

Analisis Penyebab Risiko pada Rantai Pasok Darah di Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) dan *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA)

Ninda Nurseha Amalina¹, David Try Liputra¹, Rainisa Maini Heryanto^{1*}

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Maranatha, Bandung,

Jl. Prof. drg. Surya Sumantri M.P.H. No. 65, 40164

E-mail: rainisa.mh@eng.maranatha.edu

ABSTRAK

Kebutuhan darah merupakan sesuatu hal yang perlu mendapat prioritas perhatian karena dapat menyangkut keberlanjutan hidup manusia. Entitas dalam suatu rantai pasok darah dapat terdiri dari Palang Merah Indonesia (PMI) sebagai pemasok darah, Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) sebagai penyalur darah, dan pasien sebagai konsumen darah. BDRS merupakan unit pelayanan yang bertanggung jawab terhadap ketersediaan darah yang dapat memadai untuk menunjang pelayanan medis. Semenjak masa pandemi COVID-19, kemampuan pemenuhan produk darah di BDRS Kota Bandung mengalami penurunan. Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan pemenuhan produk darah.

Pada penelitian ini dilakukan identifikasi risiko dan analisis penyebab risiko pada suatu rantai pasok darah di masa pandemi khususnya di BDRS Kota Bandung. Penelitian diawali dengan tahap identifikasi risiko dengan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR). Penyebab risiko di BDRS dianalisis menggunakan metode *Fishbone Analysis*. Nilai risiko (*severity*) dan penyebab risiko (*occurrence*) dinilai menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Hasil penelitian menunjukkan terdapat 34 risiko dan 29 penyebab risiko yang teridentifikasi. Melalui penelitian ini diharapkan BDRS dapat mengidentifikasi dan menganalisis risiko serta penyebabnya agar BDRS dapat segera melakukan penanganan sehingga permasalahan dalam rantai pasok darah dapat diminimasi terutama pada masa pandemi.

Kata kunci: BDRS, rantai pasok darah, risiko, SCOR, FMEA

ABSTRACT

The need for blood is something that requires priority attention because it is vital for sustaining human life. Entities within the blood supply chain can include the Indonesian Red Cross as a blood supplier, Hospital Blood Banks (HBB) as blood distributors, and patients as blood consumers. HBB is a service unit responsible for ensuring an adequate blood supply to support medical services. However, since the COVID-19 pandemic, the ability to fulfill blood product demands at HBB in Bandung City has decreased. Several factors contribute to this decrease in the supply of blood products.

This research focuses on the identification and analysis of risks within the blood supply chain, particularly at BDRS Bandung City, during the pandemic. The study commences with risk identification using the Supply Chain Operations Reference (SCOR) model. Subsequently, the causes of risk at HBB are analyzed employing the Fishbone Analysis method. Assessment of risk severity and occurrence is conducted through the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. The research findings reveal the identification of 34 risks and 29 risk causes. Through this study, it is hoped that HBB could promptly identify and analyze risks and their causes to effectively address them, thereby minimizing issues within the blood supply chain especially during the pandemic.

Keywords: blood supply chain, HBB, risk, SCOR, FMEA

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan darah merupakan sesuatu hal yang memerlukan prioritas perhatian karena dapat menyangkut keberlanjutan hidup manusia. Darah merupakan salah satu sumber daya medis yang paling penting dalam perawatan kesehatan. Permintaan darah biasanya tidak pasti dan tidak dapat dikontrol. Manajemen rantai pasok memainkan peranan penting untuk memperkuat sistem pelayanan kesehatan (Boonyanusith & Jittamai, 2018).

Kegiatan pada rantai pasok darah yang ada pada bank darah rumah sakit (BDRS) memiliki banyak risiko yang dapat mempengaruhi jalannya kegiatan rantai pasok. Rantai pasok darah pada sebuah BDRS di Kota Bandung melibatkan beberapa entitas, yaitu Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Bandung, pihak internal BDRS, dan pasien rumah sakit. PMI Kota Bandung secara rutin memberikan persediaan darah kepada BDRS. Pada saat pandemi COVID-19 berlangsung, kemampuan pemenuhan permintaan produk darah di BDRS menurun. Tingginya permintaan produk darah di masa pandemi membuat pihak BDRS kesulitan dalam memenuhi permintaan produk darah. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan banyak risiko muncul di BDRS. Risiko-risiko yang muncul dapat menghambat kegiatan di BDRS dan dapat membahayakan nyawa pasien yang membutuhkan darah.

Sangat penting untuk mengenali risiko yang dapat mengganggu operasi rantai pasok darah dan juga menggambarkan struktur pengaruh dan dampaknya satu sama lain untuk mengelolanya dengan lebih baik selama kondisi kritis seperti bencana (Fahimnia et al, 2017). Pada penelitian ini dilakukan identifikasi risiko-risiko yang terjadi dalam rantai pasok darah dan analisis penyebab risiko agar BDRS dapat segera melakukan penanganan sehingga permasalahan dalam rantai pasok darah dapat diminimasi terutama pada masa pandemi.

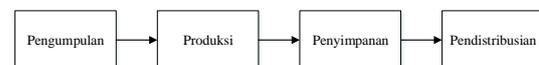
2. TINJAUAN PUSTAKA

Supply chain risk management (SCRM) adalah sebuah pendekatan yang digunakan untuk mengawasi risiko yang dapat terjadi dalam jaringan rantai pasok. SCRM ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi penyebab risiko dan mengetahui

bagaimana cara mengambil tindakan yang tepat untuk menghindari kerentanan rantai pasokan (Narasimhan & Talluri, 2009). Terdapat tiga jenis risiko yang ada pada rantai pasok (Jüttner et al., 2003), yaitu: risiko internal meliputi semua kejadian pada proses dan *control activities*, risiko eksternal meliputi sub kategori permintaan dan *supply chain*, dan risiko eksternal lain meliputi semua sub kategori kejadian risiko pada lingkungan yang berpengaruh pada *upstream* dan *downstream*.

