

PERANCANGAN STRATEGI MITIGASI RISIKO DAN *KEY RISK INDICATORS* PADA *BLOOD SUPPLY CHAIN* PMI KABUPATEN GUNUNGKIDUL

Danang Sunyoto¹⁾, Magister Alfatah Kalijaga²⁾

¹⁾Program Studi Manajemen Universitas JANABADRA Yogyakarta

²⁾Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

e-mail: ¹⁾danang_sunyoto@janabadra.ac.id, ²⁾malfatahkalijaga@gmail.com

ABSTRAK

Konsep *blood supply chain* adalah untuk mendistribusikan produk darah secara aman, murah, dan dapat diakses oleh pasien. Terdapat empat aktivitas utama dalam *blood supply chain* yaitu pengumpulan darah, pemrosesan darah, pengujian laboratorium, dan penyimpanan serta distribusi produk darah. Perkembangan saat ini pada PMI Kabupaten Gunungkidul dalam menjalankan tugas-tugasnya masih terkendala beberapa hal yang disebabkan oleh risiko salah satunya berupa ketidakpastian (*uncertainty*) pasokan dan permintaan. Pada tahun 2021 persediaan darah di PMI masih mengalami krisis penurunan sebanyak 20%-30%, sementara kebutuhan permintaan darah dari rumah sakit terus ada dan fluktuatif. Berdasarkan hasil *House of Risk* Fase 1 terdapat 10 risiko dominan yang mempengaruhi *blood supply chain*. Hasil *House of Risk* Fase 2 menghasilkan *prevention action* untuk menangani 10 risiko dominan tersebut. Disamping itu, hasil *key risk indicator* (KRI) digunakan sebagai *early warning system* bagi PMI Kabupaten Gunungkidul. Penerapan *prevention action* yang telah dirancang dan menerapkan *key risk indicator* yaitu jumlah pasokan kantong darah per bulan dengan nilai batas 79 kantong darah dan 399 kantong darah.

Kata kunci: *Blood Supply Chain*, Risiko, *House of Risk*, *Key Risk Indicators*

ABSTRACT

The concept of *blood supply chain* is distribute blood products safely, cheaply, and accessible to patients. There are four main activities in the *blood supply chain*, namely blood collection, blood processing, laboratory testing, and storage and distribution of blood products. The current development of PMI Gunungkidul Regency in carrying out its duties is still hampered by several things caused by risks, one of which is supply and demand uncertainty. In 2021, the blood supply at PMI will still experience a crisis of decreasing by 20%-30%, while the demand for blood from hospitals continues to exist and fluctuates. Based on the results of *House of Risk* Phase 1, there are 10 dominant risks that affect the *blood supply chain*. The results of the *House of Risk* Phase 2 resulted in preventative action to handle the 10 dominant risks. Apart from that, the results of the *key risk indicators* (KRI) are used as an *early warning system* for PMI Gunungkidul Regency. Implementation of preventive actions that have been designed and implemented *key risk indicators*, namely the number of blood bag supplies per month with a limit value of 79 blood bags and 399 blood bags.

Keywords: *Blood Supply Chain*, Risk, *House of Risk*, *Key Risk Indicators*

PENDAHULUAN

Blood supply chain atau BSC adalah penerapan konsep *supply chain management* dibidang kesehatan khususnya pada produk darah yang mengkoordinir atau mengelola proses perpindahan material, informasi, dan keuangan pada suatu organisasi atau perusahaan. *Blood supply chain* terdiri dari kegiatan logistik yang menghubungkan antar node dalam jaringan termasuk donor darah, UDD, bank darah di Rumah Sakit, dan pasien [1]. Konsep *blood supply chain* adalah untuk mendistribusikan produk darah secara aman, murah, dan dapat diakses oleh pasien [2]. Terdapat empat aktivitas utama dalam *blood supply chain* yaitu pengumpulan darah, pemrosesan darah, pengujian laboratorium dan penyimpanan serta distribusi produk darah [3], sedangkan pada penelitian lain terdapat delapan aktivitas utama dalam *blood supply chain* yaitu *blood collection*, *blood processing*, *blood storage*, *blood distribution*, *blood transportation*, *blood banking*, *blood requisition*, dan *blood transfusion* [2]. *Supply chain management* di bidang kesehatan seperti *blood*

supply chain jauh lebih kompleks dan mempunyai kategori *service level* yang lebih tinggi dari pada industri lain [4] [5] [2].

