Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	✓	✓	✓	✗	Diterima
3	Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/ tidak bisa dilakukan.	✓	✓	✓	✓	Diterima
4	Kualitas darah tidak sesuai standard	✗	✗	✓	✗	Ditolak
5	Kerusakan komponen darah	✓	✗	✓	✓	Diterima
6	Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	✓	✗	✓	✓	Diterima
7	Kesalahan pada proses pengambilan darah	✓	✗	✓	✓	Diterima
8	Darah tidak tersimpan dengan baik	✗	✗	✓	✗	Ditolak
9	Proses <i>screening</i> terhenti	✓	✗	✓	✓	Diterima
10	Kesalahan dalam proses pembacaan hasil	✗	✗	✓	✓	Ditolak
11	Darah tidak lolos uji <i>screening</i>	✓	✗	✓	✓	Diterima
12	Temperatur pada tempat penyimpanan tidak sesuai	✓	✗	✓	✓	Diterima
13	Kegagalan dalam proses produksi darah	✓	✓	✓	✓	Diterima
14	Kegagalan pada proses <i>crossmatching</i>	✗	✗	✓	✗	Ditolak
15	Terdapat produk darah yang sudah <i>expired</i>	✓	✗	✓	✓	Diterima
16	Terjadi Kekurangan darah	✓	✓	✓	✓	Diterima
17	Pengiriman kembali produk darah ke PMI karena tidak sesuai (<i>Blood return</i>)	✓	✗	✓	✓	Diterima
18	Tidak terdapat stok darah pada persediaan	✓	✓	✓	✓	Diterima
19	Keterlambatan saat proses pengiriman	✓	✓	✓	✓	Diterima
20	Proses Distribusi tidak sesuai	✓	✗	✓	✓	Diterima

Tabel 4.5 Validasi *Risk Event* (Lanjutan)

No	Risiko	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Studi Literatur	Keputusan
21	Kerusakan darah saat pengiriman	✓	✗	✓	✓	Diterima
22	<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan	✓	✗	✓	✓	Diterima
23	Kondisi suhu <i>cool chain</i> tidak sesuai	✓	✓	✓	✗	Diterima
24	Pengatur suhu pada thermometer <i>box error</i>	✓	✗	✓	✗	Diterima
25	<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	✓	✓	✓	✓	Diterima

Berdasarkan metode validasi *knowledge engineering*, hasil validasi dinyatakan “Diterima” jika >50% *expert* setuju dengan risiko tersebut. Sebaliknya, jika >50% dari *expert* tidak setuju dengan suatu risiko, maka risiko tersebut dinyatakan “Ditolak”. Oleh karena itu, risiko dikatakan valid ketika 2 orang *expert* menyetujui. Risiko yang dinyatakan “Ditolak” akan dieliminasi dan tidak digunakan, hasilnya terdapat 21 risiko yang terjadi dan mempengaruhi *blood supply chain*. Kemudian risiko yang telah divalidasi akan dinilai tingkat keparahan (*severity*). Berikut merupakan risiko (*risk event*) yang telah divalidasi dan penilaian tingkat keparahan (*severity*) dari tiap-tiap risiko.

Tabel 4.6 Hasil Validasi dan Penilaian Tingkat Keparahannya (*Severity*) Risiko

Code	Risk Event	Severity
E1	Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	8
E2	Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	8
E3	Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/ tidak bisa dilakukan.	8
E4	Kerusakan komponen darah	3
E5	Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	8
E6	Kesalahan pada proses pengambilan darah	9
E7	Proses <i>screening</i> terhenti	10
E8	Darah tidak lolos uji <i>screening</i>	5
E9	Temperatur pada tempat penyimpanan tidak sesuai	9
E10	Kegagalan dalam proses produksi darah	3
E11	Terdapat produk darah yang sudah <i>expired</i>	3
E12	Terjadi kekurangan darah	6

Tabel 4.7 Hasil Validasi dan Penilaian Tingkat Keparahan (*Severity*) Risiko (Lanjutan)

<i>Code</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Severity</i>
E13	Pengiriman kembali produk darah ke PMI karena tidak sesuai (<i>Blood return</i>)	5
E14	Tidak terdapat stok darah pada persediaan	9
E15	Keterlambatan saat proses pengiriman	9
E16	Proses distribusi tidak sesuai	9
E17	Kerusakan darah saat pengiriman	9
E18	<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan	9
E19	Kondisi suhu <i>cool chain</i> tidak sesuai	9
E20	Pengatur suhu pada thermometer <i>box error</i>	9
E21	<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	9

Penilaian tingkat keparahan (*severity*) pada Tabel 4.7 di atas, dilakukan dengan cara mengalikan bobot sesuai dengan bobot jabatan pekerjaan *expert*, lalu nilai akhir tingkat keparahan (*severity*) ditentukan dengan menggunakan rata-rata. Tahap berikutnya yaitu mengidentifikasi *risk agent* dari tiap-tiap *risk event*. Cara mengidentifikasi *risk agent* dilakukan dengan cara wawancara kepada *expert* sama seperti proses identifikasi *risk event*. Berikut merupakan *risk agent* dari tiap-tiap *risk event* beserta penilaian tingkat kemunculan (*occurrence*) dari *risk agent*.

Tabel 4.8 *Risk Agent*

<i>Code</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Occurence</i>
A1	Masyarakat merasa takut dikarenakan masa pandemi COVID 19	7
A2	Kurangnya edukasi terkait donor darah di masa pandemi kepada masyarakat	6
A3	Kondisi pandemi COVID 19 saat ini yang mengharuskan <i>social distancing</i>	8
A4	Pengawet darah (anti koagulasi) di kantong darah rusak	2
A5	Lengan dari pendonor tidak bersih	3
A6	<i>Human error</i>	2
A7	Penusukan jarum pada pengambilan darah tidak tepat	3
A8	Reagen <i>error</i>	3
A9	Pemadaman listrik	2
A10	Kerusakan pada alat	3
A11	Ketidaksesuaian kesehatan pendonor	3

Tabel 4.9 *Risk Agent* (Lanjutan)

<i>Code</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Occurence</i>
A12	<i>Human error</i> (salah <i>setting</i> pada alat)	2
A13	<i>Staff</i> yang belum <i>training</i> dengan baik	2
A14	Penyimpanan darah terlalu lama	2
A15	Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	8
A16	Kelebihan stok di BDRS rumah sakit	2
A17	Darah di BDRS terlalu lama disimpan (10 hari)	3
A18	Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	7
A19	Gangguan saat proses pengiriman logistik	2
A20	<i>Box</i> darah dibuka oleh orang pengambil saat belum sampai rumah sakit	3
A21	Proses transportasi terhalang kondisi macet atau jarak terlalu jauh (1 jam)	2
A22	Kerusakan pada alat <i>coolchain</i>	3
A23	Kelalaian orang pengambil darah saat membawa darah ke pasien	2
A24	Orang pengambil darah terlalu lama di lingkungan luar	4
A25	<i>Coolbox</i> yang digunakan rusak	3
A26	Kurangnya pengetahuan orang pengambil kantong darah.	7
A27	Pengambil kantong darah di PMI bukan petugas dari RS	7
A28	Belum adanya fasilitas <i>coolbox</i> dari RS	2

Berdasarkan hasil identifikasi *risk agent* yang dilakukan, terdapat 28 *risk agent*. *Risk agent* pada tabel di atas berdasarkan *risk event* yang telah diidentifikasi sebelumnya dengan para *expert*. Untuk tahap selanjutnya, *risk agent* dan *risk event* yang telah dinilai menjadi *input* bagi HOR fase 1 dengan cara menghitung nilai *aggregate risk potential* (ARP).

4.3.2 *House of Risk Fase 1*

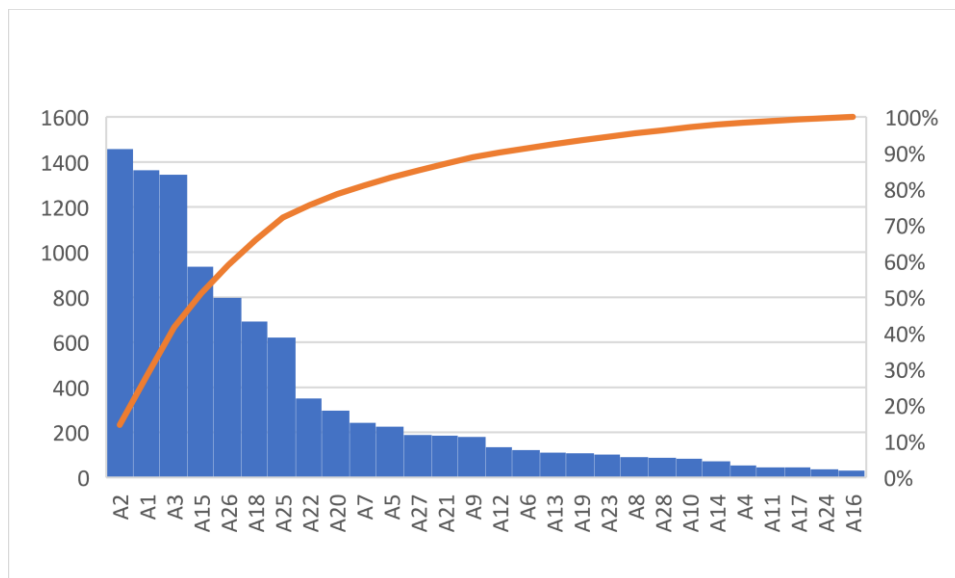
HOR fase 1 diawali dengan melakukan perhitungan nilai ARP dari setiap *risk agent* dengan cara perkalian nilai *occurrence* dengan jumlah nilai *severity* dikalikan dengan nilai korelasi antara *risk event* dan *risk agent*. Perhitungan nilai ARP bertujuan melihat manakah agen risiko yang perlu diprioritaskan terlebih dahulu ditangani. Berikut merupakan perhitungan nilai ARP ditunjukkan pada tabel HOR fase 1.



Tabel 4.13 *Hsouse of Risk* fase 1 (Lanjutan)

Risk Event	Risk Agent								Saverity
	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	
E14									9
E15	3								9
E16		3			1				9
E17	3	3			3	1	3		9
E18	1	3			9				9
E19	3				1				9
E20									9
E21			3			9		3	9
<i>Occurance</i>	2	3	2	4	3	7	7	2	
ARP	186	351	102	36	621	798	189	88	
<i>Priority</i>	13	8	19	27	7	5	12	21	

Berdasarkan perhitungan *House of Risk* fase 1 dengan menentukan nilai ARP didapatkan peringkat risiko dari 28 risiko yang telah teridentifikasi. Nilai ARP dari setiap atribut risiko tersebut akan menjadi *input* di dalam diagram pareto untuk mengetahui risiko yang dominan mempengaruhi *blood supply chain* PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul. Berikut merupakan diagram pareto yang telah dibuat.



Gambar 4.1 Diagram Pareto

Setelah dilakukan perhitungan dan dinyatakan dalam diagram pareto, diketahui bahwa terdapat 2 *risk agent* yang harus didahulukan untuk ditangani menurut prinsip 80:20 diagram pareto. Dalam penanganan risiko, tidak semua *risk agent* akan ditangani dikarenakan karena beberapa faktor seperti faktor biaya teknis penanganan. Menurut prinsip 80:20 berarti bahwa 80% permasalahan dapat diselesaikan dengan melakukan suatu perbaikan pada 20% dari *risk agent*. Namun berdasarkan dari konsultasi hasil kepada para *expert*, *risk agent* yang akan digunakan sebagai prioritas untuk ditindaklanjuti yaitu ada 5 *risk agent*. Dikarenakan menurut para *expert*, 5 *risk agent* tersebut dianggap dapat menyebabkan terhambatnya tujuan dari PMI di masa pandemi COVID-19 khususnya pada *blood supply chain*. Berikut merupakan hasil *risk agent* dominan ditunjukkan dalam tabel 4.14.

Tabel 4.14 *Risk Agent* Dominan Berdasarkan *Expert Experience*

No	Kode Risk Agent	Risk Agent	Nilai ARP
1	A2	Kurangnya edukasi terkait donor darah di masa pandemi kepada masyarakat	1458
2	A1	Masyarakat merasa takut dikarenakan masa pandemi COVID 19	1365
3	A3	Kondisi pandemi COVID 19 saat ini yang mengharuskan social distancing	1344
4	A15	Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	936
5	A26	Kurangnya pengetahuan orang pengambil kantong darah.	798

Langkah selanjutnya adalah menentukan *prevention action* dari setiap *risk agent* dominan yang telah diidentifikasi sebelumnya menggunakan model *House of Risk* fase 1 dan diagram pareto.

4.3.3 *House of Risk* Fase 2

Tahap selanjutnya adalah menentukan tindakan mitigasi risiko yang dapat mengurangi dampak atau kemungkinan munculnya risiko. Lalu dilakukan penilaian korelasi antara tindakan mitigasi dan *risk agent* serta menghitung nilai *total effectiveness*, *degree of difficulty*, dan *effectiveness to difficulty* untuk mengetahui prioritas tindakan yang harus dilakukan terlebih dahulu. Untuk membuat usulan mitigasi tersebut lebih kredibel, penyusunan dilakukan dengan konsultasi kepada *expert*, sehingga usulan yang dibuat peneliti benar-benar dapat diimplementasikan untuk membantu kondisi PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul di masa pandemi COVID-19. Berikut merupakan tindakan mitigasi berdasarkan *risk agent*.