Rantai pasok darah dimulai dengan donor darah dan diakhiri dengan pasien yang menerima donor, kebutuhan darah bagi pasien merupakan penggerak rantai pasok, sehingga jumlah pendonor dibutuhkan (*International Society of Blood Transfusion*, 2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi rantai pasok darah yaitu: jumlah pendonor yang bersedia mendonor secara rutin, faktor musiman seperti hari libur nasional, kemampuan pelayanan darah untuk memprediksi secara memadai jumlah unit darah yang dibutuhkan sepanjang tahun dan perlu dipastikan agar tidak terlalu banyak stok darah yang tidak terpakai, dan kesadaran dokter tentang pemesanan dan transfusi darah, serta kemampuan laboratorium rumah sakit untuk memastikan kecukupan stok darah

Proses pada rantai pasok darah terdiri dari pengumpulan, pengujian, pemrosesan, dan pendistribusian darah dan produk darah dari pendonor ke pasien. Produk darah dapat digunakan untuk melakukan transfusi darah sebagai perawatan medis atau saat operasi dan situasi darurat (Osorio et al., 2015). Eselon utama dalam rantai pasok darah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Eselon dalam rantai pasok darah

Tahap pengumpulan terdiri dari proses pengadaan darah dan produk darah. Tahap ini merupakan eselon pertama rantai pasok darah yang bertujuan untuk mendapatkan jumlah darah dan produk darah yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan. Hal utama pada tahap ini adalah tentang pengelolaan pengumpulan darah, seperti keputusan dalam menentukan lokasi dan kapasitas, metode pengambilan dan pengelolaan donor. Tahap

produksi ini merupakan tahap di mana satu unit darah diterima oleh pusat darah kemudian dilakukan pengujian dan difraksinasi (dipecah menjadi komponen-komponen produk darah). Tahap ini berkaitan dengan pengisian persediaan produk darah saat periode normal hingga darurat. Pada persediaan sering kali terfokus pada produk darah tertentu dan tidak mempertimbangkan produk darah lainnya selama fraksinasi.

Tahap persediaan merupakan tahap dari rantai pasok darah yang paling banyak mendapatkan perhatian dalam literatur. Sejak tahun 1960, para peneliti mulai mengembangkan metodologi baru untuk mempelajari kebijakan produk darah dalam persediaan. Sifat dari produk darah yang mudah rusak serta memerlukan pencocokan silang sangat meningkatkan kompleksitas dari permasalahan yang dapat terjadi pada produk darah, hal tersebut menyebabkan banyak perkembangan teoritis pada hal ini. Tahap distribusi dapat terjadi di banyak tempat, seperti tempat di mana terdapat layanan darah regional, darah dapat dikirim dari pusat darah ke pusat darah lainnya jika ada kekurangan di suatu lokasi dan kelebihan produk darah di tempat lain. Selain itu, distribusi juga mencakup pengiriman internal seperti dari bank darah rumah sakit ke pasien. Umumnya rumah sakit menyediakan permintaan darah harian dari pusat darah berdasarkan data historis, peramalan, dan pengetahuan klinis.

Model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) disahkan oleh *Supply Chain Council* (SCC). Model SCOR diciptakan oleh SCC dalam rangka menyediakan suatu metode penilaian mandiri dan perbandingan aktivitas-aktivitas dan kinerja rantai pasok sebagai suatu standar manajemen rantai pasok lintas industri. Model SCOR ini menyediakan kerangka proses bisnis, indikator kinerja, praktik-praktik terbaik serta teknologi untuk mendukung komunikasi dan kolaborasi pada rantai pasok sehingga dapat meningkatkan efektivitas manajemen rantai pasok. Model SCOR adalah sebuah bahasa rantai pasok yang dapat digunakan dalam berbagai konteks untuk merancang, mendeskripsikan, mengonfigurasi dan melakukan konfigurasi ulang berbagai jenis aktivitas bisnis pada suatu rantai pasok. Penerapan model ini

dalam batas-batas tertentu cukup fleksibel dan dapat disesuaikan untuk meningkatkan produktivitas demi memenuhi kebutuhan konsumen (Paul, 2014).

Fishbone Analysis atau dikenal dengan diagram tulang ikan merupakan metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas. *Fishbone Analysis* juga sering disebut dengan diagram sebab-akibat atau *cause effect diagram* karena menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari suatu permasalahan beserta berbagai penyebabnya. Akibat dari suatu permasalahan ditempatkan di kepala ikan, sedangkan tulang-tulang badan ikan diisi dengan penyebab permasalahan tersebut dapat terjadi. Pemanfaatan penggunaan *fishbone diagram* (Jannah & Siswanti, 2017) adalah membantu pengidentifikasian akar penyebab masalah, membantu membangkitkan ide-ide solusi untuk menyelesaikan masalah, dan membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan teknik yang digunakan untuk mendefinisikan, mengidentifikasi, dan mengeliminasi potensi dari kegagalan, masalah, *error*, dan lainnya. Pada umumnya, terdapat empat tipe dari FMEA, yaitu sistem FMEA, *design FMEA*, *process FMEA*, dan *service FMEA* (Kurniawan, 2018). Metode FMEA pada penelitian ini hanya menggunakan dua penilaian, yaitu kriteria *occurrence* dan *severity*. *Severity* adalah nilai yang menunjukkan tingkat keseriusan risiko (efek) dari suatu potensi kegagalan. Terdapat korelasi antara risiko dengan tingkat keparahan. Sebagai contoh jika risiko serius maka tingkat keparahan tinggi dan di sisi lain, jika risiko tidak terlalu serius maka tingkat keparahan rendah. Tingkat keparahan dari risiko (*severity*) untuk *service FMEA* dapat dilihat pada Tabel 1.