Darah adalah komponen penting dalam tubuh yang memiliki tugas membawa berbagai macam nutrisi serta oksigen ke semua organ dalam tubuh sehingga memainkan peran penting bagi kehidupan manusia [6]. Produk darah merupakan produk *perishable* atau produk yang memiliki umur sehingga dapat *expired* setelah melewati batas waktu tertentu [7] [6]. Umur pada darah tergantung dari jenis produk yang dihasilkan, *whole blood* dan *packed red cell* memiliki umur ± 30 hari, trombosit memiliki umur ± 5 hari, *frozen plasma* memiliki umur 6 bulan, dan *wash red cell* memiliki umur ± 4 hari [6]. Disamping itu, darah adalah salah satu produk bantuan penting yang pengirimannya harus tepat waktu kepada korban atau pasien, sehingga dapat mengurangi angka kematian [8]. Pengelolaan darah menjadi bagian vital dalam mendukung jalannya operasional bidang kesehatan [9]. Pengelolaan produk darah tidak hanya dilakukan oleh rumah sakit, namun juga organisasi-organisasi.

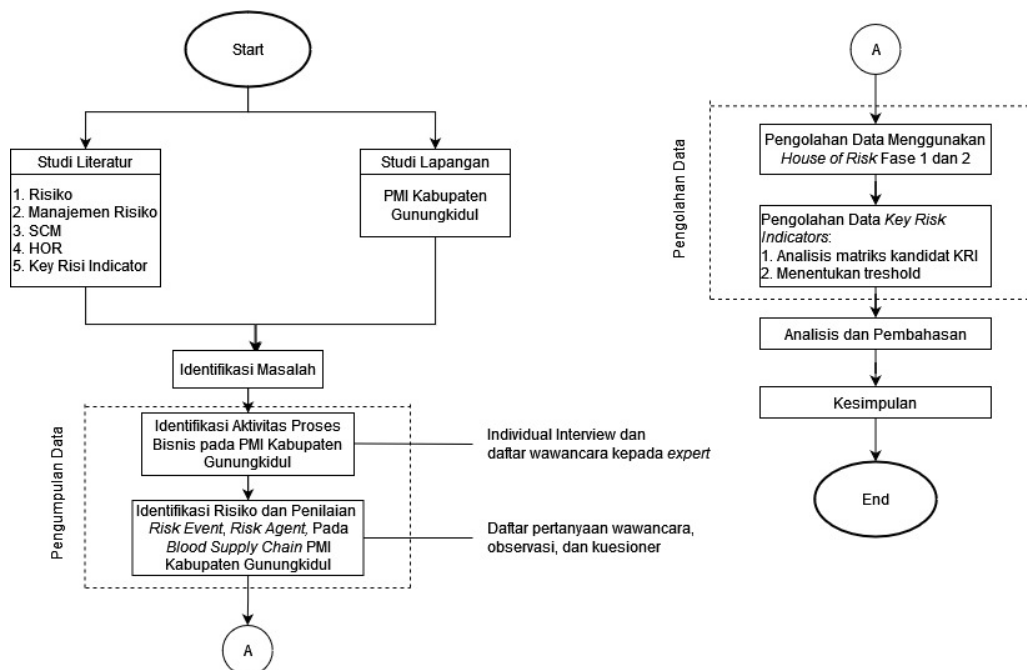
Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia atau UDD PMI adalah salah satu organisasi nonprofit atau organisasi semi publik yang menyediakan layanan darah atau *blood service*. PMI memiliki peran penting dalam pelayanan darah di Indonesia karena menyumbang 92% dari donor darah nasional pada tahun 2016 [10]. Pelayanan darah yang disediakan PMI meliputi pelayanan donor darah, pengolahan darah, dan penyediaan darah [11]. PMI Kabupaten Gunungkidul merupakan cabang PMI yang memiliki tugas melakukan kegiatan donor darah dan menyediakan persediaan darah untuk kepentingan Masyarakat [12]. Seperti halnya perusahaan, PMI Kabupaten Gunungkidul juga mempunyai *supply chain* yaitu *blood supply chain* yang dalam operasionalnya perlu untuk terus diperhatikan dan dikelola dengan baik agar dapat menunjang kegiatan serta strategi organisasi atau perusahaan [13].