Tabel 4.15 Identifikasi Tindakan Mitigasi Risiko (*Prevention Action*)

<i>Code</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Code</i>	<i>Prevention Action</i>
A2	Kurangnya edukasi terkait donor darah di masa pandemi kepada masyarakat	PA1	<ul style="list-style-type: none"> • Penyuluhan publik yang efektif seperti menggunakan baliho, banner, <i>sharing</i> ke desa/kelurahan dan menghubungi pendonor secara langsung mengenai pentingnya menjaga ketersediaan darah nasional, kebutuhan akan pendonor darah, dan keamanan proses donor darah.
A1	Masyarakat merasa takut dikarenakan masa pandemi COVID 19	PA2	<ul style="list-style-type: none"> • Bekerja sama dengan TNI/POLRI/majelis taklim/gereja untuk mengadakan donor darah secara massal serta rutin dengan menerapkan protokol kesehatan yang ketat.
A3	Kondisi pandemi COVID 19 saat ini yang mengharuskan <i>social distancing</i>	PA3	<ul style="list-style-type: none"> • Mengupayakan donor pengganti dari pihak keluarga pegawai.
A15	Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	PA4	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan informasi terkait pentingnya donor darah serta keamanan donor darah di masa pandemi, dan Mengajak orang terdekat serta keluarga untuk melakukan donor darah.
		PA5	<ul style="list-style-type: none"> • Rutin mengadakan kegiatan donor <i>mobile unit</i> PMI ke kelurahan yang ada di Wonosari.
		PA6	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungi pendonor yang sudah pernah melakukan donor darah menggunakan sistem informasi yang dimiliki oleh PMI.

Tabel 4.16 Identifikasi Tindakan Mitigasi Risiko (*Prevention Action*) (Lanjutan)

<i>Code</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Code</i>	<i>Prevention Action</i>
A26	Kurangnya pengetahuan orang pengambil kantong darah.	PA7	• Memberikan penjelasan terkait pentingnya menjaga <i>coolbox</i> darah agar tidak dibuka oleh pengambil kantong darah sebelum sampai di RS dan penjelasan agar pengambil darah harus sesegera mungkin sampai di RS dikarenakan <i>coolbox</i> tidak bisa bertahan lama yang dimunculkan dalam bentuk SOP pengiriman produk darah ke rumah sakit
		PA8	• Memberikan edukasi bagi pengambil darah agar menggunakan alat yang disediakan oleh pihak RS jika mengambil darah bukan alat yang lain, serta dimunculkan dalam bentuk SOP penggunaan alat yang sesuai.

Usulan-usulan yang telah dibuat oleh peneliti akan menjadi *input* pada *House of Risk* fase 2. *House of Risk* fase 2 bertujuan untuk mengetahui strategi penanganan yang efektif untuk mengurangi risiko-risiko yang terjadi dan untuk mengetahui tingkat kesulitan implementasi dari usulan mitigasi. Perhitungan pada *House of Risk* adalah dengan menentukan total efektivitas dari semua usulan mitigasi dan *ratio effectiveness to difficulty*, dengan begitu dapat dihasilkan prioritas strategi yang efektif dan dapat diimplementasi. Berikut merupakan perhitungan *House of Risk* fase 2 ditunjukkan pada tabel.

Tabel 4.17 *House of Risk* Fase 2

<i>Risk Agent</i>	<i>Prevention Action</i>								<i>ARP</i>
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	
A2	9			3					1458
A1	9			3					1365
A3	9			1					1344
A15	3	9	9	9	9	9			936
A26							9	9	798

Tabel 4.18 *House of Risk* Fase 2 (Lanjutan)

<i>Risk Agent</i>	<i>Prevention Action</i>							
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8
<i>Total Effectiveness of Action</i>	40311	2808	8424	18237	8424	8424	7182	7182
<i>Degree of difficulty performing action</i>	4	3	5	4	4	3	3	3
<i>Effectiveness to difficulty ratio</i>	10078	2808	1685	4559	2106	2808	2394	2394
<i>rank priority</i>	1	3	8	2	7	3	5	5

Keterangan:

PA1: Penyuluhan publik yang efektif seperti menggunakan baliho, banner, *sharing* ke desa/kelurahan dan menghubungi pendonor secara langsung mengenai pentingnya menjaga ketersediaan darah nasional, kebutuhan akan pendonor darah, dan keamanan proses donor darah.

PA2: Bekerja sama dengan TNI/POLRI/majelis taklim/gereja untuk mengadakan donor darah secara massal serta rutin dengan menerapkan protokol kesehatan yang ketat.

PA3: Mengupayakan donor pengganti dari pihak keluarga pegawai.

PA4: Memberikan informasi terkait pentingnya donor darah serta keamanan donor darah di masa pandemi, dan Mengajak orang terdekat serta keluarga untuk melakukan donor darah.

PA5: Rutin mengadakan kegiatan donor *mobile unit* PMI ke kelurahan yang ada di Wonosari.

PA6: Menghubungi pendonor yang sudah pernah melakukan donor darah menggunakan sistem informasi yang dimiliki oleh PMI.

PA7: Memberikan penjelasan terkait pentingnya menjaga *coolbox* darah agar tidak dibuka oleh pengambil kantong darah sebelum sampai di RS dan penjelasan agar pengambil darah harus sesegera mungkin sampai di RS dikarenakan *coolbox* tidak bisa bertahan lama yang dimunculkan dalam bentuk SOP pengiriman produk darah ke rumah sakit.

PA8: Memberikan edukasi bagi pengambil darah agar menggunakan alat yang disediakan oleh pihak RS jika mengambil darah bukan alat yang lain, serta dimunculkan dalam bentuk SOP penggunaan alat yang sesuai.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada tabel *House of Risk* fase 2 di atas, didapatkan bahwa PA1 merupakan tindakan mitigasi yang memiliki nilai ETD paling tinggi yaitu sebesar 10078, artinya PA1 adalah tindakan mitigasi pertama yang harus segera dilakukan oleh pihak PMI. Diketahui dari tabel *House of Risk* fase 2, menerapkan PA1 dapat mengurangi dampak risiko dari beberapa *risk agent*. Urutan prioritas tindakan mitigasi menurut tabel 4.9 setelah PA1 adalah PA4, PA2, PA6, PA7, PA8, PA5, PA3. Dalam proses penelitian, peneliti melakukan wawancara kepada 3 orang *expert* sebanyak 4 kali, tahap pertama adalah wawancara identifikasi risiko (*risk event* dan *risk agent*), lalu tahap kedua adalah wawancara penilaian hubungan risiko, tahap ketiga adalah wawancara mengenai tindakan mitigasi yang dapat dilakukan, tahap keempat adalah wawancara untuk menentukan variabel-variabel serta simulasi *system dynamics*.

Risk event dan *risk agent* serta penilaian yang telah dilakukan pada identifikasi risiko menggunakan *House of Risk* fase 1 yaitu *risk agent* dominan dan fase 2 yaitu langkah mitigasi akan menjadi variabel *input* pada simulasi *system dynamic*. Pada pembuatan simulasi *system dynamic* diawali dengan membuat diagram konseptual yang berisi variabel sistem yaitu *causal loop diagram* atau CLD. Kemudian dilanjutkan dengan *flow diagram* atau FD yang berisi komputasi matematis.

4.3.4 Causal Loop Diagram

Causal Loop Diagram atau CLD adalah diagram yang menggambarkan hubungan antara variabel-variabel sistem dan juga menggambarkan pola hubungan antar variabel tersebut. CLD pada penelitian ini digunakan untuk membentuk sebuah model konseptual yang berisi variabel dari objek penelitian melalui *brainstorming* dan wawancara kepada para *expert* serta risiko-risiko yang telah diidentifikasi sebelumnya. Dalam pembuatan CLD, peneliti melakukan *brainstorming* kepada para *expert* agar model konseptual yang dibuat sesuai dengan kondisi nyata. Pembuatan CLD dilakukan dengan bantuan *software Powersim Studio 9.0*. Berikut merupakan variabel-variabel yang sudah diidentifikasi.

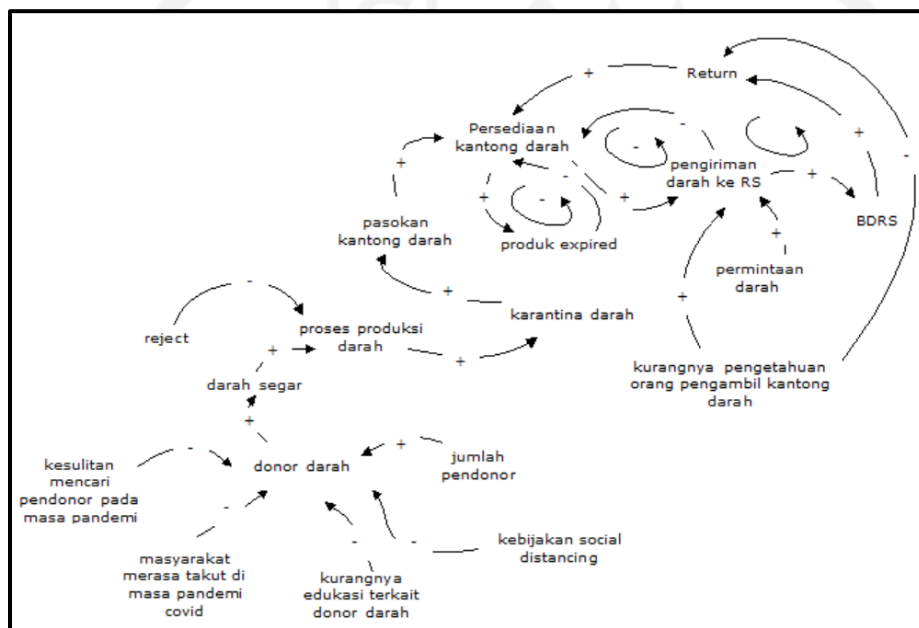
Tabel 4.19 Identifikasi Variabel-variabel di Sistem Nyata

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	Karantina Darah	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan proses karantina darah sebelum darah siap digunakan untuk pasien yang membutuhkan.
5	Proses Produksi Darah	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan proses produksi darah yang ada di PMI.
6	Donor Darah	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan jumlah kantong darah yang didapatkan dari kegiatan donor darah.
7	Jumlah Pendoror	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan jumlah pendonor yang ada di PMI.
9	Risk Asgent A2	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu masyarakat merasa takut.
10	Risk Agent A3	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu kurangnya edukasi.
11	Risk Agent 15	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu <i>social distancing</i>
12	<i>Reject</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan jumlah kantong darah yang mengalami darah saat proses produksi.
13	Produk Expired	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan jumlah produk expired perbulannya.
14	Pengiriman ke RS	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan jumlah kantong darah yang dikirimkan ke RS sesuai dengan permintaan.
15	BDRS	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan keadaan BDRS.
16	Risk Agent A26	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu kurang edukasi bagi pengambil kantong darah.
17	<i>Return</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Merepresentasikan jumlah darah yang dikembalikan ke PMI karena kapasitas BDRS yang penuh.

Tabel 4.20 Identifikasi Variabel-variabel di Sistem Nyata (Lanjutan)

No	Nama Variabel	Penjelasan
18	Permintaan Darah	<ul style="list-style-type: none"> Merepresentasikan permintaan kantong darah oleh pasien kepada PMI.

Berdasarkan tabel di atas, berisikan 18 variabel yang telah teridentifikasi oleh peneliti melalui wawancara serta *brainstorming* kepada para *expert*. Berikut merupakan *causal loop diagram* yang sudah dibuat, dinyatakan pada Gambar 4.2.

Gambar 4.2 *Causal Loop Diagram* (CLD)

Dapat dilihat pada Gambar 4.2 model konseptual yang berupa *causal loop diagram* lalu divalidasi terkait dengan variabel-variabel serta hubungan antar variabel sehingga nantinya tidak ada kesalahan yang menyebabkan *garbage in, garbage out*. Proses validasi model konseptual dilakukan menggunakan *face validity*, yaitu dengan cara konsultasi langsung kepada para *expert* yaitu kepala unit UDD, kepala bidang IMLTD, dan kepala pelayanan serta penjaminan mutu. Peneliti menjelaskan secara langsung terkait dengan model konseptual yang sudah dibuat, pada awalnya terdapat beberapa hubungan antar variabel yang kurang tepat menurut para *expert*. Sehingga peneliti harus mengganti kesalahan hubungan tersebut sehingga nantinya model konseptual dapat merepresentasikan kondisi nyata. Pada simulasi *system dynamics* peneliti hanya berfokus ke *family product*, tidak berfokus pada *specific product* atau *part product*. Dikarenakan peneliti pada skripsi ini membatasi hanya sampai ke *family product*, untuk *specific*

product/part product akan dibahas di penelitian selanjutnya yaitu thesis dengan melanjutkan skripsi ini.