Occurrence atau frekuensi kejadian adalah nilai probabilitas kejadian atau kemungkinan penyebab risiko terjadi. Untuk dapat mengidentifikasi frekuensi setiap penyebab risiko dapat menggunakan *Cumulative Number of Component Failures* (CNF) per 100 atau 1000 komponen. Cara lain untuk mengidentifikasi kejadian jika penggunaan CNF tidak dapat diestimasi seperti penyebab kejadian yang bersifat kualitatif maka penilaian dilakukan

berdasarkan penilaian ahli (Kurniawan, 2018). Pedoman penilaian *occurrence* untuk sistem FMEA dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. *Severity* untuk FMEA (Stamatis, 2003)

Rank	Dampak	Keterangan
1	Tidak ada	Tidak berdampak
2	Sangat sedikit	Mengakibatkan sangat sedikit dampak pada sistem atau produk (konsumen tidak terganggu)
3	Sedikit	Mengakibatkan sedikit dampak pada sistem atau produk (konsumen sedikit terganggu)
4	Minor	Mengakibatkan dampak kecil pada sistem atau produk (konsumen mengalami gangguan kecil)
5	Moderat	Mengakibatkan dampak moderat (konsumen mengalami beberapa ketidakpuasan)
6	Signifikan	Produk dan kinerja sistem mengalami penurunan tetapi masih dapat dioperasikan dan aman (pelanggan mengalami ketidaknyamanan)
7	Major	Performa produk mengalami dampak parah tetapi masih dapat dioperasikan dan aman, sistem tidak dapat dioperasikan (pelanggan tidak puas)
8	Ekstrim	Produk tidak dapat dioperasikan tetapi aman. Sistem tidak dapat dioperasikan (konsumen sangat tidak puas)
9	Serius	Berpotensi mengakibatkan dampak yang sangat berbahaya. Kepatuhan terhadap kebijakan, prosedur, hukum, peraturan, kontrak, regulasi pemerintah terancam.
10	Hazardous	Mengakibatkan dampak yang sangat berbahaya terkait keselamatan, kegagalan secara mendadak. Ketidakpatuhan terhadap kebijakan, prosedur, hukum, peraturan, dan regulasi pemerintah.

Tabel 2. *Occurrence* untuk FMEA (Stamatis, 2003)

Rank	Probabilitas	Keterangan	CNF/1000
1	Hampir tidak pernah	Tidak mungkin terjadi, data historis tidak menunjukkan kegagalan	< 0,00058
2	Tipis (sangat kecil)	Kemungkinan jumlah kegagalan sangat langka	0,0068
3	Sangat sedikit	Kemungkinan jumlah kegagalan sangat sedikit	0,0063
4	Sedikit	Kemungkinan terjadi sedikit kegagalan	0,46
5	Kecil	Kemungkinan kecil terjadinya kegagalan	2,7
6	Sedang	Kemungkinan sedang terjadinya kegagalan	12,4
7	Cukup tinggi	Kemungkinan jumlah kegagalan cukup tinggi	46
8	Tinggi	Kemungkinan jumlah kegagalan tinggi	134
9	Sangat tinggi	Kemungkinan jumlah kegagalan sangat tinggi	316
10	Hampir pasti	Kegagalan hampir pasti	> 316

3. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dalam penelitian dilakukan melalui proses wawancara dengan responden di BDRS Kota Bandung dan pengambilan data sekunder. Rantai pasok darah pada penelitian ini melibatkan tiga *stakeholder*, yaitu pihak PMI Kota Bandung, BDRS, dan pasien. Pada rantai pasok darah di Kota Bandung, BDRS melakukan peramalan atau perencanaan stok produk darah serta alat dan bahan berdasarkan permintaan pasien dan data historis. BDRS memesan produk darah kepada pihak PMI Kota Bandung dengan mengisi *form order* dan dikirimkan melalui aplikasi pengiriman pesan. Pengiriman produk darah dilakukan secara rutin (*dropping*) oleh pihak PMI sebanyak tiga kali dalam satu minggu, yaitu setiap hari Senin, Rabu, dan Jumat. Ketika BDRS memesan produk darah di luar pemesanan rutin, maka pihak BDRS sendiri yang mengambil produk darah ke PMI dengan *driver* dari rumah sakit.

Setelah produk darah tiba di BDRS, staf BDRS mengecek administrasi, kesesuaian kuantitas produk darah yang dipesan, dan kualitas dari produk darah. Ketika produk darah yang dipesan berlebih dan merupakan produk darah yang distok di BDRS, maka produk tersebut akan disimpan di BDRS dan mengisi *form order* yang baru. Jika produk darah yang dipesan tidak sesuai maka akan dikembalikan ke pihak PMI Kota Bandung. Pengecekan kondisi produk darah yang dilakukan oleh staf BDRS hanya dilihat dari kelayakan labu darah dan suhu yang sesuai lalu disimpan di tempat penyimpanan darah yang berupa lemari pendingin.

Saat adanya permintaan dari pasien, maka pihak rumah sakit akan mengisi *form order* untuk memesan produk darah dengan mengisi data pasien dan membawa sampel darah pasien. Pihak BDRS akan memeriksa kecocokan sampel darah pasien dengan stok produk darah yang tersedia atau dikenal sebagai kegiatan pengujian *crossmatch*. Pada pengujian *crossmatch* sampel darah pasien dan produk darah cocok maka produk darah dapat didistribusikan ke pasien oleh pihak rumah sakit.

Penelitian ini terdiri dari delapan tahapan yaitu:

- a. Penyusunan kuesioner konstruk berdasarkan model SCOR

Pada tahap ini dilakukan penyusunan kuesioner konstruk berdasarkan proses pada model SCOR untuk menentukan dan mengidentifikasi risiko pada rantai pasok darah.