Perkembangan saat ini pada PMI Kabupaten Gunungkidul dalam menjalankan tugas-tugasnya masih terkendala beberapa hal yang disebabkan oleh ketidakpastian (*uncertainty*) pasokan dan permintaan. Hal tersebut juga diperparah dengan kondisi pandemi yang selama ini terjadi dan berpengaruh pada seluruh aktivitas *blood supply chain*. Dalam menjalankan seluruh aktivitas sesuai tujuan organisasi, PMI Kabupaten Gunungkidul menerapkan sistem persediaan untuk menjaga stok darah dan menjaga *balance point* antara *blood demand* dan *blood supply*, saat ini persediaan darah di PMI masih mengalami krisis penurunan sebanyak 20%-30%, sementara kebutuhan permintaan darah dari rumah sakit terus ada dan fluktuatif [14] [15] [16]. Hal tersebut juga dialami oleh PMI Kabupaten Gunungkidul yang mengalami krisis persediaan darah [17]. Pencapaian keseimbangan antara supply dan demand di PMI adalah sebuah tantangan serta risiko utama yang sering terjadi dan muncul di *blood supply chain* [6]. Kekurangan persediaan darah adalah masalah penting yang harus dipertimbangkan dalam perancangan *blood supply chain* [18]. Dampak dari tidak adanya stok darah, pengiriman terlambat, dan lain-lain dapat membahayakan nyawa [2] [19] [16] [10]. Disamping itu, kompleksnya industri kesehatan yang memiliki tingkat variasi lebih besar karena berhubungan dengan berbagai produk, layanan, dan praktisi medis menyebabkan terjadinya risiko lain yang berdampak pada keberlangsungan *blood supply chain* [2]. Risiko yang sering terjadi pada *blood supply chain* adalah keragaman dari produk darah yang mudah rusak, kesalahan dalam proses transfusi darah, dan ketidakpastian dalam permintaan darah yang bersifat stokastik [5] [20] [18]. Berdasarkan kondisi tersebut pentingnya untuk melakukan pengelolaan risiko dengan merancang langkah mitigasi menggunakan *house of risk* [21] [10]. Manajemen risiko menjadi komponen yang kritical di dalam *supply chain management* [22][1]. Tujuan dari manajemen risiko adalah untuk melakukan pencegahan atas suatu kejadian yang dapat menimbulkan kerugian [2]. Maka dari itu, penelitian ini akan dilakukan identifikasi risiko pada setiap proses bisnis pada *blood supply chain* di PMI

Kabupaten Gunungkidul dan melakukan perancangan mitigasi risiko serta *key risk indicators* sehingga dapat menjadi sebuah solusi bagi operasional PMI Kabupaten Gunungkidul.

METODE PENELITIAN

Tahap awal dalam penelitian ini adalah mengumpulkan informasi yang dapat dijadikan sebagai landasan, latar belakang, dan pendukung penelitian melalui penelitian-penelitian terdahulu (jurnal, prosiding, data historis dari lokasi penelitian dan lain-lain) yang berhubungan dengan manajemen risiko, *blood supply chain*, *key risk indicator*, *House of Risk*, dan serta melakukan observasi untuk mengetahui kondisi sebenarnya pada PMI Kabupaten Gunungkidul. Penelitian ini menggunakan beberapa data primer yaitu data identifikasi risiko yang mempengaruhi *blood supply chain*, data sumber risiko, *risk assessment*, *GAP assessment*, dan data identifikasi akar permasalahan untuk dijadikan metrik indikator *key risk indicators*. Kemudian melakukan identifikasi masalah, proses identifikasi dilakukan dengan observasi dan melakukan wawancara kepada *expert* terkait permasalahan pada aktivitas proses bisnis *blood supply chain*. Kemudian, peneliti melakukan identifikasi aktivitas proses bisnis dan risiko yang ada pada setiap aktivitas *blood supply chain* pada PMI Kabupaten Gunungkidul. Proses identifikasi dilakukan dengan daftar pertanyaan wawancara kepada *expert* dan observasi. *Expert* yang digunakan pada penelitian ini adalah Kepala PMI Kabupaten Gunungkidul, Kepala Unit IMLTD, Penanggung Jawab Distribusi, dan Kepala Unit Pelayanan serta Inventory. Setelah identifikasi dilakukan dilanjutkan dengan penilaian risiko berdasarkan *severity* (dampak) dan *occurrence* (tingkat kemunculan). Proses pengolahan data pertama menggunakan *House of Risk* fase 1 yang bertujuan untuk mengetahui risiko dominan yang mempengaruhi *blood supply chain*. Hasil *House of Risk* fase 1 menjadi *input* bagi *House of Risk* fase 2 untuk merancang sstrategi mitigasi. Setelah pengolahan menggunakan *House of Risk*, langkah selanjutnya adalah menentukan prioritas risiko yang akan dijadikan sebagai indikator *early warning system* serta penentuan batas atas dan batas bawah dari *key risk indicators*.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dan pembahasan berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan:

Identifikasi dan Penilaian Risiko

Tahap pertama yang dilakukan adalah dengan mengidentifikasi semua risiko yang ada pada proses bisnis *blood supply chain*. Proses identifikasi dilakukan dengan observasi ke lokasi penelitian, membandingkan risiko dengan literatur penelitian terdahulu, dan melakukan wawancara dengan para *expert*. Risiko yang diidentifikasi menjadi 2 yaitu *risk event* (kejadian risiko) dan *risk agent* (penyebab risiko), kemudian kedua jenis risiko tersebut akan dinilai berdasarkan *occurrence* (tingkat kemunculan) dan *severity* (dampak). Berikut merupakan hasil identifikasi dan penilaian *risk event* dan *risk agent*.