Pada model tersebut diketahui terdapat variabel-variabel yang ada pada *blood supply chain* PMI Gunungkidul. Terdapat 2 tanda (+/-) pada setiap hubungan antara variabel satu dengan lainnya. Tanda (+) artinya bahwa hubungan berbanding lurus (saling menguatkan), sedangkan tanda (-) artinya menyatakan hubungan antar variabel berbanding terbalik (menyeimbangkan). Variabel persediaan kantong darah merupakan yang dijadikan parameter peneliti pada model konseptual tersebut. Persediaan darah dipengaruhi oleh 4 variabel yaitu pasokan darah, pengiriman darah, darah *expired*, dan darah *return*. Pertama, yang akan dijelaskan adalah variabel pasokan darah. Pasokan darah pada Gambar 4.2 memiliki hubungan (+) mempengaruhi persediaan darah, yang artinya jika pasokan darah berjumlah banyak maka persediaan juga akan bertambah banyak, sebaliknya jika pasokan darah turun/tidak ada maka persediaan juga akan menjadi turun jumlahnya. Pasokan darah dipengaruhi oleh karantina darah, karantina darah ini merupakan proses penyimpanan sebelum menjadi darah segar yang siap digunakan. Karantina memiliki hubungan (+) terhadap pasokan darah, yang artinya jika jumlah darah pada karantina darah banyak maka jumlah darah pada variabel pasokan darah juga akan banyak, dan sebaliknya. Kemudian karantina darah dipengaruhi oleh proses produksi darah. Hubungan antara 2 variabel tersebut adalah (+) yang artinya semakin banyak darah yang diproduksi oleh pihak perusahaan maka semakin banyak juga yang dikarantina pada alat karantina darah. Proses produksi darah dipengaruhi oleh variabel yaitu *reject* dan darah segar yang telah dikumpulkan dari donor darah. *Reject* mempengaruhi proses produksi dengan hubungan yang dapat mengurangi jumlah darah hasil dari proses produksi. Hubungan *reject* dan proses produksi darah adalah hubungan (-). Sedangkan untuk darah segar mempunyai hubungan yang berbanding lurus dengan proses produksi, semakin banyak darah segar yang didapat dari proses donor darah maka akan semakin banyak juga darah yang akan diproduksi. Kemudian darah segar dipengaruhi oleh donor darah yang memiliki hubungan (+), jika donor darah mendapatkan banyak kantong darah maka darah segar juga akan semakin banyak dan sebaliknya. Variabel donor darah dipengaruhi oleh 5 variabel dan 4 diantaranya merupakan variabel risiko dominan yang sudah diidentifikasi. 4 variabel risiko agen dominan tersebut adalah kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi, masyarakat

merasa takut di masa pandemic, kurangnya edukasi terkait donor darah, dan kebijakan *social distancing*. 4 variabel mempunyai hubungan (-) terhadap donor darah, yang artinya akibat dari risiko agen tersebut donor darah menjadi tidak dapat dilakukan atau jumlah kantong yg didapatkan menjadi sedikit. Donor darah juga dipengaruhi oleh jumlah pendonor, semakin banyak jumlah pendonor darah maka hasil donor darah akan semakin banyak dan sebaliknya.

Kedua, merupakan penjelasan dari variabel pengiriman darah ke RS. Variabel tersebut mempengaruhi persediaan darah dengan hubungan (-), yang artinya jika darah yang dikirimkan ke RS memiliki jumlah yang banyak maka persediaan darah akan semakin menurun. Pengiriman darah ke RS dipengaruhi oleh 2 variabel yaitu kurangnya pengetahuan orang pengambil darah dan permintaan darah. Permintaan darah mempengaruhi pengiriman darah secara berbanding lurus, jika permintaan darah berjumlah banyak maka pengiriman ke RS juga akan semakin banyak dan begitu sebaliknya. Sedangkan untuk variabel risiko agen mempengaruhi secara negatif terhadap pengiriman darah, dikarenakan jika orang pengambil darah tidak mempunyai pengetahuan dalam membawa darah ke RS maka proses pengiriman akan terganggu/kondisi darah yang dibawa akan rusak. Pengiriman darah ke RS mempengaruhi BDRS, jika pengiriman darah ke RS memiliki jumlah yang besar maka jumlah darah yang ada pada BDRS juga akan semakin banyak, begitu sebaliknya. Kemudian BDRS akan mempengaruhi darah *return*, hubungan antara 2 variabel tersebut adalah (+), dikarenakan jika darah yang masuk ke BDRS melebihi kapasitas maka darah tersebut akan dikembalikan kepada pihak PMI. Semakin banyak jumlah darah yang melebihi kapasitas BDRS, semakin banyak pula yang akan dikembalikan.

Ketiga, *return* mempengaruhi persediaan darah, jika terdapat darah yang dikembalikan maka hal tersebut akan menambah jumlah persediaan darah yang ada di PMI. Sedangkan jika tidak ada darah yang dikembalikan maka tidak ada penambahan persediaan darah. Maka dari itu hubungan antara 2 variabel tersebut adalah (+). *Return* dipengaruhi oleh variabel risiko agen yang menyebabkan bertambah jumlah kantong darah yang dikembalikan. Keempat, yang akan dijelaskan adalah variabel produk *expired*. Variabel tersebut mempengaruhi persediaan darah dikarenakan dapat mengurangi jumlah persediaan. Terdapat 2 hubungan, hubungan (-) menyatakan bahwa jika tingkat produk

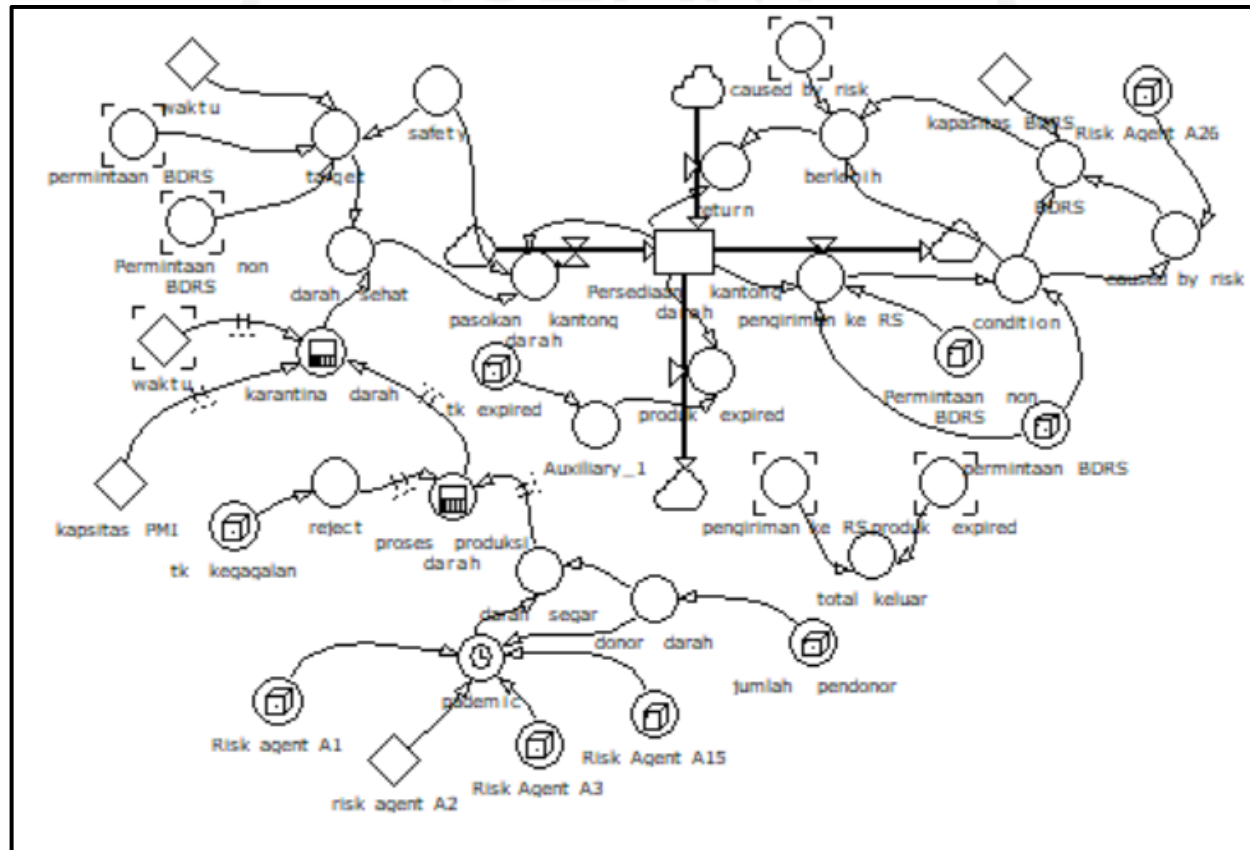
expired tinggi maka persediaan semakin berkurang. Hubungan (+) menyatakan bahwa jika persediaan darah semakin banyak hal tersebut dapat menimbulkan tingkat *expired* yang semakin tinggi.

Berdasarkan penjelasan diagram CLD sebagai model konseptual, maka langkah selanjutnya adalah membuat *Flow Diagram* atau FD yaitu model matematis dari simulasi *system dynamics*.



4.3.5 Flow Diagram

Berikut merupakan *flow diagram* yang sudah dibuat berdasarkan model konseptual.



Gambar 4.3 Flow Diagram

Berikut merupakan informasi yang terdandung dalam setiap variabel yang ada di FD seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3.

1. Persediaan Kantong Darah

Variabel ini merupakan parameter/acuan yang ingi diamati oleh peneliti. Berisikan 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:

$$IF('Persediaan kantong darah' \leq \text{safety}; 'darah sehat'; 0 \ll \text{kantong/mo} \gg)$$

3. Darah Sehat

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

$$ROUND(IF('karantinadarah' < \text{target}; 'karantinadarah'; \text{target}); 1 \ll \text{kantong/mo} \gg); \\ 1 \ll \text{kantong/mo} \gg)$$

4. Karantina Darah

Variabel ini merepresentasikan proses karantina darah sebelum darah siap digunakan untuk pasien yang membutuhkan. Fungsi matematisnya adalah:

$$DELAYMTR(IF('proses produksi darah' > 'kapasitas PMI'/\text{waktu}; 'kapasitas PMI'/\text{waktu}; 'proses produksi darah'); 7 \ll \text{da} \gg)$$

5. Proses Produksi Darah

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

$$DELAYMTR(IF(('darahsegar' \text{reject}) < 0 \ll \text{kantong/mo} \gg; 0 \ll \text{kantong/mo} \gg; ('darah segar' - \text{reject})); 6 \ll \text{hr} \gg)$$

6. Darah Segar

Variabel yang merepresentasikan jumlah darah sebelum terjadinya pandemi serta sesudah pandemi. Fungsi matematisnya adalah:

$$IF((\text{pademic} > 0 \ll \text{kantong/mo} \gg); 'donor darah' - \text{pademic}; 'donor darah')$$

7. *Pandemic*

Variabel yang merepresentasikan keadaan pandemi COVID-19 dimulai sejak bulan Februari 2020. Fungsi matematisnya adalah:

$$STEP(ROUND(('donor\ darah'*Risk\ Agent\ A15')+('donor\ darah'*Risk\ Agent\ A3')+('Risk\ agent\ A2'*donor\ darah')+('Risk\ agent\ A1'*donor\ darah');1<<kantong/mo>>;1<<kantong/mo>>);STARTTIME+1<<mo>>)$$

8. Donor Darah

Variabel yang merepresentasikan jumlah kantong darah yang didapatkan dari kegiatan donor darah. Fungsi matematisnya adalah:

$$(ROUND('jumlah\ pendonor';1<<kantong/mo>>;1<<kantong/mo>>))$$

9. Jumlah Pendonor

Variabel yang merepresentasikan jumlah pendonor yang ada di PMI. Fungsi matematisnya menurut (Firdamansyah, 2017) adalah:

$$NORMAL(361,5<<kantong/mo>>;112,8804678<<kantong/mo>>)$$

10. *Risk Agent A1*

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

$$RANDOM(7<<\%>>;8<<\%>>)$$

11. *Risk Agent A2*

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu masyarakat merasa takut. Fungsi matematisnya adalah:

$$6<<\%>>$$

12. *Risk Agent A3*

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

$$RANDOM(6<<\%>>;9<<\%>>)$$

13. *Risk Agent 15*

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu *social distancing*. Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$$RANDOM(6<<\%>>;9<<\%>>)$$

14. Reject

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

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

15. Tk Kegagalan

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

$$RANDOM(1<<kantong/mo>>;13<<kantong/mo>>)$$

16. Kapasitas PMI

Variabel yang merepresentasikan jumlah kapasitas PMI. Fungsi matematisnya adalah:

$$364<<kantong>>$$

17. Target

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

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

18. Safety

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

$$100<<kantong>>$$

19. Tk Expired

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

$$RANDOM(0<<kantong/mo>>;26<<kantong/mo>>)$$

20. Auxiliary_1

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

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

21. Produk Expired

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

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

22. Pengiriman ke RS

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

$IF(('Persediaan kantong darah' < 0 < < kantong / mo > >); 0 < < kantong / mo > > ; 'Permintaan non BDRS' + 'permintaan BDRS')$

23. Permintaan non BDRS

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

$ROUND(NORMAL(101,8181818 < < kantong / mo > > ; 12,55243548 < < kantong / mo > > >); 1 < < kantong / mo > > ; 1 < < kantong / mo > >)$

24. Permintaan BDRS

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

$ROUND(NORMAL(157,875 < < kantong / mo > > ; 33,09914759 < < kantong / mo > >); 1 < < kantong / mo > > ; 1 < < kantong / mo > >)$

25. Condition

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

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

26. BDRS

Variabel yang merepresentasikan keadaan BDRS. Fungsi matematisnya adalah:

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

27. Caused by Risk

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

$ROUND((condition * 'Risk Agent A26'); 1 < < kantong / mo > > ; 1 < < kantong / mo > >)$

28. Risk Agent A26

Variabel yang merepresentasikan penyebab terjadinya risiko serta risiko itu sendiri yaitu kurang edukasi bagi pengambil kantong darah. Fungsi matematisnya menurut (Wiratama, 2017) adalah:

$$RANDOM(4<< \% >>; 10<< \% >>)$$

29. Berlebih

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

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

30. Return

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

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

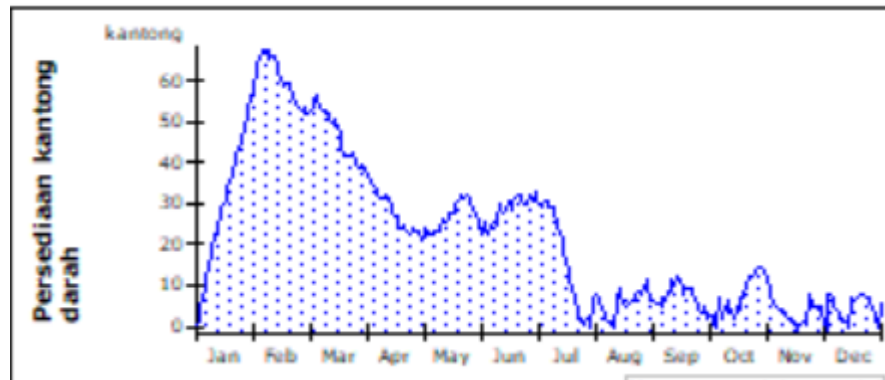
31. Total Keluar

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

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

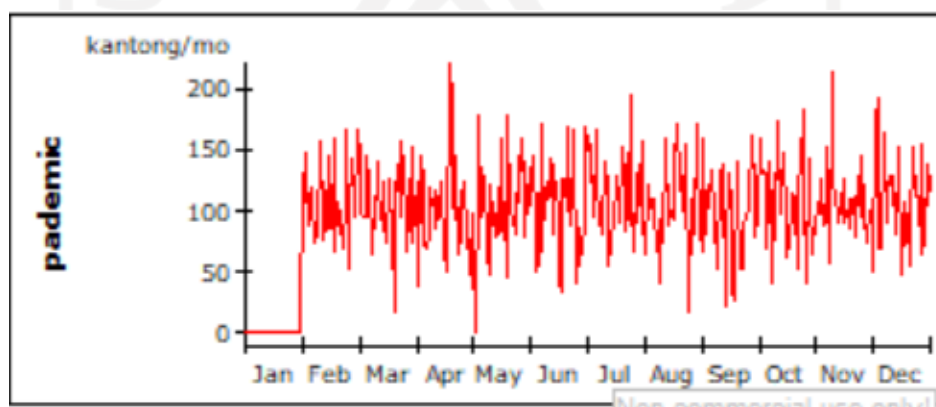
4.3.6 Hasil Simulasi

Setelah dilakukan pembuatan CLD dan FD pada tahap sebelumnya, berikut merupakan hasil simulasi *system dynamic blood supply chain* di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul dengan parameter yang dilihat/diamati adalah persediaan kantong darah pada masa pandemi COVID-19. Simulasi dimulai dari 1 Januari 2020 sampai 1 Agustus 2020, pada Gambar di bawah terlihat juga bahwa simulasi berakhir pada 1 Januari 2021. Hal tersebut digunakan peneliti untuk memproyeksikan keadaan PMI selama pandemi sampai 1 Januari 2021.