- b. Penyebaran kuesioner konstruk kepada ahli
Pertanyaan kuesioner konstruk yang telah disusun sebelumnya disebarakan kepada para ahli baik akademisi maupun pihak BDRS yang ditujukan untuk mengetahui kesesuaian dengan proses pada model SCOR di BDRS. Adapun pihak BDRS yang menjadi responden adalah kepala unit BDRS dan dua orang staf BDRS.
- c. Penyusunan perbaikan kuesioner konstruk
Pada tahap ini dilakukan perbaikan kuesioner konstruk berdasarkan saran dari dosen dan pihak BDRS.
- d. Penyebaran kuesioner konstruk ke BDRS
Pada tahap ini dilakukan penyebaran kuesioner yang telah diperbaiki sebelumnya kepada pihak BDRS. Dengan melakukan hal ini, risiko-risiko yang dapat terjadi dapat diidentifikasi secara langsung melalui hasil penyebaran kuesioner kepada pihak BDRS.
- e. Identifikasi risiko
Dalam tahap ini risiko-risiko (*risk event*) yang dapat terjadi pada rantai pasok darah dapat diidentifikasi berdasarkan penyebaran kuesioner kepada pihak BDRS dengan melakukan pemetaan SCOR untuk setiap proses.
- f. Pengisian nilai *severity*
Pemberian nilai *severity* untuk setiap kejadian risiko yang dapat terjadi pada rantai pasok darah yang dilakukan oleh ahli untuk mengetahui seberapa besar dampak yang dihasilkan apabila risiko tersebut terjadi.
- g. Pembuatan *fishbone diagram* untuk menganalisis risiko kejadian
Pada tahap ini dilakukan analisis risiko menggunakan *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi sumber risiko (*risk agent*).
- h. Pengisian nilai *occurrences*
Pemberian nilai *occurrences* untuk *risk agent* atau penyebab risiko untuk mengetahui probabilitas terjadinya risiko tersebut. Pemberian nilai *occurrences* dilakukan oleh ahli yang berpengalaman di bidang rantai pasok darah di BDRS

tersebut dan berdasarkan penggunaan data kejadian di BDRS.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Risiko

Pengidentifikasi risiko pada setiap atribut dilakukan berdasarkan hasil wawancara kepada pihak BDRS dan penelitian sebelumnya. Pengidentifikasi risiko dilakukan berdasarkan pendekatan model SCOR dengan *Supply Chain Risk Management*. Nilai *severity* mengindikasikan seberapa besar dampak atau efek yang dihasilkan apabila risiko tersebut terjadi. Nilai pembobotan tersebut didapat berdasarkan pendapat *expert*. Skala *severity* yang digunakan berdasarkan *service FMEA* (Blanchard, 1986 dalam Stamatis, 2003). Keterangan *ranking severity* terlihat pada Tabel 3. *Ranking severity* yang digunakan berbeda dengan panduan penilaian *severity* yang ditunjukkan pada Tabel 1 karena terdapat penyesuaian terhadap *service FMEA* yang memiliki empat kategori penilaian.

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner yang telah dilakukan, nilai *severity* untuk setiap identifikasi kejadian risiko (*risk event*) yang terjadi di BDRS untuk proses *plan, source, make, deliver*, dan *return* dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada rantai pasok darah terdapat 34 *risk event* dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Kekurangan stok darah (E1)

Perencanaan stok darah yang salah dapat mengakibatkan kekurangan stok darah, sehingga tidak dapat memenuhi permintaan pasien. Kekurangan stok darah dapat disebabkan karena tidak tersedianya stok darah di PMI. Pada masa pandemi COVID-19 terjadi penurunan pada minat masyarakat untuk melakukan donor darah, sehingga suplai produk darah menurun.

2. Kelebihan stok darah (E2)

Perencanaan stok darah yang salah dapat mengakibatkan stok darah berlebih yang berdampak pada peningkatan biaya penyimpanan produk darah, produk darah juga memiliki masa kedaluwarsa yang beragam. Masa kedaluwarsa membuat produk darah tidak dapat disimpan terlalu lama karena akan terbuang sia-sia.

3. Kesalahan perhitungan perencanaan darah (E3)

Perhitungan perencanaan darah dilakukan secara manual berdasarkan permintaan darah yang telah dipesan dan data historis. Perencanaan darah dilakukan untuk produk *Packed Red Cells* dan produk *Fresh Frozen Plasma*, sedangkan produk lainnya dipesan berdasarkan permintaan atau kebutuhan pasien. Kesalahan perhitungan perencanaan darah dapat mengakibatkan kekurangan stok atau kelebihan stok.

4. Kekurangan stok alat dan bahan (E4)

Perencanaan stok alat dan bahan yang salah dapat mengakibatkan kekurangan alat dan bahan, kurangnya stok dikhawatirkan mengganggu proses pemeriksaan golongan darah dan pengujian *crossmatch*. Stok alat dan bahan terutama bahan yang digunakan sekali pakai seperti *reagen, yellow tip*, dan lain-lain. Pemesanan alat dan bahan disesuaikan dengan kebutuhan produk darah.

5. Kelebihan stok alat dan bahan (E5)

Perencanaan stok alat dan bahan yang salah dapat mengakibatkan kelebihan stok, alat dan bahan yang berlebih dan tidak sesuai dengan perencanaan dapat berdampak pada biaya penyimpanan, selain itu bahan seperti *reagen* memiliki masa kedaluwarsa sehingga jika menyimpan stok terlalu lama maka akan terbuang.

6. Kesalahan perhitungan perencanaan stok alat dan bahan di BDRS (E6)

Pengadaan alat dan bahan disesuaikan dengan perencanaan stok darah. Jika terjadi kesalahan perhitungan dan terdapat perbedaan dengan perencanaan stok darah, maka dapat terjadi kekurangan ataupun kelebihan stok alat dan bahan untuk pengujian, baik pengujian golongan darah atau *crossmatch*.