Tabel 1. Identifikasi dan Penilaian Risiko

Kode Risk Event	Risk Event	Severity	Kode Risk Agent	Risk Agent	Occurrence
E1	Kekurangan jumlah pendonor darah sukarela	7	A1	Kurangnya kesadaran Masyarakat [21]	9
E2	Jumlah kantong darah hasil donor tidak sesuai dengan target yang sudah ditentukan	7	A2	Kurangnya kontrol donor darah dari pihak PMI	9
			A3	Kesehatan pendonor tidak stabil [9]	6
			A4	Kekurangan alat dan bahan	1
			A5	Pendonor gugup [9]	1
E3	Tidak seluruh masyarakat mau menerima dan menyetujui kegiatan donor darah	6	A6	Kurangnya edukasi terkait donor darah	7
			A7	<i>Lack of trust</i> [2]	3
			A8	Strategi promosi yang kurang tepat	3
E4	Kegiatan donor massal yang telah direncanakan terganggu/tidak bisa dilakukan/tidak memenuhi target.	7	A9	<i>Disaster/Kondisi pandemi (force majeure)</i> [6]	2
			A10	Prosedur kerja kurang jelas [9]	1
			A11	Kekurangan pegawai pelaksana lapangan [6]	3
			A12	<i>Worker's negligence</i> [10]	3
E5	Darah terkontaminasi bakteri dari lingkungan	8	A13	Lengan dari pendonor tidak bersih	2
			A14	Pengemasan darah kurang baik [9]	1
			A15	Pemadaman listrik	1
			A16	Ketidaksesuaian kesehatan pendonor [9]	4
			A17	Kerusakan pada alat [9]	1
			A18	Kesalahan dalam penggunaan alat <i>screening</i>	1
			A19	<i>Production employee's inaccuracy in reading the result</i> [10]	1
E7	Produk darah <i>expired</i>	3	A20	Pegawai yang tidak berpengalaman [2]	1
			A21	Penyimpanan darah terlalu lama [9]	2
			A22	Media penyimpanan tidak sesuai [9]	1
			A23	Tidak ada monitoring terhadap temperature pada <i>cold storage</i> [8]	1
			A24	Tidak ada monitoring terhadap produk darah	1
			A25	Ketidakpastian jumlah pendonor [9][10]	8
			A26	<i>Sudden huge demand or fluctuating demand</i> [10]	9
E8	Kekurangan darah	8	A27	Kesulitan mencari pendonor	9
			A28	<i>Limited information sharing</i> [2]	2
			A29	<i>Inaccurate forecast</i> [6]	3
			A30	Umur produk darah lebih dari ≥ 20 hari	2
			A31	<i>Problem in quality control</i> [2]	1
			A32	Pengambil produk darah terlalu lama di lingkungan luar	4
			A33	Proses transportasi terhalang kondisi macet atau jarak terlalu jauh (≥ 1 jam)	1
E10	Kerusakan darah saat pengiriman	6	A34	Kurangnya pengetahuan pengambil produk darah	8
			A35	Tata letak penyimpanan kurang baik [9]	1
			A36	Kondisi cuaca buruk	2
			A37	<i>Carelessness of logistic officer</i> [10]	1
			A38	Jumlah lokasi pengiriman yang terlalu banyak	2
			A39	<i>Unreachable delivery</i> [6]	1
			A40	Kerusakan pada alat <i>coolchain</i>	3
E11	<i>Cool chain</i> tidak dapat mengawetkan darah saat perjalanan	7	A41	Fasilitas yang digunakan tidak layak pakai	1
			A42	Kerusakan komponen <i>cool box</i> [9] [2]	2
			A43	<i>Box</i> terbentur	1
E12	Pengatur suhu pada thermometer <i>box error</i>	7	A44	Perawatan fasilitas tidak diperhatikan	1
			A45	Tidak ada <i>maintenance</i> berkala	1
			A46	Kekurangan/tidak ada fasilitas <i>box</i> dari RS	5
E13	<i>Box</i> yang digunakan untuk membawa darah tidak sesuai dengan standard	8	A47	<i>Lack of communication and controlling</i> (Dewantari et al., 2020)	3
			A48	Pengambil kantong darah di PMI bukan petugas dari RS	5

Berdasarkan Tabel 1 di atas, dapat diketahui jumlah *risk agent* dan *risk event* yang sudah teridentifikasi. *Risk event* berjumlah 13, sedangkan *risk agent* berjumlah 48. Hasil

penilaian pada *risk event* dan *agent* akan digunakan sebagai penentuan *risk* dominan pada pengolahan data *house of risk*.