Gambar 4.4 Grafik Persediaan Kantong Darah

Grafik di atas merupakan grafik persediaan kantong darah pada masa pandemi. Dapat dilihat bahwa jumlah kantong darah yang ada di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul menurun sejak bulan Februari 2020, hal tersebut dikarenakan pada bulan tersebut merupakan awal masuk COVID-19 ke Indonesia. Pihak PMI yang sebelumnya dapat mengadakan kegiatan donor darah massal menjadi tidak dapat lagi melakukan kegiatan tersebut. Tidak hanya itu, pihak PMI juga kehilangan sebagian besar pendonor sukarela yang datang ke kantor untuk melakukan donor darah. Oleh sebab itu, jika persediaan darah PMI berkurang drastis hal tersebut akan menimbulkan masalah seperti jika terdapat permintaan kantong darah oleh pasien. Hal tersebut menjadi masalah serius karena berhubungan nyawa seseorang. Pada masa pandemi COVID-19 *supply chain* di masa pandemi mengalami gangguan yang berupa risiko.



Gambar 4.5 Grafik Pandemi

Berdasarkan Gambar 4.5 diketahui bahwa grafik di atas merupakan dampak dari risiko-risiko penyebab yang ada pada masa pandemi COVID-19 yang di konversikan ke

dalam satuan kantong darah. Dapat dilihat bahwa pada Bulan Januari 2020 grafik menunjukkan di titik 0, hal tersebut dikarenakan pada Bulan Januari pandemi belum masuk ke Indonesia dan belum ada risiko-risiko yang disebabkan pandemi. Mulai Bulan Februari terdapat pengurangan yang berpengaruh terhadap jumlah kantong darah yang didapatkan dari kegiatan donor darah.

4.3.7 Verifikasi dan Validasi Model Simulasi

4.3.7.1 Verifikasi

Peneliti melakukan verifikasi dengan cara melakukan mengecek rumus setiap variabel yang ada pada simulasi apakah sudah berperilaku sama seperti sistem nyata atau belum. Verifikasi juga dapat dilakukan dengan melihat pada tiap variabel secara visual, jika masih terdapat tanda (?) warna merah dan tanda (#) warna kuning yang artinya masih terdapat *error*, maka model belum terverifikasi dengan baik. Sebaliknya jika sudah tidak ada tanda (?) warna merah tanda (#) warna kuning maka model sudah terverifikasi dengan baik.

4.3.7.2 Validasi

Validasi merupakan tahap untuk membuktikan bahwa model yang telah dibuat sesuai dengan sistem nyata atau tidak. Terdapat beberapa teknik validasi model, pada penelitian ini, peneliti menggunakan *statistic validity* dengan membandingkan persediaan kantong darah hasil simulasi dengan sistem nyatanya serta menggunakan *face validity*. Uji yang digunakan pada validasi model adalah Uji Kesamaan Dua Rata-rata dan Uji Kesamaan Dua Variansi. Berikut merupakan langkah validasi.

Tabel 4.21 Data Hasil Simulasi dan Sistem Nyata

No	Output (Historis)	Output (Simulasi)
1	86	59
2	25	53

Tabel 4.22 Data Hasil Simulasi dan Sistem Nyata (Lanjutan)

No	Output (Historis)	Output (Simulasi)
3	63	37
4	26	24
5	64	23
6	6	30
7	34	8

1. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Berikut merupakan langkah-langkah Uji Kesamaan Dua Rata-rata:

- Menghitung rata-rata dari kedua populasi dan standar deviasi.

Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Rata-rata dan Standar Deviasi

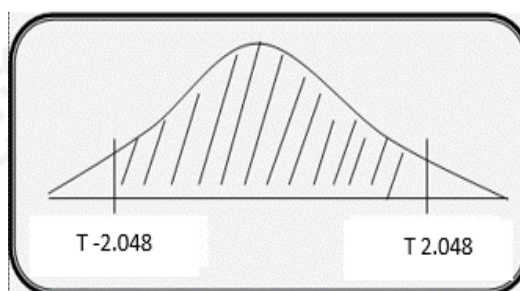
	NYATA	SIMULASI
Mean	43,42857143	33,42857143
SD (v)	28,14164851	17,82186992
n	7	7

- Membuat Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 =$ Tidak terdapat perbedaan rata-rata antara data historis (nyata) dan data hasil simulasi.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 =$ Terdapat perbedaan rata-rata antara data historis (nyata) dan data hasil simulasi.

- Menentukan Daerah Penerimaan dan Penolakan

Gambar 4.6 Daerah Penerimaan dan Penolakan Tabel T $\alpha/2$ 0,025

Dengan tingkat signifikansi 5%

Keterangan :

H_0 diterima jika $T_{tabel-0,025} < T_{hitung} < T_{tabel+0,025}$

H_0 ditolak jika $T_{hitung} < T_{tabel} - 0,025$ atau $T_{hitung} > T_{tabel} + 0,025$

- Menghitung Statistik Uji

Menentukan nilai Sp^2 terlebih dahulu dengan asumsi variansi kedua populasi sama, menggunakan rumus:

$$Sp^2 = \frac{(n_1 - 1)v_1^2 + (n_2 - 1)v_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Didapatkan nilai Sp^2 sebesar = 554,78. Selanjutnya dilanjutkan dengan menghitung T_{hitung} dengan rumus:

$$T_{hitung} = \frac{Mean_1 - Mean_2}{\sqrt{Sp^2 \times \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Berdasarkan hasil perhitungan T_{hitung} , nilai yang dihasilkan sebesar = 0,79.

- Kesimpulan Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Dari perhitungan yang sudah dilakukan diketahui bahwa nilai $-2,048 < T_{hitung} < +2,048$. Maka hal tersebut berarti H_0 diterima atau Tidak terdapat perbedaan rata-rata antara data historis (nyata) dan data hasil simulasi.

2. Uji Kesamaan Dua Variansi

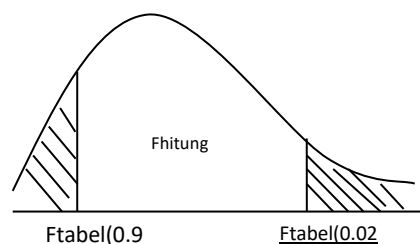
Berikut merupakan langkah-langkah Uji Kesamaan Dua Variansi:

- Membuat Hipotesis

$H_0 : \sigma_1 = \sigma_2$ = Tidak ada perbedaan pada variansi simulasi dan sistem nyata atau hasil simulasi sesuai dengan sistem nyata.

$H_1 : \sigma_1 \neq \sigma_2$ = Terdapat perbedaan pada variansi simulasi dan sistem nyata atau hasil simulasi tidak sesuai dengan sistem nyata.

- Menentukan Daerah Penerimaan dan Penolakan



Gambar 4.7 Grafik F tabel

Dengan tingkat signifikansi 5%

Keterangan:

Ho diterima jika $F_{tabel} 0,975 < F_{hitung} < F_{tabel} 0,025$

Ho ditolak jika $F_{hitung} < F_{tabel} 0,975$ atau $F_{tabel} 0,025 < F_{hitung}$

- Menghitung Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$$

Dari perhitungan Fhitung didapatkan nilai nya yaitu 2,49

- Kesimpulan

Dari perhitungan diatas didapatkan nilai batas pada grafik adalah 0,172 dan 5,82. Diketahui nilai Fhitung adalah 2,49, hal tersebut berarti Ho diterima atau Tidak ada perbedaan pada variansi simulasi dan sistem nyata atau hasil simulasi sesuai dengan sistem nyata.

Berdasarkan kedua uji statistik diketahui bahwa Ho dinyatakan diterima, hal tersebut berarti model simulasi yang dibuat sudah dapat merepresentasikan sistem nyatanya. Atau dengan kata lain model yang dibuat telah valid.

3. *Face Validity*

Face validity merupakan salah satu dari beberapa Teknik validasi, Teknik ini dilakukan dengan cara menanyakan kepada para *expert* mengenai hasil simulasi serta variabel-variabel yang terdapat didalamnya (Forrester J. W., 1961). Peneliti juga menanyakan apakah perilaku variabel masuk akal atau tidak kepada 3 *expert* yaitu Kepala Unit UDD, Kepala Penjaminan Mutu dan Layanan, dan Kepala IMLTD. Untuk menambah keyakinan pada teknik validasi *face validity*, peneliti juga menanyakan kepada salah satu asisten Laboratorium Pemodelan dan Simulasi Industri yang ahli dalam simulasi *system dynamics* dan mengoperasikan *software* PowerSim 9.0 terkait dengan rumus matematis yang ada pada setiap variabel, apakah rumus yang telah diinputkan ke *software* sudah berperilaku sama atau tidak. Dari hasil diskusi dengan 3 para *expert* dan 1 orang ahli dibidang *system dynamics* pada *software* PowerSim, dinyatakan valid karena perilaku dan rumus matematis yang diinputkan pada model simulasi berperilaku sama seperti sistem nyata.

4.3.8 *Design Improvement*

Design improvement merupakan tahap dalam simulasi untuk merancang dan mendapatkan model alternatif yang dapat memperbaiki suatu sistem. Model simulasi sebelumnya merupakan model untuk mengetahui pengaruh risiko-risiko terhadap *blood supply chain* di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul dengan parameter yang dilihat adalah persediaan kantong darah. Diketahui bahwa ternyata persediaan kantong darah pada masa pandemi mengalami penurunan yang signifikan, oleh karena itu perlu adanya langkah mitigasi dan pengendalian risiko dan penyebab risiko sehingga dapat dikurangi. Langkah mitigasi yang diinputkan pada model adalah berdasarkan mitigasi yang sudah dirancang pada HOR fase 2. Berikut merupakan *design improvement* model.

1. Bekerja sama dengan TNI/POLRI/Majelis Taklim,

Pada masa pandemi COVID-19 persediaan kantong darah PMI menjadi turun secara drastis hal tersebut diakibatkan salah satunya dengan tidak ada kegiatan donor massal, kegiatan donor darah massal yang telah direncanakan sejak awal tahun 2020 dan telah menjadi kegiatan rutin tahunan terpaksa tidak dapat dilakukan. Menurut *brainstorming* kepada *expert*, TNI/POLRI pada masa pandemi mendapatkan perintah dari pusat untuk membantu kegiatan donor darah secara massal untuk menjaga ketersediaan persediaan kantong darah. Dari bantuan TNI/POLRI pada umumnya PMI dapat mengumpulkan 50 kantong sampai 150 kantong darah. Tetapi pihak PMI belum menentukan berapa bulan sekali pihak TNI/POLRI melakukan donor darah. Untuk itu, pada hasil *brainstorming* pihak PMI dapat mengadakan donor darah bekerja sama dengan TNI/POLRI 2 bulan sekali. Sedangkan untuk majelis taklim, terdapat beberapa majelis taklim yang dapat diajak untuk bekerja sama melakukan donor darah massal terhadap peserta majelis taklim. Karena saat *brainstorming* dengan *expert*, *expert* sendiri juga tidak tahu berapa bulan sekali dapat diadakan donor darah bekerja sama dengan majelis taklim. Oleh karena itu peneliti berasumsi bahwa kegiatan donor darah terhadap peserta majelis taklim dapat dilakukan 3 bulan sekali. Pihak PMI dapat mengumpulkan 40 kantong darah sampai 50 kantong darah. Berikut merupakan penambahan variabel pada simulasi *system dynamics*.