7. Tidak tersedianya alat dan bahan pada *supplier* (E7)

Ketidakpastian dari pihak eksternal seperti *supplier* sulit untuk dihindari, contohnya seperti risiko tidak tersedianya alat dan bahan pada *supplier*. Risiko ini dapat berdampak pada kegiatan pengujian golongan darah dan pengujian *crossmatch*. Tidak adanya ketersediaan alat dan bahan pada *supplier* membuat pihak BDRS kekurangan stok alat dan bahan dan dapat

- mengganggu aktivitas-aktivitas di BDRS terutama untuk proses "Make".
8. Ketidaksesuaian alat dan bahan dengan yang dipesan (E8)
Ketidaksesuaian alat dan bahan yang datang dari *supplier* dengan yang dipesan merupakan risiko yang dapat menghambat aktivitas penggunaan alat.
 9. Tidak tersedianya stok darah di PMI (E9)
Ketidakpastian dari pihak PMI seperti tidak tersedianya stok darah di PMI merupakan risiko yang dapat berdampak pada keberlangsungan hidup pasien. Stok darah di PMI didapat dari donor darah. Semenjak pandemi COVID-19, minat donor darah sangat menurun sehingga stok darah di PMI tidak tersedia.
 10. Ketidaksesuaian darah dengan yang dipesan (E10)
Ketidaksesuaian pemesanan darah berdampak pada stok di BDRS dan menghambat kegiatan di BDRS juga memerlukan waktu lebih untuk mendapatkan produk darah yang sesuai yang telah dipesan sebelumnya. Ketidaksesuaian pemesanan ini salah satunya dapat diakibatkan dari kesalahan komunikasi dengan pihak PMI atau *human error*.
 11. Alat dan bahan *expired* untuk pengujian golongan darah (E11)
Alat dan bahan yang telah *expired* tidak dapat dipakai sehingga dapat menghambat kegiatan pengujian golongan darah. Alat dan bahan yang *expired* biasanya terjadi karena mengalami penumpukan.
 12. Kerusakan pada alat dan bahan untuk pengujian golongan darah (E12)
Alat dan bahan yang rusak saat persiapan pengujian golongan darah dapat menghambat pelaksanaan kegiatan pengujian golongan darah.
 13. Alat dan bahan *expired* untuk pengujian *crossmatch* (E13)
Alat dan bahan yang telah *expired* tidak dapat dipakai sehingga dapat menghambat kegiatan pengujian *crossmatch*. Alat dan bahan yang *expired* biasanya terjadi karena mengalami penumpukan.
 14. Kerusakan pada alat dan bahan untuk pengujian *crossmatch* (E14)
Alat dan bahan yang rusak saat mempersiapkan pengujian *crossmatch* akan menghambat pengujian *crossmatch*.
 15. Kesalahan pengisian data pasien (E15)
Kesalahan pengisian data pasien dapat terjadi saat pengisian formulir permintaan produk darah. Kesalahan pengisian data pasien berdampak pada kekeliruan pemesanan produk darah dan keselamatan pasien tersebut. Sebagai contoh perawat salah mengisi data pasien dengan jenis produk darah yang berbeda dari yang seharusnya, hal tersebut sangat membahayakan pasien dan pihak BDRS akan memesan produk darah yang salah ke PMI.
 16. Kesalahan pengecekan sampel darah pasien (E16)
Risiko ini salah satunya dapat terjadi karena kesalahan staf dalam membaca keterangan sampel darah pasien dan *form* permintaan produk darah sebelum pengujian *crossmatch*. Kesalahan tersebut berdampak pada keselamatan pasien dan kegiatan pengujian *crossmatch* menjadi terhambat.
 17. Data dan sampel pasien tertukar (E17)
Data dan sampel pasien tertukar berdampak pada permintaan dan pemesanan produk darah. Selain itu, data dan sampel pasien tertukar sangat membahayakan pasien karena menerima produk darah yang salah.
 18. Kesalahan hasil pemeriksaan golongan darah (E18)
Kesalahan hasil pemeriksaan golongan darah seperti salah melihat hasil pemeriksaan berdampak pada permintaan produk darah. Kesalahan hasil uji tersebut dapat membuat pihak BDRS memesan produk dengan golongan darah yang salah dan sangat membahayakan pasien.
 19. Kesalahan dalam proses *crossmatch* (E19)
Kesalahan dalam melihat hasil pengujian atau kesalahan pelaksanaan prosedur pengujian merupakan salah satu contoh kesalahan dalam proses *crossmatch*. Terjadinya kesalahan dalam proses *crossmatch* dapat berdampak pada produk darah yang diterima oleh pasien.
 20. Kondisi darah *expired* (E20)
Darah yang *expired* dapat terjadi jika menyimpan stok terlalu lama, produk darah seperti *packed red cell* memiliki masa kedaluwarsa selama satu bulan, produk darah *frozen plasma* setelah mencair hanya bisa bertahan selama tiga