Pengolahan Risiko Menggunakan *House of Risk* (HOR)

House of risk dibagi menjadi 2 fase yaitu fase 1 dan fase 2. *House of risk* fase 1 bertujuan untuk mengetahui risiko dominan, sedangkan *house of risk* fase 2 bertujuan untuk merancang strategi mitigasi risiko. Berikut pengolahan data *house of risk* fase 1 dan 2:

1. *House of Risk* Fase 1

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

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

Gambar 2. *House of Risk* Fase 1

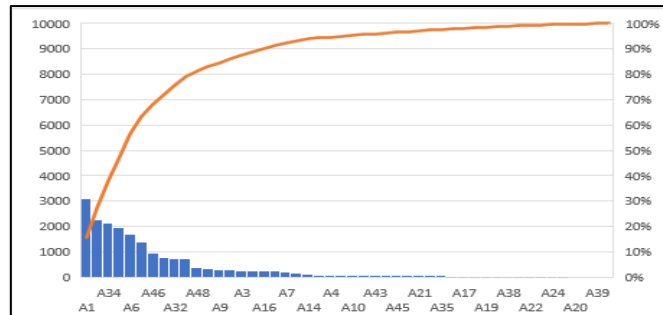
Risk Event	Risk Agent															Severity
	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	
E1																8
E2	3										9	9				7
E3													9			6
E4																7
E5																8
E6	9	9	9	9												5
E7						9	9	9	9							3
E8										9	9	9	3	9		10
E9													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

Gambar 3. *House of Risk* Fase 1 (lanjutan)

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

Gambar 4. *House of Risk* Fase 1 (lanjutan)

Berdasarkan matriks *House of Risk* fase 1 di atas didapatkan ranking dari 48 *Risk Agent* melalui nilai ARP. Nilai ARP dari setiap *risk agent* akan menjadi input pada diagram pareto untuk mengetahui risiko dominan yang mempengaruhi *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul. Selanjutnya hasil dari *House of Risk* fase 1 menjadi *input* bagi diagram pareto sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram Pareto

Berdasarkan hasil diagram pareto di atas dapat diketahui bahwa terdapat 2 *Risk Agent* yang masuk pada kategori 20% yaitu kurangnya kesadaran masyarakat (A1), kurangnya kontrol dari pihak PMI (A2), kurangnya pengetahuan pengambil produk darah (A34), kesulitan mencari pendonor (A27), kurangnya edukasi terkait donor darah (A6), *Sudden huge demand or fluctuating demand* (A26), kekurangan/tidak ada fasilitas box untuk membawa kantong darah dari RS (A46), Kelalaian petugas/pekerja (*Worker's negligence*) (A12), Pengambil produk darah terlalu lama di lingkungan luar (A32), dan Ketidakpastian jumlah pendonor (A25).

2. House of Risk Fase 2

House of risk fase 2 diawali dengan merancang *prevention action* terlebih dahulu kemudian dimasukkan ke matriks *house of risk*. Berikut merupakan perancangan *prevention action* dari setiap *risk agent* dominan yang mempengaruhi *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul.