Gambar 4.8 Penambahan Variabel Desain Eksperimen

Penambahan variabel yang dilakukan adalah variabel bantuan donor TNI/POLRI dan bantuan majelis taklim. Variabel tersebut mempunyai rumus sebagai berikut:

Bantuan donor TNI/POLRI:

$$\text{ROUND}(\text{RANDOM}(50 \langle \text{kantong} \rangle; 150 \langle \text{kantong} \rangle); 1 \langle \text{kantong} \rangle; 1 \langle \text{kantong} \rangle)$$

Auxiliary_3:

$$\text{PULSE}('Bantuan Donor TNI POLRI'); \text{STARTTIME} + 3 \langle \text{mo} \rangle; 2 \langle \text{mo} \rangle$$

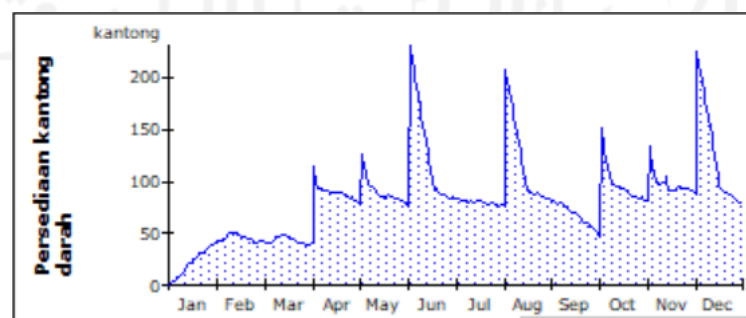
Bantuan donor Majelis Taklim:

$$\text{ROUND}(\text{RANDOM}(40 \langle \text{kantong} \rangle; 50 \langle \text{kantong} \rangle); 1 \langle \text{kantong} \rangle; 1 \langle \text{kantong} \rangle)$$

Auxiliary_2:

$$\text{PULSE}('Bantuan Donor Majelis Taklim'); \text{STARTTIME} + 4 \langle \text{mo} \rangle; 3 \langle \text{mo} \rangle$$

Berdasarkan penambahan variabel di atas hasil simulasi *system dynamics* juga akan berbeda dengan keadaan sebelumnya. Berikut merupakan hasil simulasi hasil desain eksperimen.



Gambar 4.9 Hasil Desain Eksperimen dengan Bekerjasama dengan TNI/POLRI dan Majelis Taklim

2. Penyuluhan Publik Secara Massive dan Penggunaan Sistem Informasi

Saat peneliti melakukan *brainstorming* terhadap para *expert* terkait dengan kegiatan penyuluhan ternyata kegiatan tersebut sudah ada tetapi hanya dilakukan 2x pada awal masa pandemi COVID-19. Oleh karena itu, perlu penyuluhan dan *sharing* kegiatan donor darah di masa pandemi secara rutin 1 bulan sekali ke kelurahan/desa, atau dengan cara membuat baliho/banner yang dipasang di ruas-ruas jalan raya sehingga pengendara berpotensi untuk membaca dan menjadi sadar bahwa penting untuk menjaga persediaan darah. Selain itu, penggunaan sistem informasi untuk memberikan informasi terkait dengan donor darah di masa pandemi COVID-19, sekaligus mengajak para pendonor ulang (yang sudah pernah) menggunakan sistem informasi kalau sudah waktunya donor kembali. Strategi mengajak pendonor ulang dapat dilakukan dengan menggunakan sistem informasi yang ada di PMI berupa SMS atau pegawai dapat menghubungi secara langsung melalui via telepon dengan target 20 orang pendonor ulang yang dihubungi secara langsung per *shift* kerja. Hal tersebut dapat meningkatkan kembali pendonor sukarela. Pada simulasi *system dynamics* peneliti mencoba untuk mengubah nilai tiap variabel risiko dengan asumsi bahwa pihak PMI sudah menerapkan usulan penyuluhan dengan baik. Perubahan nilai variabel tersebut dinyatakan dalam fungsi dibawah ini:

1. Variabel *Risk Agent A1*

Fungsi matematis variabel *risk agent A1* yang awalnya $RANDOM(7<< \% >>; 8<< \% >>)$ menjadi $RANDOM(6<< \% >>; 7<< \% >>)$.

2. Variabel *Risk Agent A2*

Fungsi matematis variabel *risk agent A2* yang awalnya $(6<< \% >>)$ menjadi $(5<< \% >>)$.

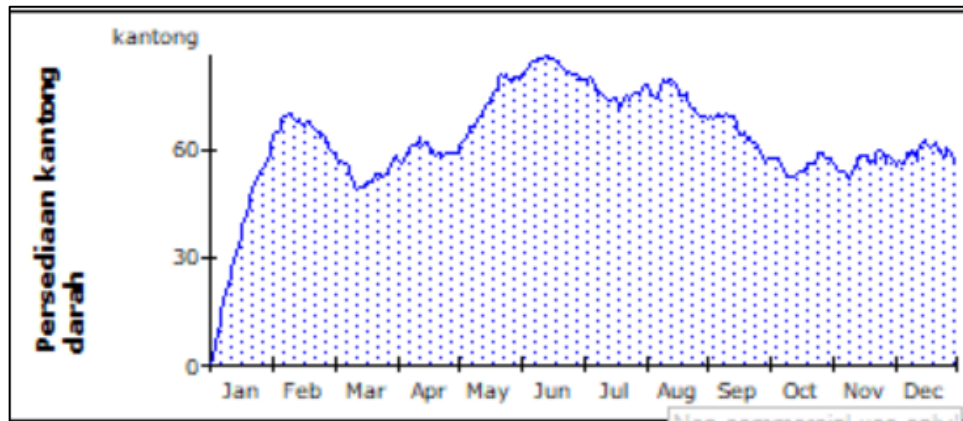
3. Variabel *Risk Agent A3*

Fungsi matematis variabel *risk agent A2* yang awalnya $RANDOM(7<< \% >>; 8<< \% >>)$ menjadi $RANDOM(6<< \% >>; 7,5<< \% >>)$.

4. Variabel *Risk Agent A15*

Fungsi matematis variabel *risk agent A2* yang awalnya $RANDOM(7<< \% >>; 8<< \% >>)$ menjadi $RANDOM(6<< \% >>; 7,5<< \% >>)$.

Berdasarkan perubahan nilai variabel yang telah dilakukan dengan melakukan usulan perbaikan. Berikut merupakan hasil desain eksperimen yang ditunjukkan dengan menggunakan grafik.



Gambar 4.10 Persediaan Kantong Darah Hasil Desain Eksperimen

3. Memberikan Edukasi Kepada Pengambil Kantong Darah

Memberikan edukasi ke orang pengambil kantong darah itu penting dilakukan, risiko ini sebenarnya sudah ada sebelum masa pandemi COVID-19. Tetapi dampaknya akan lebih besar di masa pandemi COVID-19, darah rusak akibat kesalahan orang pengambil merupakan hal yang dapat merugikan bagi pihak PMI. Darah rusak akibat kesalahan orang pengambil pada umumnya disebabkan oleh *box* darah yang tidak sesuai dengan ketentuan, *box* darah yang sesuai dengan ketentuan dilengkapi dengan thermometer dan terdapat *cool chain* untuk mengawetkan darah kurang lebih selama 1 jam. Tetapi orang pengambil kantong darah masih banyak yang menggunakan suatu tempat yang tidak sesuai ketentuan untuk mengambil kantong darah tersebut. Hal tersebut berpotensi terjadinya kerusakan komponen darah yang dibawa. Selain itu pada umumnya orang pengambil darah juga tidak langsung menuju rumah sakit untuk diserahkan kepada pihak RS dan juga sering terjadinya kasus membuka kotak darah di lingkungan terbuka. Hal tersebut juga dapat berpotensi menyebabkan komponen darah menjadi rusak, ataupun berkurang. Oleh karena itu pemberian edukasi tersebut perlu dinyatakan sebagai SOP yang baru untuk menanggulangi masalah kurangnya pengetahuan pengambil kantong darah yang ada di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul. SOP tersebut terkait dengan pengiriman produk darah serta SOP untuk penggunaan alat yang sesuai dan *setting* alat. Pada simulasi *system dynamics* variabel

yang mengalami perubahan adalah variabel *risk agent* A26. Variabel tersebut yang semula mempunyai fungsi matematis $RANDOM(4<<\%>>;10<<\%>>)$ menjadi $RANDOM(3<<\%>>;6<<\%>>)$. Berikut merupakan hasil dari desain eksperimen dengan mengubah nilai persentase *risk* dengan asumsi pihak PMI telah memberikan edukasi kepada pengambil kantong darah.

(kantong/mo)		
Time	BDRS	caused by risk
01 Jan 2020	150,00	16,00
01 Feb 2020	146,00	13,00
01 Mar 2020	133,00	6,00
01 Apr 2020	119,00	11,00
01 May 2020	150,00	7,00
01 Jun 2020	0,00	0,00
01 Jul 2020	150,00	20,00
01 Aug 2020	126,00	6,00
01 Sep 2020	150,00	18,00
01 Oct 2020	131,00	6,00
01 Nov 2020	150,00	8,00
01 Dec 2020	125,00	10,00
01 Jan 2021	90,00	9,00

(kantong/mo)		
Time	BDRS	caused by risk
01 Jan 2020	150,00	9,00
01 Feb 2020	119,00	4,00
01 Mar 2020	104,00	5,00
01 Apr 2020	150,00	9,00
01 May 2020	134,00	5,00
01 Jun 2020	0,00	0,00
01 Jul 2020	150,00	7,00
01 Aug 2020	150,00	8,00
01 Sep 2020	137,00	8,00
01 Oct 2020	0,00	0,00
01 Nov 2020	150,00	8,00
01 Dec 2020	103,00	4,00
01 Jan 2021	150,00	8,00

Gambar 4.11 Hasil Desain Eksperimen dengan Memberi Edukasi Kepada Pengambil Kantong Darah

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis *House of Risk* Fase 1

Berdasarkan hasil pengumpulan data risiko yang mempengaruhi *supply chain* khususnya di dalam aktivitas *blood collection*, *blood processing*, *blood bank*, *blood distribution*, dan *blood transportation* PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul, didapatkan 25 *risk event*. Risiko tersebut lalu divalidasi dengan cara memberikan kuesioner validasi kepada 3 orang *expert* untuk mengetahui apakah risiko tersebut benar-benar ada dan mempengaruhi *blood supply chain*. Hasil validasi menyatakan bahwa terdapat 4 *risk event* yang tidak sesuai dengan keadaan nyata, oleh karena itu 4 *risk event* tersebut tidak digunakan dalam tahap selanjutnya pada penelitian dan hasil akhir jumlah identifikasi risiko adalah 21 *risk event* yang mempengaruhi *blood supply chain*. Setelah mengetahui risiko yang terjadi maka selanjutnya adalah mengidentifikasi *risk agent* dari setiap *risk event*. Berdasarkan hasil identifikasi dengan cara wawancara kepada 3 orang *expert* didapatkan *risk agent* berjumlah 28 *risk agent*. *Risk agent* dan *risk event* yang sudah teridentifikasi kemudian dilakukan pembobotan nilai *severity* dan *occurrence*.

Langkah selanjutnya pada tahap *House of Risk* fase 1 adalah mengolah *risk event* dan *risk agent* yang sudah diberi nilai *severity* dan *occurrence* menggunakan tabel *House of Risk* fase 1 yaitu kombinasi *House of Quality* dengan FMEA. Tabel *House of Risk* fase 1 bertujuan untuk menentukan prioritas *risk agent* yang harus didahulukan untuk ditangani dengan menghitung nilai *Agregate Risk Potential* (ARP) dan mengetahui hubungan antara *risk event* dengan *risk agent*. Berdasarkan perhitungan *House of Risk* fase 1 berikut merupakan *risk agent* dominan.

Tabel 5.1 *Risk Agent* Dominan Hasil *House of Risk* Fase 1

No	Kode <i>Risk Agent</i>	<i>Risk Agent</i>
1	A2	Kurangnya edukasi terkait donor darah di masa pandemi kepada masyarakat
2	A1	Masyarakat merasa takut dikarenakan masa pandemi COVID 19
3	A3	Kondisi pandemi COVID 19 saat ini yang mengharuskan social distancing
4	A15	Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi
5	A26	Kurangnya pengetahuan orang pengambil kantong darah.

Risk agent dominan hasil Diagram Pareto sebenarnya hanya terdapat 1 *risk agent*, tetapi setelah peneliti mengkonsultasikan hasil *risk agent* dominan kepada para *expert* ternyata menurut *expert* terdapat 5 *risk agent* yang harus segera ditindaklanjuti karena 5 *risk agent* tersebut dianggap menyebabkan terhambatnya tujuan dari PMI. Maka dari itu dipilih 5 *risk agent* dengan nilai ARP teratas yang digunakan untuk *input* tahap selanjutnya. *Risk agent* A2 mempunyai nilai ARP sebesar 1458, *risk agent* A1 mempunyai nilai ARP sebesar 1365, *risk agent* A3 mempunyai nilai 1344, *risk agent* A15 mempunyai nilai ARP sebesar 936, dan *risk agent* A26 mempunyai nilai ARP sebesar 798. Untuk mengetahui lebih detail terkait dengan *risk agent* dominan berikut merupakan analisis *risk agent* dominan menggunakan 5W1H:

1. Kurangnya edukasi terkait donor darah di masa pandemi kepada masyarakat (A2)
 - **What (Apa):** Apa yang menyebabkan kurangnya edukasi terkait donor darah pada masa pandemi di masyarakat?
 - Pihak PMI belum melakukan penyuluhan ke publik secara massive saat keadaan pandemi.
 - **Why (Mengapa):** Mengapa edukasi terkait donor darah pada saat pandemi penting?
 - Edukasi terkait donor darah penting untuk dilakukan untuk membangun persepsi masyarakat terhadap kegiatan donor darah saat pandemi bahwa donor darah tetap aman dilakukan karena mematuhi protokol kesehatan.