- jam, dan produk darah lainnya yang memiliki masa kedaluwarsa yang beragam. Kondisi darah *expired* akan langsung dibuang dan tidak dapat dipakai.
21. Adanya penumpukan darah (E21)
Penumpukan darah dapat terjadi ketika pihak BDRS salah meramalkan permintaan, stok yang berlebih dapat membuat adanya penumpukan darah. Produk darah yang memiliki masa kedaluwarsa yang cukup singkat tidak bisa disimpan terlalu lama atau produk akan *expired*.
 22. Kerusakan pada labu darah (E22)
Kerusakan pada labu darah dapat terjadi seperti bocor atau sobek. Produk darah yang memiliki risiko kerusakan labu darah yang tinggi adalah *fresh frozen plasma* karena berwujud es atau padat sehingga rawan pecah. Produk *frozen plasma* yang berwujud es membuat staf kesulitan memeriksa kondisi labu seperti kondisi labu bocor atau kondisi labu sobek. Sedangkan kerusakan pada labu darah *packed red cells* dapat dilihat secara mudah, seperti terjadi kebocoran yang akan segera diketahui karena berwujud cair.
 23. Kesalahan penyimpanan darah (E23)
Kesalahan penyimpanan produk darah dapat berpengaruh pada kondisi darah. Terdapat perbedaan cara penyimpanan untuk beberapa produk darah. Kesalahan tersebut dapat merusak kondisi darah dan membuat produk darah tidak layak untuk dipakai. Contoh produk darah *packed red cells* yang disimpan di refrigerator sedangkan produk *fresh frozen plasma* harus disimpan di *freezer*.
 24. Keterlambatan pengiriman darah (E24)
Hal ini dapat menghambat pelaksanaan pengiriman darah ke pasien, terlebih jika pasien membutuhkan darah segera. Keterlambatan pengiriman darah bisa terjadi salah satunya karena kondisi lalu lintas atau staf PMI yang lupa untuk mengirimkan pesanan ke BDRS.
 25. Kerusakan darah pada saat proses pengiriman (E25)
Hal yang dapat terjadi adalah labu darah yang rusak atau suhu pada alat penyimpanan darah yang tidak sesuai sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada produk darah.
 26. Tidak tersedianya *driver* dari pihak rumah sakit (E26)
Driver yang tersedia di rumah sakit dalam satu *shift* hanya dua orang. Jumlah yang sedikit memungkinkan tidak tersedianya *driver* rumah sakit untuk mengambil produk darah ke PMI. Berdasarkan wawancara dengan pihak BDRS seringkali terjadi tidak tersedianya *driver* karena sedang digunakan di unit lain.
 27. Kerusakan darah pada saat pendistribusian ke pasien (E27)
Alasan yang mungkin adalah darah tidak disimpan dalam suhu yang sesuai atau darah telah lama berada di suhu ruangan sehingga membuat kondisi darah rusak. Darah yang rusak tidak bisa dipakai dan pasien harus memesan ulang produk darah ke BDRS.
 28. Ketidaksesuaian darah yang didistribusikan (E28)
Hal ini akan sangat berdampak pada keselamatan pasien. Hal ini dapat terjadi karena kekeliruan staf dalam memeriksa produk darah yang hendak didistribusikan ke pasien.
 29. Keterlambatan pengiriman alat dan bahan (E29)
Hal ini dapat menghambat seluruh kegiatan di BDRS seperti proses pengujian golongan darah dan pengujian *crossmatch*.
 30. Ketidaksesuaian alat dan bahan yang didistribusikan (E30)
Pemesanan ulang perlu dilakukan. Hal ini dapat terjadi karena kekeliruan staf *supplier* atau karena terjadi kesalahan komunikasi saat melakukan pemesanan.
 31. Kerusakan alat dan bahan pada proses pengiriman (E31)
Alat dan bahan yang digunakan salah satunya terdapat alat yang berbahan kaca (tabung reaksi) sehingga perlu untuk berhati-hati dalam proses pengiriman agar tidak terjadi kerusakan.
 32. Produk darah yang tidak sesuai dikembalikan ke PMI (E32)
Ketidaksesuaian produk darah dengan yang dipesan dapat menghambat pemenuhan permintaan produk darah, terutama ketika produk darah yang tidak sesuai sangat dibutuhkan dalam waktu cepat.

- 33. Produk darah yang cacat dikembalikan ke PMI (E33)
Produk darah yang cacat saat datang akan langsung dikembalikan ke PMI dan meminta produk darah yang baru. Hal ini sangat menghambat pemenuhan permintaan produk darah, terutama ketika produk darah yang cacat tersebut sangat dibutuhkan dalam waktu cepat.
- 34. Produk darah yang tidak sesuai dikembalikan ke BDRS (E34)
Hal ini dapat terjadi karena *human error*. Selama produk darah masih dalam kondisi baik maka dapat dikembalikan ke BDRS.

Tabel 3. Keterangan *ranking severity* FMEA untuk *service*

Keterangan <i>Ranking Severity</i>		
<i>Ranking</i>	Dampak	Deskripsi
1	<i>Negligible</i>	Dampak kerusakan sangat kecil atau tidak terlalu berarti
2	<i>Marginal</i>	Dampak kerusakan kecil
3	<i>Critical</i>	Dampak kerusakan besar
4	<i>Catastrophic</i>	Dampak kerusakan sangat besar

Tabel 4. Pemetaan model SCOR

<i>Level 1</i>	Aktivitas	<i>Risk event</i>	Kode	<i>Severity</i>	
Plan	Perencanaan Stok Darah	Kekurangan stok darah	E1	3	
		Kelebihan stok darah	E2	3	
		Kesalahan perhitungan perencanaan darah	E3	3	
Plan	Perencanaan Pengadaan Alat dan Bahan di BDRS X	Kekurangan stok alat dan bahan	E4	3	
		Kelebihan stok alat dan bahan	E5	2	
		Kesalahan perhitungan perencanaan stok alat dan bahan di BDRS X	E6	2	
Source	Pengadaan Alat dan Bahan yang digunakan di BDRS X dari Supplier	Tidak tersedianya alat dan bahan pada <i>supplier</i>	E7	3	
		Ketidaksesuaian alat dan bahan dengan yang dipesan	E8	2	
Make	Pengadaan Stok Darah dari PMI	Tidak tersedianya stok darah di PMI	E9	3	
		Ketidaksesuaian darah dengan yang dipesan	E10	2	
	Persiapan Alat dan Bahan untuk Pengujian Golongan Darah	Alat dan bahan <i>expired</i> untuk pengujian golongan darah	E11	3	
		Kerusakan pada alat dan bahan untuk pengujian golongan darah	E12	3	
	Persiapan Alat dan Bahan untuk Pengujian <i>Crossmatch</i>	Alat dan bahan <i>expired</i> untuk pengujian <i>crossmatch</i>	E13	3	
		Kerusakan pada alat dan bahan untuk pengujian <i>crossmatch</i>	E14	3	
	Pengisian Data dan Sampel Pasien	Kesalahan pengisian data pasien	Kesalahan pengecekan sampel darah pasien	E15	4
			Data dan sampel pasien tertukar	E16	4
				E17	4
	Pengujian Golongan Darah	Kesalahan hasil pemeriksaan golongan darah		E18	4
				E19	4
				E20	4
Penyimpanan Darah	Kondisi darah <i>expired</i>	Adanya penumpukan darah	E21	3	
		Kerusakan pada labu darah	E22	2	
		Kesalahan penyimpanan darah	E23	3	
Pendistribusian Darah Dari PMI ke BDRS X	Keterlambatan pengiriman darah	Kerusakan darah pada saat proses pengiriman	E24	4.0	
			E25	4.0	
Deliver	Pengambilan Darah ke PMI (Selain Pengiriman Rutin)	Tidak tersedianya <i>driver</i> dari pihak Rumah Sakit	E26	3.0	
		Kerusakan darah pada saat pendistribusian ke pasien		E27	3
	Ketidaksesuaian darah yang didistribusikan			E28	3
		Keterlambatan pengiriman alat dan bahan		E29	3
	Ketidaksesuaian alat dan bahan yang didistribusikan			E30	3
		Kerusakan alat dan bahan pada proses pengiriman		E31	4
Return	Pengembalian produk darah ke PMI		Produk darah yang tidak sesuai dikembalikan ke PMI	E32	3
		Produk darah yang cacat dikembalikan ke PMI	E33	3	
	Pengembalian produk darah ke BDRS X	Produk darah yang tidak sesuai dikembalikan ke BDRS X	E34	3	