Tabel 2. *Prevention Action*

Kode Risk Agent Dominan	Keterangan	Prevention Action
A1	Kurangnya kesadaran masyarakat (Widyanti et al., 2021)	- Sosialisasi terencana terkait keuntungan melakukan donor darah (PA1). - Membuat strategi <i>reward doorprize</i> bagi masyarakat yang melakukan donor darah secara sukarela. Kegiatan dilakukan secara <i>periodic</i> berkala dan terdapat batasan jumlah <i>doorprize</i>. Hal tersebut ditujukan agar meningkatkan minat, selain itu juga meningkatkan loyalitas. (PA2).
A2	Kurangnya kontrol dari pihak PMI	Evaluasi mendalam dan memprioritaskan permasalahan yang sering terjadi setiap kegiatan yang sudah dilaksanakan misal: kesehatan pendonor saat donor darah mobile unit sering tidak lolos. Kemudian meningkatkan koordinasi dengan mitra pada setiap kegiatan PMI sehingga target dapat dicapai. (PA3)
A6	Kurangnya edukasi terkait donor darah	Sosialisasi Terencana terkait keuntungan melakukan donor darah. (PA1)
A12	Kelalaian petugas/pekerja (<i>Worker's negligence</i>)	Menerapkan <i>punishment</i> kepada karyawan (PA4)
A25	Ketidakpastian jumlah pendonor	Meningkatkan kolaborasi PMI dengan instansi pemerintah (dinas) di pemerintah Kab. Gunungkidul untuk mengirimkan ± 5 perwakilan setiap bulan secara terjadwal bergantian untuk membantu PMI dalam pelestarian kantong darah. (PA5)
A26	<i>Sudden huge demand or fluctuating demand</i>	Menganalisa <i>demand and supply</i> secara mendetail pada setiap rapat koordinasi PMI untuk dapat menjaga persediaan sehingga BSC berjalan dengan lancar. (PA6)
A27	Kesulitan mencari pendonor	Meningkatkan kolaborasi PMI dengan instansi pemerintah (dinas) di pemerintah Kab. Gunungkidul untuk mengirimkan ± 5 perwakilan setiap bulan secara terjadwal bergantian untuk membantu PMI dalam pelestarian kantong darah. (PA5)
A32	Pengambil produk darah terlalu lama di lingkungan luar	Memastikan bahwa pengambil produk darah adalah petugas dari RS yang bersangkutan mengingat MoU antara RS dan PMI terkait pengambilan produk darah (PA7)

Lanjutan Tabel 3. *Prevention Action*

Kode Risk Agent Dominan	Keterangan	Prevention Action
A34	Kurangnya pengetahuan pengambil produk darah	• Memberikan edukasi bagi pengambil darah terkait pendistribusian darah ke RS yang dimunculkan dalam bentuk SOP (PA8)
A46	Kekurangan/tidak ada fasilitas box dari RS	• Melakukan koordinasi rutin melalui rakor agar mengetahui permasalahan/kondisi masing-masing instansi (PA9)

Berikut merupakan matriks *house of risk* fase 2 yang telah dirancang dengan *input prevention action*:

Risk Agent	Prevention Action				ARPi
	PA1	PA2	PA3	PA4	
A1	9	9			3078
A2			9		2268
A6	3				1680
A12				9	774
A25	3	3			720
A26					1377
A27	9	9			1944
A32					724
A34					2112
A46					960
Total Effectiveness of Each Action (TEk)	52398	47358	20412	6966	
Difficulty Degree of Each Implementation (Dk)	4	4	4	3	
Effectiveness of Difficulty Ratio (ETDk)	13100	11839,5	5103	2322	
Rank of Priority (Rk)	1	2	5	7	

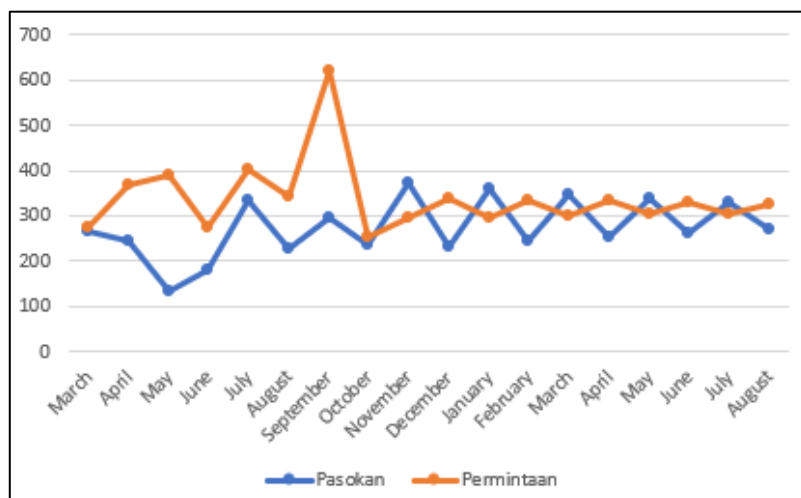
Risk Agent	Prevention Action					ARPi
	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	
A1						3078
A2						2268
A6						1680
A12						774
A25	9					720
A26		9				1377
A27	9					1944
A32			9	9		724
A34				9		2112
A46					9	960
Total Effectiveness of Each Action (TEk)	23976	12393	6516	25524	8640	
Difficulty Degree of Each Implementation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

Gambar 6. Matriks *House of Risk* Fase 2

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa urutan prioritas *prevention action* yang harus dilakukan adalah PA1, PA2, PA8, PA5, PA3, PA6, PA4, PA7, dan PA9.