- **Where (Dimana):** Dimana penyebab risiko tersebut terjadi/muncul?
 - Di Kabupaten Gunungkidul tepatnya masyarakat sekitar.
 - **When (Kapan):** Kapan penyebab risiko tersebut mulai muncul?
 - Penyebab risiko tersebut muncul sejak virus COVID 19 masuk ke Indonesia khususnya di Kabupaten Gunungkidul dari Bulan Februari.
 - **Who (Siapa):** Siapa yang menjadi target edukasi terkait dengan donor darah pada masa pandemi?
 - Masyarakat, khususnya masyarakat Kabupaten Gunungkidul.
 - **How (Bagaimana):** Bagaimana cara mengedukasi masyarakat terkait donor darah saat masa pandemi?
 - Dengan cara melakukan penyuluhan publik secara massive menggunakan baliho, banner, *sharing* ke desa/kelurahan mengenai pentingnya menjaga ketersediaan darah nasional dan keamanan proses donor darah.
2. Masyarakat merasa takut dikarenakan masa pandemi COVID 19 (A1)
- **What (Apa):** Apa yang menyebabkan masyarakat merasa takut melakukan donor darah pada masa pandemic COVID 19?
 - Masyarakat merasa takut tertular virus COVID 19 saat melakukan kegiatan donor darah.
 - **Why (Mengapa):** Mengapa persepsi masyarakat yang merasa takut pada masa pandemi COVID 19 berpengaruh pada kegiatan donor darah?
 - Hal tersebut sangat berpengaruh bagi pihak PMI dikarenakan masyarakat merasa takut tertular virus sehingga jumlah pendonor darah sukarela yang datang ke PMI menjadi turun signifikan.
 - **Where (Dimana):** Dimana penyebab risiko tersebut terjadi/muncul?
 - Di Kabupaten Gunungkidul.
 - **When (Kapan):** Kapan penyebab risiko tersebut mulai muncul?
 - Penyebab risiko tersebut muncul sejak virus COVID 19 masuk ke Indonesia khususnya di Kabupaten Gunungkidul dari Bulan Februari.
 - **Who (Siapa):** Siapa yang menjadi target penanganan?
 - Masyarakat Kabupaten Gunungkidul.
 - **How (Bagaimana):** Bagaimana cara mengatasi permasalahan tersebut?

- Dengan cara melakukan penyuluhan publik secara massive menggunakan baliho, banner, *sharing* ke desa/kelurahan mengenai pentingnya menjaga ketersediaan darah nasional dan keamanan proses donor darah.
3. Kondisi pandemi COVID 19 saat ini yang mengharuskan *social distancing* (A3)
- **What (Apa):** Apa yang menyebabkan kondisi *social distancing*?
 - Keadaan pandemi yang mengharuskan *social distancing* untuk mencegah penularan.
 - **Why (Mengapa):** Mengapa kebijakan *social distancing* berpengaruh pada kegiatan donor darah?
 - Dikarenakan kebijakan tersebut menyebabkan masyarakat mempunyai persepsi untuk selalu berhati-hati dalam melakukan aktivitas pada kondisi pandemi, salah satu pengaruhnya adalah masyarakat menjadi tidak mau melakukan donor darah.
 - **Where (Dimana):** Dimana penyebab risiko tersebut terjadi/muncul?
 - Kebijakan tersebut diterapkan di seluruh Indonesia khususnya di Kabupaten Gunungkidul sehingga mempengaruhi kegiatan donor darah.
 - **When (Kapan):** Kapan kebijakan untuk menerapkan *social distancing* muncul?
 - Penyebab risiko tersebut muncul sejak virus COVID 19 masuk ke Indonesia khususnya di Kabupaten Gunungkidul pada Bulan Februari.
 - **Who (Siapa):** Siapa target dari penerapan *social distancing* tersebut?
 - Seluruh masyarakat khususnya di Kabupaten Gunungkidul.
 - **How (Bagaimana):** Bagaimana cara mengatasi permasalahan tersebut?
 - Dengan cara melakukan penyuluhan publik secara massive menggunakan baliho, banner, *sharing* ke desa/kelurahan mengenai pentingnya menjaga ketersediaan darah nasional dan keamanan proses donor darah.
4. Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemic (A15)
- **What (Apa):** Apa yang menyebabkan PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi?
 - Tidak diperbolehkan mengadakan donor darah secara masal, masyarakat merasa takut tertular oleh virus sehingga tidak lagi melakukan donor darah.

- **Why (Mengapa):** Mengapa kesulitan mencari pendonor tersebut harus segera dilakukan penanganan?
 - Dikarenakan jika tidak segera ditangani, jumlah persediaan kantong darah di PMI akan terus berkurang. Sehingga nantinya PMI tidak dapat memberikan pelayanan terhadap masyarakat yang berupa menyediakan produk darah.
 - **Where (Dimana):** Dimana penyebab risiko tersebut terjadi/muncul?
 - Di wilayah Kabupaten Gunungkidul khususnya masyarakat Gunungkidul.
 - **When (Kapan):** Kapan penyebab risiko tersebut mulai muncul?
 - Penyebab risiko tersebut muncul sejak virus COVID 19 masuk ke Indonesia khususnya di Kabupaten Gunungkidul dari Bulan Februari.
 - **Who (Siapa):** Siapa yang menjadi target strategi penanganan untuk menangani kesulitan mencari pendonor?
 - TNI, POLRI, majelis taklim, pendonor ulang, pendonor pengganti.
 - **How (Bagaimana):** Bagaimana kebijakan yang dapat dilakukan untuk menangani permasalahan tersebut?
 - Bekerja sama dengan TNI/POLRI dan Majelis Taklim untuk mengadakan donor darah, mengupayakan donor darah pengganti dari pihak keluarga pegawai, mengadakan kegiatan donor darah *mobile unit* PMI, menghubungi pendonor yang sudah pernah melakukan donor darah, dan memberikan informasi pentingnya donor darah serta keamanan saat melakukan donor darah.
5. Kurangnya pengetahuan orang pengambil kantong darah.
- **What (Apa):** Apa penyebab kurangnya pengetahuan orang pengambil kantong darah?
 - Kurangnya *training* yang dilakukan oleh pihak RS, terbatasnya pegawai pengambil darah dari RS, dan terbatasnya *coolbox* untuk membawa kantong darah.
 - **Why (Mengapa):** Mengapa orang pengambil kantong darah perlu diberi pengetahuan?
 - Agar tidak terjadi kerusakan pada produk darah saat proses pengiriman, dan terjadi *return*.
 - **Where (Dimana):** Dimana penyebab risiko tersebut terjadi/muncul?

- Di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul khususnya saat proses pengambilan produk kantong darah dan proses pengiriman ke RS.
- **When (Kapan):** Kapan penyebab risiko tersebut mulai muncul?
 - Penyebab risiko tersebut muncul sudah dari sebelum masa pandemi COVID 19 masuk ke Indonesia tetapi dampak dari hal tersebut pada masa pandemi COVID 19 menjadi lebih buruk dibanding sebelum masa pandemi.
- **Who (Siapa):** Siapa yang perlu diberikan penjelasan mengenai tatacara pengiriman dan membawa kantong darah?
 - Orang pengambil khususnya dari kalangan keluarga pasien.
- **How (Bagaimana):** Bagaimana kebijakan yang dapat dilakukan untuk menangani permasalahan tersebut?
 - Membuat SOP tentang pengiriman produk kantong darah dan SOP penggunaan alat yang sesuai.

5.2 Analisis *House of Risk* Fase 2

House of Risk fase 2 digunakan untuk menentukan strategi mitigasi risiko sebagai tindakan penanganan *risk agent* dominan yang sebelumnya telah ditentukan pada *House of Risk* fase 1. Pada tahap ini strategi mitigasi risiko digunakan untuk mengatur, mengurangi dampak dan kemungkinan terjadi dari sebuah risiko tersebut. Strategi yang diusulkan oleh peneliti dari setiap atribut *risk agent* merupakan hasil diskusi dengan 3 orang *expert*, hal tersebut dilakukan agar strategi mitigasi yang diusulkan tepat sasaran dan *worth it* untuk diterapkan oleh pihak perusahaan sebagai usulan perbaikan yang dapat mengurangi dampak atau kemungkinan terjadi risiko. Terdapat 8 strategi penanganan risiko yang diusulkan oleh peneliti. Berikut merupakan penjelasan dari setiap strategi penanganan:

1. Penyuluhan Publik Secara Massive, *Sharing* ke Desa/Kelurahan, dan Menghubungi Pendonor Secara Langsung (PA1)

Penyuluhan pentingnya menjaga persediaan kantong darah dan tatacara donor darah dengan protokol kesehatan pada masa pandemi COVID-19 sangat penting untuk dilakukan. Dikarenakan banyak sekali masyarakat yang belum tahu tetapi sudah merasa takut terlebih dahulu untuk melakukan donor darah. Diketahui dari hasil wawancara pendonor sukarela turun sampai 50%. Oleh karena itu, peneliti

memberi usulan strategi untuk melakukan penyuluhan publik dengan cara memasang baliho/banner di ruas-ruas jalan atau di tempatkan di desa sehingga masyarakat mendapatkan informasi bahwa donor darah pada masa pandemi tetap aman dan mematuhi peraturan protokol kesehatan yang berlaku. Kegiatan *sharing* ke desa/kelurahan juga harus dilakukan sehingga dapat lebih meyakinkan masyarakat dengan cara memberi tahu secara langsung. Untuk mencari pendonor sukarela kembali, peneliti mengusulkan strategi menghubungi pendonor yang sudah pernah donor darah secara langsung. Terdapat 3 *shift* kerja di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul, setiap *shift* harus menghubungi 20 pendonor sehingga nantinya diharapkan pendonor dapat langsung melakukan donor darah.

2. Bekerja sama dengan TNI/POLRI/Majelis Taklim (PA2)

Dikarenakan persediaan kantong darah yang terus menerus menurun sejak awal pandemi COVID-19, perlu adanya suatu kerja sama antara pihak PMI dengan TNI/POLRI/Majelis Taklim. Kerja sama dengan TNI/POLRI dapat dilakukan karena terdapat surat perintah dari pusat untuk TNI/POLRI di seluruh Indonesia untuk membantu PMI supaya tidak kekurangan stok kantong darah. Berdasarkan hasil diskusi dengan *expert* pihak PMI bisa untuk mengadakan donor darah terhadap TNI/POLRI 2 bulan sekali. Sedangkan untuk kerja sama dengan majelis taklim, terdapat beberapa majelis taklim yang sering mengadakan semacam pengajian dan diakhiri dengan kegiatan donor darah. Peneliti mengusulkan untuk menjalin kerja sama dengan majelis taklim tersebut untuk dapat melakukan donor darah secara massal. Dari hasil diskusi mengenai waktu donor darah terhadap peserta majelis taklim, para *expert* tidak tahu dengan pasti. Oleh karena itu peneliti mengusulkan untuk melakukan 3 bulan sekali, karena jika dilakukan secara intens dengan waktu yang cukup dekat nantinya berdampak tidak baik bagi peserta majelis taklim.

3. Mengupayakan Donor Pengganti dari Pihak Keluarga Pegawai (PA3)

Donor pengganti ini salah satu strategi yang diusulkan oleh peneliti untuk menambah stok kantong darah serta untuk menangani kesulitan mencari pendonor darah dengan cara menghubungi pihak keluarga pegawai dan menawarkan donor

darah. Strategi ini juga untuk menangani jika terjadi permintaan yang berlebih tetapi pihak PMI tidak dapat memenuhi permintaan.

4. Memberikan Informasi Terkait Pentingnya dan Keamanan Donor Darah (PA4)
Pada masa pandemi COVID-19 banyak masyarakat yang belum teredukasi dengan baik mengenai tata cara dan keamanan saat melakukan donor darah walaupun di masa pandemi. Oleh karena perlu adanya informasi terkait dengan donor darah di masa pandemi agar masyarakat tidak takut atau khawatir tertular virus COVID-19 melalui donor darah. Pemberian informasi terkait pentingnya dan keamanan donor darah dilakukan dengan menggunakan sistem informasi yang ada di PMI, dan juga media langsung.
5. Rutin Mengadakan Kegiatan *Mobile Unit* (PA5)
Dikarenakan kegiatan donor darah secara masal yang telah direncanakan dan rutin setiap tahunnya tidak dapat dilakukan dikarenakan masa pandemi COVID-19. Maka pihak PMI harus mengubah rencana untuk agar bisa mendapatkan stok darah di masa pandemi, yaitu salah satunya dengan cara merencanakan rutin mengadakan *mobile unit* dengan target nya adalah Kerjasama dengan desa/kelurahan. Dikarenakan dari kegiatan *mobile unit* pihak PMI bisa mendapatkan kurang lebih 30 orang pendonor dan kantong darah.
6. Menghubungi Pendonor yang Sudah Pernah Donor Darah (PA6)
Strategi ini sebenarnya sudah dilakukan rutin oleh pihak PMI yaitu dengan menghubungi pendonor ulang dengan menggunakan sistem informasi yang ada berbasis SMS. Tetapi diusulan ini peneliti ingin menambahkan suatu strategi yaitu pihak PMI bukan hanya memberitahu telah waktunya donor tapi lebih spesifik yaitu mengajak donor darah dan memberikan informasi pengetahuan terkait dengan donor darah di masa pandemi. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengajak pendonor ulang yang dikarenakan pandemi belum sempat melakukan donor darah kembali.

7. Memberikan Penjelasan Terkait Pentingnya Menjaga *Coolbox* (PA7)

Saat keadaan pandemi distribusi kepada pasien menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Dikarenakan distribusi yang tidak baik akan menyebabkan kantong darah bisa rusak dan tidak dapat digunakan. Hal tersebut dinilai sangat merugikan bagi pihak PMI, karena harus memberikan kantong darah lain jika terjadi kerusakan pada komponen darah. Kejadian yang sering terjadi adalah pengambil kantong darah adalah bukan dari petugas rumah sakit melainkan orang dari pihak keluarga yang belum mengetahui pengetahuan cukup untuk melakukan pengambilan kantong darah. Pada saat mengambil kantong darah dari PMI, orang pengambil kantong darah seringkali membuka kota *coolbox* di lingkungan luar, atau terlalu lama saat membawa komponen darah menuju rumah sakit dikarenakan mampir-mampir terlebih dahulu. Hal tersebut sangat beresiko terhadap kantong darah, jika darah dibuka di lingkungan luar maka hal yang akan terjadi adalah kantong darah dapat terkena bakteri dari luar lingkungan. Sedangkan jika terlalu lama dalam perjalanan maka kotak *coolbox* tidak dapat mengawetkan darah lagi sehingga kemungkinan yang akan terjadi adalah kerusakan komponen darah atau darah tidak dapat digunakan untuk proses selanjutnya. Oleh karena itu, perlu diwujudkan melalui SOP dalam pengiriman produk darah sampai ke RS, sehingga dapat terserukstur dan dapat memenuhi tujuan.