Identifikasi Penyebab Risiko

Setelah mengetahui risiko atau *risk event* dan nilai *severity*, langkah selanjutnya

adalah mengidentifikasi penyebab risiko. Penyebab terjadinya suatu risiko disebut sebagai *risk agent*. Pada penelitian ini, *risk*

agent didapat dengan menggunakan metode *Fishbone Analysis*. Penyebab risiko yang didapat menggunakan *Fishbone Analysis* juga melewati tahap validasi dengan *expert* yang berpengalaman di BDRS. Berikut ini merupakan salah satu contoh Diagram *Fishbone* kejadian risiko untuk setiap atribut pada proses *plan* yang dapat dilihat pada Gambar 1.

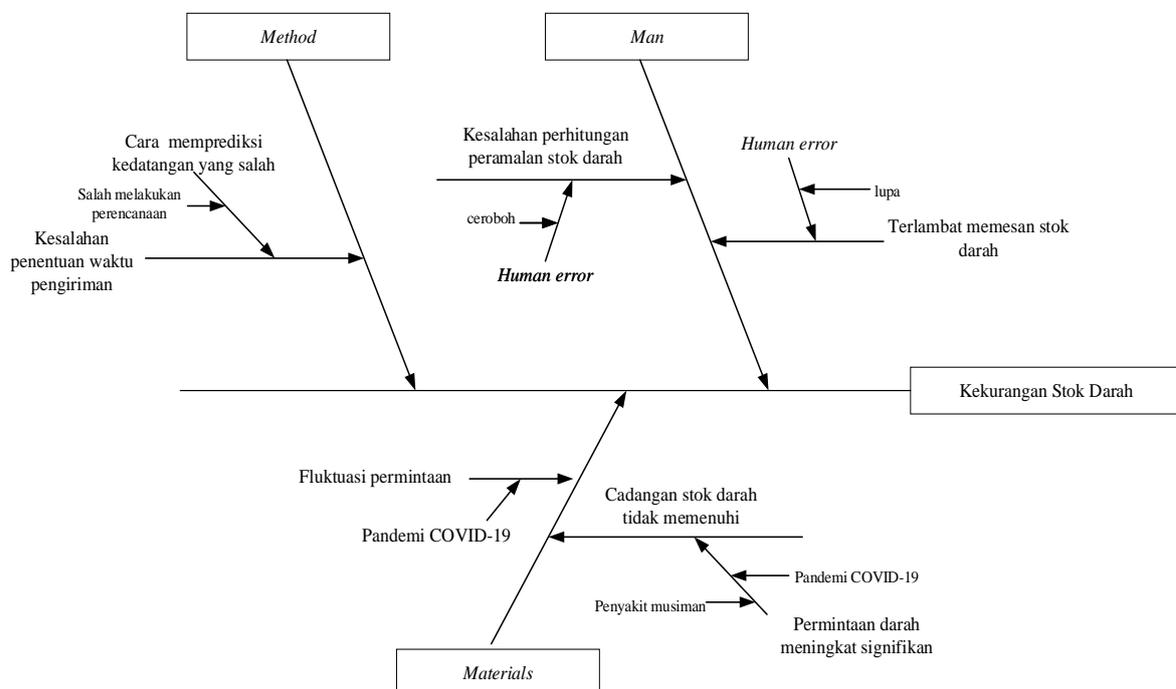
Berdasarkan hasil dari data, wawancara, dan pengisian kuesioner yang telah dilakukan, nilai *occurrence* diberikan berdasarkan probabilitas penyebab risiko terjadi di BDRS. Nilai *occurrence* didapatkan dengan menggunakan konsep CNF/1000 (Stamatis, 2003) dan berdasarkan penilaian *expert*. Nilai *ranking occurrence* yang diberikan pada penelitian ini menggunakan panduan seperti ditunjukkan pada Tabel 5. Nilai ini berbeda dengan panduan penilaian *occurrence* yang ditunjukkan pada Tabel 2 karena terdapat modifikasi dan penyesuaian terhadap *service FMEA*. Tabel 2 untuk panduan penilaian *occurrence* menunjukkan 10 kategori, tetapi karena penilaian *severity* pada *service FMEA* terdiri dari empat

kategori (Tabel 3), maka kategori *ranking occurrence* disesuaikan menjadi empat kategori. Pelayanan BDRS termasuk ke dalam *service FMEA* karena merupakan unit pelayanan rumah sakit yang bertanggung jawab terhadap ketersediaan produk darah.