Penentuan Key Risk Indicators (KRI) sebagai *Early Warning System*

Langkah menentukan KRI adalah mengidentifikasi risiko yang mempengaruhi *blood supply chain*, penilaian risiko, analisis, dan penanganan risiko menggunakan *House of Risk* fase 1 dan 2. Berdasarkan dari 10 risiko dominan pada pengolahan sebelumnya yang terpilih menjadi *key risk* adalah kesulitan mencari pendonor (A27). Hal tersebut berdasarkan pendapat para *expert* dan data bulanan PMI Kabupaten Gunungkidul yang menyatakan bahwa terdapat kejadian risiko yaitu tidak memenuhi target darah dan kekurangan darah. Berdasarkan data yang berhasil didapatkan, *supply and demand* beserta *forecast* menggunakan SMA-4 dan SES.

Gambar 7. *Supply and Demand* Beserta *Forecast* Kantong Darah di PMI Kabupaten Gunungkidul

- a. Penentuan *threshold* KRI jumlah pasokan per bulan:
Penentuan batas atas dan bawah atau *threshold* menggunakan rumus berikut [24]:
$$\bar{x} \pm k.\sigma$$

Keterangan:

$\bar{x}$: rata-rata

k : konstanta tingkat kepercayaan

σ : standar deviasi

- Batas atas = $\bar{x} + k.\sigma$
= 239,07 + 2.80,17
= 399 kantong darah/bulan
- Batas bawah = $\bar{x} - k.\sigma$
= 239,07 - 2.80,17
= 79 kantong darah/bulan

Berdasarkan penentuan KRI di atas, diketahui bahwa batas atas dan batas bawah KRI jumlah pasokan per bulan PMI adalah 399 kantong darah/bulan dan 79 kantong darah/bulan. Hal tersebut perlu disesuaikan, sehingga batas atas KRI jumlah pasokan per bulan adalah 79 kantong darah/bulan dan untuk batas bawah KRI jumlah pasokan adalah 399 kantong darah/bulan. Artinya jika jumlah pasokan darah hanya mencapai 79 kantong/bulan maka hal tersebut menjadi indikator untuk pihak PMI untuk melakukan aktivitas-aktivitas mitigasi yang telah dirancang untuk mengupayakan ketersediaan kantong darah sebelum risiko muncul.

KESIMPULAN

Risiko dominan yang mempengaruhi *blood supply chain* PMI Kabupaten Gunungkidul adalah kurangnya kesadaran Masyarakat sebagai peringkat pertama dan kekurangan/tidak ada fasilitas *box* penyimpanan kantong darah dari RS sebagai peringkat terakhir. Solusi untuk memecahkan permasalahan pada *blood supply chain* dengan menerapkan *prevention action* yang telah dirancang dan *key risk indicator* (KRI) yaitu jumlah pasokan kantong darah per bulan dengan nilai batas atas yaitu 79 kantong darah dan 399 kantong darah sebagai *early warning system* untuk persediaan darah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Jittamai and W. Boonyanusith, "Risk Assessment in Managing the Blood Supply," in *Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)*, Hamburg, 2014.
- [2] W. Boonyanusith and P. Jittamai, "Blood Supply Chain Management Using House of Risk Model," *Walailak Journal*, vol. 16, no. 8, pp. 573-591, 2019.
- [3] M. Dillon, F. Oliveira and B. Abbasi, "A two-stage stochastic programming model for inventory management in the blood supply chain," *International Journal of Production Economics*, vol. 187, pp. 27-41, 2017.
- [4] R. Aldrighetti, I. Zennaro, S. Finco and D. Battini, "Healthcare Supply Chain Simulation with Disruption Considerations: A Case Study from Northern Italy," *Global Journal of Flexible Systems Management*, vol. 20, pp. 81-102, 2019.
- [5] A.C. Cagliano, S. Grimaldi, G. Mangano and C. Rafele, "Risk Management in Hospital Wards: The Case of Blood Procurement and Handling," *IFAC Papers*, vol. 50, no. 1, pp. 4648-4653, 2017.