8. Memberikan Edukasi Agar Menggunakan Alat yang Sesuai (PA8)

Masih banyak orang pengambil kantong darah dari kantor PMI yang menggunakan alat yang tidak sesuai. Seharusnya alat yang sesuai adalah menggunakan *coolbox* yang dilengkapi dengan pengawet suhu berupa *coolchain* dan thermometer didalamnya sehingga dapat dilihat dari luar *box*. Tetapi orang pengambil kantong darah yang berasal dari keluarga pasien pada umumnya hanya menggunakan kotak biasa/keranjang untuk mengambil kantong darah. Hal tersebut mengakibatkan kerusakan komponen dan tidak berhasilnya proses distribusi kepada pasien. Oleh karena itu, pihak PMI harus melakukan edukasi mengenai penggunaan alat yang benar dan sesuai. Hal tersebut juga harus diwujudkan melalui SOP penggunaan alat yang sesuai.

5.3 Model *System Dynamics*

5.3.1 Analisis Model Awal

Berdasarkan hasil simulasi *system dynamics* dapat dilihat bahwa keadaan PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul pada masa pandemi COVID-19 mengalami penurunan yang signifikan terhadap persediaan kantong darah. Ditunjukkan dengan grafik yang mulai menurun pada Bulan Februari yaitu awal dari virus COVID-19 masuk ke Indonesia. Penurunan persediaan juga diakibatkan oleh risiko-risiko yang terjadi pada masa pandemi khususnya mengganggu *blood supply chain*. Terdapat risiko-risiko penyebab yang dominan dalam mempengaruhi *blood supply chain*, *risk agent* tersebut jika tidak segera dilakukan penanganan maka *supply chain* dari hulu ke hilir akan terganggu. 4 *risk agent* mempengaruhi pada kegiatan donor darah PMI sedangkan 1 *risk agent* mempengaruhi pengiriman kantong darah ke BDRS. Pada simulasi *system dynamics* *disimulation time* peneliti mengatur waktu sampai simulasi sampai Januari 2021, hal tersebut dilakukan untuk mengetahui dan memproyeksikan persediaan kantong darah PMI pada masa pandemi. Pada model diketahui bahwa pada Januari 2021 pihak PMI mempunyai stok kantong darah berjumlah 5 kantong darah. Tentunya jika hal tersebut tidak dilakukan penanganan maka PMI tidak dapat memenuhi tugas dan permintaan dari konsumen.

Disamping itu, model *system dynamics* yang telah dibuat oleh peneliti telah memenuhi 2 syarat teknik validasi yaitu *statistic test* dan *face validity*. Pada *statistic test* peneliti menggunakan 2 uji statistik yaitu Uji Kesamaan Dua Rata-rata dan Uji Kesamaan Dua Variansi, dengan parameter yang diuji adalah persediaan kantong darah. Hasil dari kedua uji tersebut model dinyatakan valid dengan T-hitung pada Uji Kesamaan Dua Rata-rata adalah 0,794 dengan batasan $-2,048 < X < 2,048$. Sedangkan pada Uji Kesamaan Dua Variansi F-hitung yang dihasilkan adalah 2,49 dengan batasan $0,172 < X < 5,82$. Hal tersebut berarti H_0 diterima artinya model valid *statistic test*. Sedangkan pada teknik validasi *face validity* adalah dengan cara melakukan diskusi hasil kepada *expert* yaitu Kepala Unit UDD, Kepala IMLTD, dan Kepala Layanan dan Penjaminan Mutu terhadap perilaku model, variabel-variabel pada model, dan definisi pada setiap variabel di dalam model. Berdasarkan hasil diskusi kepada para *expert* model dinilai telah memenuhi syarat validasi *face validity*.

5.3.2 Analisis Model Desain Eksperimen

Desain eksperimen dilakukan untuk mengurangi potensi kejadian risiko yang disebabkan oleh *risk agent* nya dengan membuat usulan perbaikan yang tepat sasaran dan dapat diterapkan bagi pihak perusahaan. Sebelum peneliti membuat langkah penanganan risiko, dilakukan wawancara dan diskusi kepada para *expert* terkait dengan strategi penanganan yang dapat menangani *risk agent* dan nantinya diusulkan oleh peneliti. Pada model *system dynamics*, desain eksperimen dapat dilakukan dengan membuat perubahan pada variabel-variabel dan hubungan (*link*) yang terdapat pada model. Ataupun bisa dengan menambahkan variabel baru ke dalam sebuah model. Berdasarkan desain eksperimen yang pertama, peneliti mencoba untuk menambahkan variabel bantuan donor TNI dan majelis taklim untuk mengurangi serta penanganan terhadap *risk agent* nya. Pada variabel bantuan donor TNI tersebut, peneliti menambahkan bantuan 50 kantong darah sampai 150 kantong darah dan dilakukan 2 bulan sekali, sedangkan untuk bantuan majelis taklim peneliti mendefinisikan penambahan kantong darah 40 kantong sampai 50 kantong darah dan dilakukan 3 bulan sekali. Hasilnya pada usulan model yang pertama persediaan kantong darah menjadi bertambah di atas 50 kantong per bulannya. Jadi, dengan menerapkan usulan tersebut dapat memperlancar *blood supply chain*.

Selanjutnya model usulan yang kedua adalah menerapkan strategi penyuluhan publik secara massive dan penggunaan sistem informasi. Untuk menangani risiko kekurangan pendonor, peneliti mengusulkan untuk memberikan penyuluhan publik menggunakan baliho/banner yang berisikan informasi tentang donor darah serta tatacara menggunakan protokol Kesehatan supaya meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya donor darah. Hal tersebut dilakukan juga menggunakan media informasi yang di PMI berbasis SMS, digunakan untuk mengingatkan pendonor supaya melakukan donor darah karena sudah waktunya melakukan donor darah. Selain itu, peneliti juga mengusulkan agar pegawai menghubungi peondonor yang pernah melakukan donor darah secara langsung. PMI terbagi menjadi 3 *shift* kerja yaitu pagi, siang, dan malam, setiap jadwal *shift* kerja pegawai diharuskan menghubungi pendonor dengan target 20 orang/*shift*. Hal tersebut adalah upaya untuk mengajak kembali pendonor untuk melakukan donor darah. Pada model *system dynamics* peneliti merubah persen *risk agent* karena setelah menerapkan

usulan perbaikan dampak serta kemungkinan terjadi risiko menurun, dan hasilnya persediaan kantong darah PMI tidak menjadi turun secara signifikan pada masas pandemi. Pada usulan yang ketiga, peneliti mencoba untuk mengurangi tingkat kegagalan pengiriman karena kesalahan dari orang pengambil kantong darah, yaitu dengan memberikan penjelasan dan edukasi agar menggunakan alat yang sesuai serta agar orang pengambil kantong darah tidak membuka *coolbox* di lingkungan luar dan langsung menuju ke RS. Hal tersebut diwujudkan dengan pembuatan SOP baru tentang pengiriman produk darah dan penggunaan alat yang sesuai untuk membawa kantong darah. Hasilnya pada variabel *caused by risk* jumlah kantong darah yang kemungkinan rusak akibat kesalahan orang pengambil darah dapat berkurang.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat 21 *risk event* dan 28 *risk agent* yang ada dan mempengaruhi *blood supply chain* di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul. Dari 28 *risk agent* terdapat 5 *risk agent* dominan yaitu kurangnya edukasi terkait donor darah pada masa pandemi, masyarakat merasa takut, kondisi pandemi yang mengharuskan *social distancing*, kesulitan mencari pendonor, dan kurangnya pengetahuan orang pengambil kantong darah.
2. Kebijakan yang dapat diterapkan menurut hasil pengolahan data menggunakan HOR dan *system dynamics* serta hasil analisis adalah:
 - Pertama, untuk membangun kepercayaan masyarakat kembali terkait dengan informasi keamanan donor darah di masa pandemi, pihak PMI harus melakukan penyuluhan publik secara massive. Hal tersebut dilakukan dengan cara menggunakan baliho, banner, *sharing* ke desa/kelurahan, dan penggunaan sistem informasi.
 - Kedua, untuk membantu persediaan kantong darah PMI dan kesulitan mencari pendonor, dapat dilakukan dengan cara bekerja sama dengan TNI/POLRI/majelis taklim.
 - Ketiga, untuk menghindari terjadinya kerusakan kantong darah saat proses pengiriman darah. Pihak PMI harus membuat SOP terkait dengan pengiriman produk darah dan penggunaan alat yang sesuai untuk membawa produk darah ke pasien.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini untuk pihak perusahaan dan penelitian selanjutnya adalah:

1. Bagi Pihak Palang Merah Indonesia (PMI) Cabang Kabupaten Gunungkidul, pada keadaan pandemi COVID-19 saat ini perlu adanya penanganan terhadap risiko serta penyebab risiko yang ada di PMI Cabang Kabupaten Gunungkidul. Dengan menerapkan usulan perbaikan hasil HOR dan disimulasikan menggunakan *system dynamics* terkait dengan menjalin kerjasama dengan TNI/POLRI, memberikan penyuluhan publik dan penggunaan sistem informasi, serta memberikan edukasi kepada orang pengambil kantong darah. Maka dalam keadaan seperti pandemi saat ini ketersediaan kantong darah di PMI akan tetap terjaga dengan baik.
2. Bagi Peneliti selanjutnya, perlu adanya analisis mengenai biaya untuk memperkirakan berapa biaya yang dikeluarkan jika menerapkan usulan perbaikan, sehingga dapat mempertajam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abtahi, A. R., Aghei, A., Ghaderian, M. R., & Zenouz, R. Y. (2019). Blood supply chain risks in disasters - a fault tree analysis approach. *International Journal of Modelling in Operations Management*, 7(4), 269-283.
- 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*, 4, 252-260.
- Aziz, R. T., & Dwiyanto, B. M. (2017). Analisis Pengaruh Longterm Relatio Information Sharing, Cooperation, Integration Process Terhadap Kinerja Supply Chain Management. *Diponegoro Journal Of Management*, 6(4), 1-12.
- Bhise, S. B., & Yadav, A. V. (2008). *Human Analogy and Physiology*. Pune: Nirali Prakashan.
- 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.
- 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.
- 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.
- Farhana, L. E., Senjawati, N. D., & Utami, H. H. (2019). Analisis dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Kakao di Griya Cokelat Nglanggeran Gunungkidul Yogyakarta. *Jurnal Dinamika Sosial Ekonomi*, 20(1), 55-64.
- 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.
- Forrester, J. W. (1961). *Industrial Dynamics*. Massachusettes: Massachusettes Institute of Technology.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principles of Operation Management* (5th ed.). New Jersey: Pearson Education, Inc Upper Saddle River.

- Hora, S. (2009). *Expert Judgment in Risk Analysis*. Hilo: University of Hawaii.
- Kristyanto, 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.
- Meyer, & Booker. (1991). *Eliciting and Analyzing Expert Judgment: A Practical Guide*. London: Academic Press Limited.
- Preece, A. (2001). *Evaluating Verification and Validation Methods in Knowledge Engineering*. Scotland: University of Aberdeen.
- Pujawan, I. P., & Er, M. (2010). *Supply Chain Management* (3 ed.). Surabaya: Guna Widya.
- Rakadhitya, R., Hartono, N., & Laurence. (2019). Studi Kasus Mitigasi Risiko Rantai Pasok dengan Integrasi House of Risk dan Fuzzy Logic pada PT X. *Journal of Integrated System*, 2(2), 192-207.
- Ramachandran, G. (2016). *Assessing Nanoparticle Risks to Human Health* (2nd ed.). Cambridge: Elsevier.
- Ridwan, A., Ferdinant, P. F., & Ekasari, W. (2020). Perancangan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Produk Pallet dan Dunnage Menggunakan Metode House of Risk. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 16(1), 35-44.
- 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 the Kano Model: An Exploratory Examination. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 21(7), 731-746.
- 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.
- Sophian, S. (2014). Sistem Informasi Palang Merah Indonesia (PMI) Dengan Menggunakan Visual Basic.Net. *Jurnal Edik Informatika*, 2(2), 192-202.
- 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.
- Wiratama, M. G. (2017). *Analisa Risiko Pada Proyek Konstruksi Menggunakan Pendekatan Sistem Dinamik*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Penilaian *Risk Agent* dan *Risk Event*

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

Oleh : Magister Alfatah Kalijaga (17522028)

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTASS 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 Studi 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.