Terdapat 29 *risk agent* (penyebab terjadinya risiko) teridentifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 6. Dari 29 *risk agent* tersebut hanya dua *risk agent* yang menggunakan konsep *Cummulative Number of Component Failures* (CNF/1000) dan 27 *risk agent* berdasarkan penilaian *expert*. Dua *risk agent* yang menggunakan perhitungan CNF/1000 adalah tidak ada pencatatan data masa kedaluwarsa produk darah (A18) dan produk darah yang rawan rusak (A23). Contoh perhitungan pengidentifikasian penyebab risiko (CNF/1000) untuk penyebab risiko A23 di mana terdapat enam labu darah yang rusak dalam rentang waktu dua bulan:

$$\begin{aligned} \text{CNF/1000} &= 6/1000 \\ &= 0,006 \end{aligned}$$

→ masuk ke dalam kategori 1 sesuai dengan Tabel 5.



Gambar 1. Diagram *Fishbone* untuk risiko kekurangan stok darah

Tabel 5. Keterangan *ranking occurrence* FMEA untuk *service*

Keterangan <i>Ranking Occurrence</i>	
<i>Ranking</i>	Probabilitas
1	Sangat Rendah
2	Rendah
3	Tinggi
4	Sangat Tinggi

Tabel 6. Agen risiko (*risk agent*)

<i>Risk Agent</i>	Kode	<i>Occurrence</i>
Staf salah melakukan perencanaan pemesanan produk darah	A1	2
<i>Human error</i>	A2	2
Faktor kelelahan	A3	3
Data permintaan tidak tersusun dengan baik	A4	2
Fluktuasi permintaan	A5	3
Produk darah yang beragam	A6	2
Alat dan bahan tidak tersedia di <i>supplier</i>	A7	3
Kesalahan perencanaan kebutuhan alat dan bahan	A8	2
Kurangnya minat masyarakat untuk donor darah	A9	3
Masyarakat merasa takut melakukan donor darah saat pandemi	A10	4
Periode kadaluwarsa alat dan bahan yang relatif cepat	A11	2
Tidak ada pencatatan data masa kadaluwarsa untuk alat dan bahan	A12	1
Alat dan bahan rawan rusak	A13	3
Metode penyimpanan alat dan bahan yang salah	A14	1
Tidak mengetahui dimana dan bagaimana alat dan bahan harus disimpan	A15	1
Staf salah dalam melakukan prosedur pegujian golongan darah	A16	1
Staf salah dalam melakukan prosedur pengujian <i>crossmatch</i>	A17	2
Tidak ada pencatatan data masa kadaluwarsa produk darah	A18	1
Masa kadaluwarsa produk darah yang relatif cepat	A19	2
Jarang melakukan <i>maintenance</i> pada alat penyimpanan darah	A20	3
Alat penyimpanan darah rusak	A21	1
Perlakuan terhadap produk darah yang salah	A22	1
Produk darah yang rawan rusak	A23	1
<i>Driver</i> tidak tersedia	A24	4
Moda transportasi tidak tersedia	A25	2
Miskomunikasi dengan pihak <i>supplier</i> /PMI	A26	3
Moda transportasi rusak	A27	2
Pelaksanaan pengiriman produk darah tidak sesuai prosedur	A28	2
<i>Driver</i> rumah sakit memiliki kegiatan unit lain	A29	4

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil hasil wawancara, pengolahan data, dan analisis terdapat 34 *risk event* yang terjadi di rantai pasok darah BDRS Kota Bandung yang dipetakan menggunakan model SCOR. Dari 34 *risk event* dilakukan analisis penyebab menggunakan *Fishbone Analysis* dan metode FMEA, dihasilkan 29 *risk agent*. Terdapat penyesuaian dalam penilaian *rangking severity* dan *occurence* pada metode FMEA. Pelayanan BDRS termasuk ke dalam *service* FMEA karena merupakan unit pelayanan rumah sakit yang bertanggung jawab terhadap ketersediaan produk darah.

Risiko dan penyebab risiko yang sudah diidentifikasi dapat dilanjutkan pada penelitian berikutnya dengan melakukan penilaian antara *risk event* dan *risk agent* sehingga diketahui *risk agent* yang perlu diprioritaskan untuk mendapatkan penanganan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Kristen Maranatha yang telah membiayai penelitian ini dan pihak BDRS Kota Bandung yang memberikan izin untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Boonyanusith, W., & Jittamai, P. (2018). Blood Supply Chain Risk Management using House of Risk Model. *Walailak Journal of Science and Technology (WJST)*, 16(8), 573–591. <https://doi.org/10.48048/wjst.2019.3472>
- Fahimnia, B., Jabbarzadeh, A., & Sabouhi, F. (2017) Sustainability Analysis under Disruption Risks. Institute of Transport and Logistic Studies.
- International Society of Blood *Transfusion*. (2022). *Blood Supply Management*. <https://www.isbtweb.org/isbt-working-parties/blood-supply-management.html>
- Jannah, M., & Siswanti, D. (2017). Analisis Penerapan Lean Manufacturing untuk Mereduksi Over Production Waste Menggunakan Value Stream Mapping dan Fishbone Analysis. *Jurnal STT Malang*.
- Jüttner, U., Peck, H., & Christopher, M. (2003). Supply chain risk management: outlining an agenda for future *research*. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 6(4), 197–210. <https://doi.org/10.1080/13675560310001627016>
- Kurniawan, D. C. (2018). *Analisis dan Mitigasi Risiko Proses Make, Deliver, Return dengan Pendekatan Model Green Supply Chain Operation Reference (Green SCOR) dan Metode House of Risk (HOR) pada PT. Globalindo Intimates*. Universitas Islam Indonesia.
- Narasimhan, R., & Talluri, S. (2009). Perspectives on risk management in *supply chains*. In *Journal of Operations Management* (Vol. 27, Issue 2, pp. 114–118). <https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.02.001>
- Osorio, A. F., Brailsford, S. C., & Smith, H. K. (2015). A structured review of quantitative models in the blood supply chain: A taxonomic framework for decision-making. *International Journal of Production Research*, 53(24), 7191–7212. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1005766>
- Paul, J. (2014). *Transformasi Rantai Suplai Dengan Model SCOR*. ppm manajemen.
- Stamatis, D. H. (2003). *Failure mode and effect analysis : FMEA from theory to execution*. ASQ Quality Press.