- [6] R.E. Achmadi and A. Mansur, "Design Mitigation of Blood Supply Chain Using Supply Chain Risk Management Approach," in *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Bandung, Indonesia, 2018.
- [7] J.A. Valan and D.E.B. Raj, "Machine Learning and Big Data Analytics in IoT based Blood Bank Supply Chain Management," *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science (IJAEMS)*, vol. 4, no. 12, pp. 805-810, 2018.
- [8] A.R. Abtahi, G. Afsaneh, R.Z. Mohammad and Y. Reza, "Blood Supply Chain Risks in Disasters - a Fault Tree Analysis Approach," *International Journal of Modelling in Operations Management*, vol. 7, no. 4, pp. 269-283, 2019.
- [9] A.A. Puji and F.A. Yul, "HOR Model & AHP-TOPSIS untuk Pengelolaan Risiko Rantai Pasok Darah," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 7, no. 1, pp. 15-18, 2021.
- [10] M.F.R. Dewantari, A.Y. Ridwan and H.K. Pambudi, "Design Mitigation and Monitoring System of Blood Supply Chain Using SCOR (Supply Chain Operational Reference and HOR (House of Risk)," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Orlando, 2020.
- [11] F.R.S. Supadmi and N. Mumpuni, "Perbandingan Jumlah Donasi Darah Sebelum dan Saat Pandemi COVID-19 di UTD PMI Banyumas Tahun 2019 dan 2020," *Jurnal Surya Medika*, vol. 7, no. 1, pp. 227-232, 2021.
- [12] M.A. Kalijaga and D. Handayani, "Risk Mitigation Design as a Proposed Improvement of Blood Supply Chain During the Covid-19 Pandemic Using House of Risk and System Dynamic," in *Conference on Broad Exposure to Science and Technology 2021 (BEST 2021): Advance in Engineering Research*, Dordrecht, 2022.
- [13] R.T. Aziz and B.M. Dwiyanto, "Analisis Pengaruh Longterm Relatio Information Sharing, Cooperation, Integration Process terhadap Kinerja Supply Chain Management," *Diponegoro Journal of Management*, vol. 6, no. 4, pp. 1-12, 2017.
- [14] N.C. Yulika, "Stok Darah Menurun, PMI Kesulitan Cari Pendonor Saat Pandemi Covid-19," 17 September 2021. [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/news/read/4660282/stok-darah-menurun-pmi-kesulitan-cari-pendonor-saat-pandemi-covid-19>.
- [15] T. Mahadi, "Stok darah turun drastis saat pandemi, PMI harap instansi gelar donor darah," 6 Desember 2021. [Online]. Available: <https://nasional.kontan.co.id/news/stok-darah-turun-drastis-saat-pandemi-pmi-harap-instansi-gelar-donor-darah>.
- [16] I.R. Amin, N.U. Ati and A.Z. Abidin, "Upaya Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia Kota Malang Dalam Memotivasi Paertisipasi Masyarakat Untuk Pendonoran Darah Selama Pandemi Covid-19," *Jurnal Respon Publik*, vol. 15, no. 8, pp. 44-50, 2021.
- [17] A. Aprita, "Persediaan Darah Menipis, PMI Gunungkidul Terus Mencari Pendonor," 2 Juli 2021. [Online]. Available: <https://jogja.tribunnews.com/2021/07/02/persediaan-darah-menipis-pmi-gunungkidul-terus-mencari-pendonor>.
- [18] S.M. Zahraee, J.M. Rohani, A. Firouzi and A. Shahpanah, "Efficiency Improvement of Blood Supply Chain System Using Taguchi and Dynamic Simulation," in *2nd International Materials, Industrial, and Manufacturing Engineering Conference*, Bali, Indonesia, 2015.
- [19] A. Sibevei, A. Azar and M. Zandieh, "Identification of Disruptions and Associated Resilience Strategies in Blood Supply Chain Using a New Combined Approach," *Journal of Rescue and Relief*, vol. 12, no. 2, pp. 102-112, 2020.

- [20] M.R.G. Samani and S.M.H. Motlagh, "An Enhanced Procedure for Managing Blood Supply Chain Under Disruptions and Uncertainties," *Springer Science and Business*, vol. 283, pp. 1413-1462, 2018.
- [21] I.N. Pujawan and L.H. Geraldin, "House of Risk: A Model for Proactive Supply Risk Management," *Business Process Management Journal*, vol. 15, no. 6, pp. 953-967, 2009.
- [22] I.N. Pujawan and M. Er, *Supply Chain Management*, 3 ed., Surabaya: Guna Widya, 2010.
- [23] M. Yasin, R. Mubarak and E. Widyanti, "Pendampingan Pelaksanaan Donor Darah Sebagai Upaya Penyediaan Darah Pada Palang Merah Indonesia Kutai Timur," *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 1, no. 4, pp. 143-148, 2021.
- [24] N.A. Silviana, "Rancangan Perbaikan Metode Kerja dan Alat Bantu Pada Stasiun Pengisian Bantal," *Industrial Engineering Journal*, vol. 10, no. 1, pp. 1-4, 2021.