A. Identitas

Nama :

B. Tabel Penilaian Nilai Dampak (*Severity*) dan Tingkat Kemunculan (*Ocurrence*)

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/<i>Severity</i>	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/<i>Occurrence</i>	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

C. 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</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Severity</i>
E1	Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	
E2	Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	
E3	Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/ tidak bisa dilakukan.	
E4	Darah rusak	
E5	Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	
E6	Kesalahan pada proses pengambilan darah	
E7	Proses <i>screening</i> terhenti	
E8	Darah tidak lolos uji <i>screening</i>	
E9	Temperatur pada tempat penyimpanan tidak sesuai	
E10	Kegagalan dalam proses produksi darah	
E11	Darah <i>expired</i>	
E12	Kekurangan darah	
E13	<i>Blood return</i>	
E14	<i>stock</i> darah kosong	
E15	Keterlambatan saat proses pengiriman	
E16	Distribusi tidak baik	
E17	Kerusakan darah saat pengiriman	
E18	<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan	
E19	Kondisi suhu <i>cool chain</i> tidak sesuai	
E20	Termometer pada <i>box error</i>	
E21	<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	

2. Penyebab Risiko (*Risk Agent*)

<i>Risk Agent</i>	<i>Code</i>	<i>Occurence</i>
Masyarakat merasa takut dikarenakan masa pandemi COVID 19	A1	
Kurangnya edukasi terkait donor darah di masa pandemi kepada masyarakat	A2	
Kondisi pandemi COVID 19 saat ini yang mengharuskan <i>social distancing</i>	A3	
Pengawet darah (anti koagulasi) di kantong darah rusak	A4	
Lengan dari pendonor tidak bersih	A5	
<i>Human error</i>	A6	
Penusukan jarum pada pengambilan darah tidak tepat	A7	
<i>Reagen error</i>	A8	
Pemadaman listrik	A9	
Kerusakan pada alat	A10	
Ketidaksesuaian kesehatan pendonor	A11	
<i>Human error</i> (salah <i>setting</i> pada alat)	A12	
<i>Staff</i> yang belum <i>training</i> dengan baik	A13	
Penyimpanan darah terlalu lama	A14	
Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	A15	
Kelebihan stok di BDRS rumah sakit	A16	
Darah di BDRS terlalu lama disimpan (10 hari)	A17	
Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	A18	
Gangguan saat proses pengiriman logistik	A19	
<i>Box</i> darah dibuka oleh orang pengambil saat belum sampai rumah sakit	A20	

<i>Risk Agent</i>	<i>Code</i>	<i>Occurence</i>
Proses transportasi terhalang kondisi macet atau jarak terlalu jauh (1 jam)	A21	
Kerusakan pada alat <i>coolchain</i>	A22	
Kelalaian orang pengambil darah saat membawa darah ke pasien	A23	
Orang pengambil darah terlalu lama di lingkungan luar	A24	
<i>Coolbox</i> yang digunakan rusak	A25	
Kurangnya pengetahuan orang pengambil kantong darah.	A26	
Pengambil kantong darah di PMI bukan petugas dari RS	A27	
Belum adanya fasilitas <i>coolbox</i> dari RS	A28	

Lampiran 2. Usulan SOP Pengiriman dan Penggunaan Alat

Nomor	SOP-001
Tanggal	09-03-2021
<i>Standard Operating Procedure</i> PENGIRIMAN DAN PENGGUNAAN ALAT	
1. Tujuan	
<p>Pembuatan SOP operasional pengiriman dan penggunaan alat ini bertujuan untuk mencegah kegagalan dalam aktivitas pengiriman produk darah ke pihak RS atau pasien secara langsung yang diakibatkan adanya risiko-risiko. Sehingga tujuan dari pihak PMI tidak gagal dan aktivitas <i>blood supply chain</i> berjalan dengan lancar.</p>	
2. Ruang Lingkup	
<p>SOP ini berlaku dalam seluruh aktivitas pada proses pengiriman dari mulai mempersiapkan produk darah yang sesuai dengan pasien, penerimaan bukti dari RS, mengecek kesesuaian dan kelengkapan alat, memberikan penjelasan singkat terkait proses distribusi produk darah.</p>	
3. Prosedur	
<p>- Bidang Pelayanan:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menerima dan mengecek surat pesanan kantong darah dari pihak Rumah Sakit yang bersangkutan. b. Bagian pelayanan produk darah mengkonfirmasi jenis dan jumlah kantong darah. c. Mempersiapkan jenis dan jumlah kantong darah sesuai dengan surat pesanan dari Rumah Sakit. d. Mengecek kesesuaian dan kelengkapan alat yang digunakan oleh pengambil kantong darah. e. Pemberian produk kantong darah sesuai pesanan ke pengambil darah. f. Pemberian penjelasan edukasi singkat kepada pengambil kantong darah terkait dengan proses pengiriman. g. Pengiriman ke pihak yang bersangkutan. 	
Disahkan oleh:	
Kepala Unit Donor Darah	

Lampiran 3. Hasil Penilaian *Risk Event* dan *Risk Agent*

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

Oleh : Magister Alfatah Kalijaga (17522028)

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTASS 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 Studi 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.

A. Identitas

Nama : Lia Rohmawati. A.Md.Kes

B. 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**.

C. 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</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Severity</i>
E1	Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	8
E2	Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	8
E3	Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/ tidak bisa dilakukan.	9
E4	Darah rusak	2
E5	Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	7
E6	Kesalahan pada proses pengambilan darah	10
E7	Proses <i>screening</i> terhenti	10
E8	Darah tidak lolos uji <i>screening</i>	5
E9	Temperatur pada tempat penyimpanan tidak sesuai	9
E10	Kegagalan dalam proses produksi darah	2
E11	Darah <i>expired</i>	2
E12	Kekurangan darah	6
E13	<i>Blood return</i>	4
E14	<i>stock</i> darah kosong	1
E15	Keterlambatan saat proses pengiriman	10
E16	Distribusi tidak baik	10
E17	Kerusakan darah saat pengiriman	9
E18	<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan	9
E19	Kondisi suhu <i>cool chain</i> tidak sesuai	9
E20	Termometer pada <i>box error</i>	9
E21	<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	9

2. Penyebab Risiko (*Risk Agent*)

<i>Risk Agent</i>	<i>Code</i>	<i>Occurrence</i>
Masyarakat merasa takut dikarenakan masa pandemi COVID 19	A1	7
Kurangnya edukasi terkait donor darah di masa pandemi kepada masyarakat	A2	6
Kondisi pandemi COVID 19 saat ini yang mengharuskan <i>social distancing</i>	A3	9
Pengawet darah (anti koagulasi) di kantong darah rusak	A4	2
Lengan dari pendonor tidak bersih	A5	3
<i>Human error</i>	A6	2
Penusukan jarum pada pengambilan darah tidak tepat	A7	3
<i>Reagen error</i>	A8	2
Pemadaman listrik	A9	1
Kerusakan pada alat	A10	3
Ketidaksesuaian kesehatan pendonor	A11	2
<i>Human error</i> (salah <i>setting</i> pada alat)	A12	1
<i>Staff</i> yang belum <i>training</i> dengan baik	A13	1
Penyimpanan darah terlalu lama	A14	1
Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	A15	9
Kelebihan stok di BDRS rumah sakit	A16	2
Darah di BDRS terlalu lama disimpan (10 hari)	A17	3
Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	A18	7
Gangguan saat proses pengiriman logistik	A19	2
<i>Box</i> darah dibuka oleh orang pengambil saat belum sampai rumah sakit	A20	4

<i>Risk Agent</i>	<i>Code</i>	<i>Occurence</i>
Proses transportasi terhalang kondisi macet atau jarak terlalu jauh (1 jam)	A21	2
Kerusakan pada alat <i>coolchain</i>	A22	4
Kelalaian orang pengambil darah saat membawa darah ke pasien	A23	2
Orang pengambil darah terlalu lama di lingkungan luar	A24	4
<i>Coolbox</i> yang digunakan rusak	A25	3
Kurangnya pengetahuan orang pengambil kantong darah.	A26	10
Pengambil kantong darah di PMI bukan petugas dari RS	A27	10
Belum adanya fasilitas <i>coolbox</i> dari RS	A28	1

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

Oleh : Magister Alfatah Kalijaga (17522028)

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTASS 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 Studi 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.

A. Identitas

Nama : Fitriana Yulianti, A. md. Kes

B. Tabel Penilaian Nilai Dampak (*Severity*) dan Tingkat Kemunculan (*Ocurrence*)

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

C. 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</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Severity</i>
E1	Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	8
E2	Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	8
E3	Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/ tidak bisa dilakukan.	9
E4	Darah rusak	2
E5	Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	7
E6	Kesalahan pada proses pengambilan darah	10
E7	Proses <i>screening</i> terhenti	10
E8	Darah tidak lolos uji <i>screening</i>	5
E9	Temperatur pada tempat penyimpanan tidak sesuai	9
E10	Kegagalan dalam proses produksi darah	2
E11	Darah <i>expired</i>	2
E12	Kekurangan darah	6
E13	<i>Blood return</i>	4
E14	<i>stock</i> darah kosong	1
E15	Keterlambatan saat proses pengiriman	10
E16	Distribusi tidak baik	10
E17	Kerusakan darah saat pengiriman	9
E18	<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan	9
E19	Kondisi suhu <i>cool chain</i> tidak sesuai	9
E20	Termometer pada <i>box error</i>	9
E21	<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	9

2. Penyebab Risiko (*Risk Agent*)

<i>Risk Agent</i>	<i>Code</i>	<i>Occurrence</i>
Masyarakat merasa takut dikarenakan masa pandemi COVID 19	A1	8
Kurangnya edukasi terkait donor darah di masa pandemi kepada masyarakat	A2	6
Kondisi pandemi COVID 19 saat ini yang mengharuskan <i>social distancing</i>	A3	6
Pengawet darah (anti koagulasi) di kantong darah rusak	A4	2
Lengan dari pendonor tidak bersih	A5	4
<i>Human error</i>	A6	2
Penusukan jarum pada pengambilan darah tidak tepat	A7	2
<i>Reagen error</i>	A8	4
Pemadaman listrik	A9	4
Kerusakan pada alat	A10	4
Ketidaksesuaian kesehatan pendonor	A11	4
<i>Human error</i> (salah <i>setting</i> pada alat)	A12	2
<i>Staff</i> yang belum <i>training</i> dengan baik	A13	6
Penyimpanan darah terlalu lama	A14	2
Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	A15	6
Kelebihan stok di BDRS rumah sakit	A16	2
Darah di BDRS terlalu lama disimpan (10 hari)	A17	4
Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	A18	6
Gangguan saat proses pengiriman logistik	A19	2
<i>Box</i> darah dibuka oleh orang pengambil saat belum sampai rumah sakit	A20	2

<i>Risk Agent</i>	<i>Code</i>	<i>Occurence</i>
Proses transportasi terhalang kondisi macet atau jarak terlalu jauh (1 jam)	A21	2
Kerusakan pada alat <i>coolchain</i>	A22	3
Kelalaian orang pengambil darah saat membawa darah ke pasien	A23	2
Orang pengambil darah terlalu lama di lingkungan luar	A24	4
<i>Coolbox</i> yang digunakan rusak	A25	3
Kurangnya pengetahuan orang pengambil kantong darah.	A26	10
Pengambil kantong darah di PMI bukan petugas dari RS	A27	10
Belum adanya fasilitas <i>coolbox</i> dari RS	A28	1

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

Oleh : Magister Alfatah Kalijaga (17522028)

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTASS 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 Studi 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.

A. Identitas

Nama : *Hew*

B. 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**.

C. 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</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Severity</i>
E1	Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	8
E2	Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	8
E3	Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/ tidak bisa dilakukan.	9
E4	Darah rusak	2
E5	Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	7
E6	Kesalahan pada proses pengambilan darah	10
E7	Proses <i>screening</i> terhenti	10
E8	Darah tidak lolos uji <i>screening</i>	5
E9	Temperatur pada tempat penyimpanan tidak sesuai	9
E10	Kegagalan dalam proses produksi darah	2
E11	Darah <i>expired</i>	2
E12	Kekurangan darah	6
E13	<i>Blood return</i>	4
E14	<i>stock</i> darah kosong	1
E15	Keterlambatan saat proses pengiriman	10
E16	Distribusi tidak baik	10
E17	Kerusakan darah saat pengiriman	9
E18	<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan	9
E19	Kondisi suhu <i>cool chain</i> tidak sesuai	9
E20	Termometer pada <i>box error</i>	9
E21	<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	9

2. Penyebab Risiko (*Risk Agent*)

<i>Risk Agent</i>	<i>Code</i>	<i>Occurence</i>
Masyarakat merasa takut dikarenakan masa pandemi COVID 19	A1	8
Kurangnya edukasi terkait donor darah di masa pandemi kepada masyarakat	A2	6
Kondisi pandemi COVID 19 saat ini yang mengharuskan <i>social distancing</i>	A3	6
Pengawet darah (anti koagulasi) di kantong darah rusak	A4	2
Lengan dari pendonor tidak bersih	A5	4
<i>Human error</i>	A6	2
Penusukan jarum pada pengambilan darah tidak tepat	A7	2
Reagen <i>error</i>	A8	4
Pemadaman listrik	A9	4
Kerusakan pada alat	A10	4
Ketidaksesuaian kesehatan pendonor	A11	4
<i>Human error</i> (salah <i>setting</i> pada alat)	A12	2
<i>Staff</i> yang belum <i>training</i> dengan baik	A13	6
Penyimpanan darah terlalu lama	A14	2
Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	A15	6
Kelebihan stok di BDRS rumah sakit	A16	2
Darah di BDRS terlalu lama disimpan (10 hari)	A17	4
Kesulitan mencari pendonor pada masa pandemi	A18	6
Gangguan saat proses pengiriman logistik	A19	2
<i>Box</i> darah dibuka oleh orang pengambil saat belum sampai rumah sakit	A20	2

<i>Risk Agent</i>	<i>Code</i>	<i>Occurrence</i>
Proses transportasi terhalang kondisi macet atau jarak terlalu jauh (1 jam)	A21	21
Kerusakan pada alat <i>coolchain</i>	A22	2
Kelalaian orang pengambil darah saat membawa darah ke pasien	A23	3
Orang pengambil darah terlalu lama di lingkungan luar	A24	4
<i>Coolbox</i> yang digunakan rusak	A25	3
Kurangnya pengetahuan orang pengambil kantong darah.	A26	4
Pengambil kantong darah di PMI bukan petugas dari RS	A27	3
Belum adanya fasilitas <i>coolbox</i> dari RS	A28	2