

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang pada penelitian ini. Selain itu juga menjelaskan rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta ruang lingkup penelitian yang berisi batasan dan asumsi penelitian.

1.1. Latar Belakang

Supply chain merupakan aktivitas hulu ke hilir dengan pelaku yang ada didalamnya adalah *supplier*, produsen, distributor sampai ke *end customer*. Hal tersebut sama seperti *blood supply chain* dimana memproses darah menjadi komponen darah dari pendonor ke orang yang membutuhkan darah. Pendonor berperan sebagai *supply* darah, proses pendonoran darah dan pengujiannya berada di *collection center*. Selanjutnya bank darah menjadi tempat penyimpanan dan pengiriman kantong darah (Adi dkk., 2021). Aktivitas dalam *blood Supply Chain* adalah *collection, transfusion, component processing, testing, transportation, inventory management*. *Collection center* melakukan pengumpulan darah untuk memenuhi kebutuhan pasien (Osorio dkk., 2018).

Darah menurut bahasa Yunani yaitu *hemato*, *haima*, *hemo* yang artinya darah. Fungsi darah memberikan pasokan untuk jaringan tubuh berupa nutrisi, membawa sisa zat metabolisme, dan memiliki kandungan bahan untuk sistem imun yang dapat menjadi sistem pertahanan tubuh dari penyakit (Sugianto, 2017). Darah mempunyai sifat yaitu terdapat masa kedaluwarsa, oleh karena itu harus diberikan penanganan tersendiri untuk pengelolaan dan penyimpanannya. Oleh karena itu, rantai pasok untuk pemenuhan permintaan darah harus diperhatikan untuk meminimalkan kerusakan pada darah (Budipriyanto dan Anggraini, 2020). Sifat darah yang rentan rusak menjadi perhatian untuk penentuan jumlah yang harus disediakan agar jumlah darah tidak *overstock* yang berakibat banyaknya darah yang dimusnahkan karena kedaluwarsa dan jumlah darah tidak kurang dari *safety stock* untuk menghindari adanya *shortage* (Profita, 2017). Terdapat komponen darah yaitu WB, PRC, FFP, Trombosit, dan Plasma. Darah dari pendonor disebut dengan

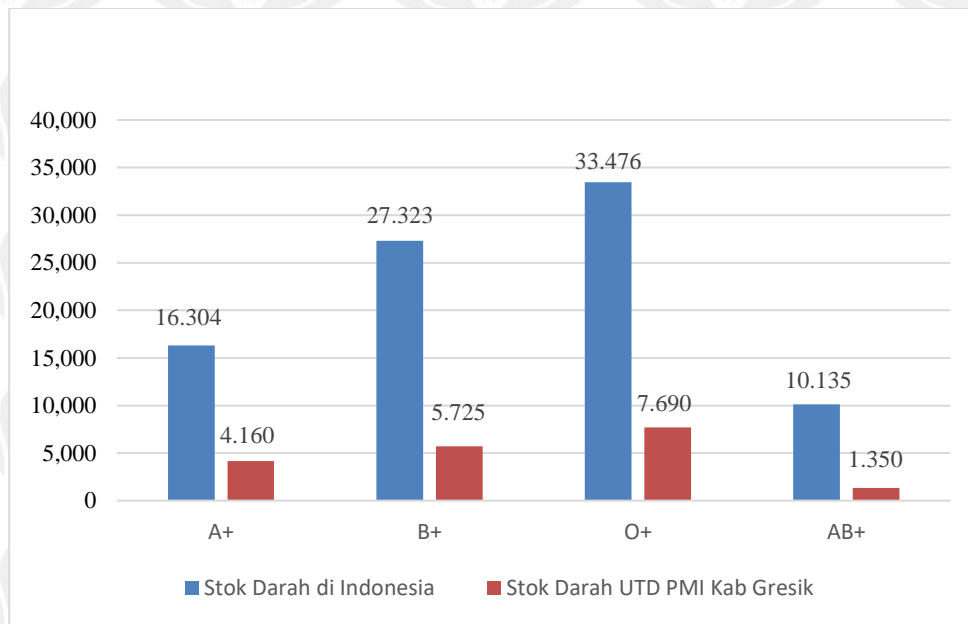
Whole Blood (WB) yang tercampur bersama anti koagulan yang memang ada pada kantong darah yang berfungsi untuk menghindari terjadinya darah yang menggumpal dari pendonor menjadikan darah aman sampai pada orang yang membutuhkan darah atau pasien (Herlambang, 2019). *Packed Red Cell* (PRC) adalah sel darah merah dari WB yang sudah dipisahkan dari plasma. *Fresh Frozen Plasma* (FFP) dipisahkan setelah sentrifugasi menggunakan putaran yang cepat dari WB dan dibekukan. Trombosit dapat dihasilkan dari darah lengkap dan dari sistem apheresis. Dan plasma adalah cairan berwarna kekuning-kuningan yang diambil dari pasien yang sembuh dari covid-19 (Aji, 2019). Darah bisa didapatkan melalui organisasi yang bertugas untuk pengumpulan darah di Indonesia yaitu PMI.

Palang Merah Indonesia (PMI) adalah organisasi dengan fokus untuk melakukan kegiatan yaitu pada bidang sosial kemanusiaan. PMI mengacu pada 7 prinsip Palang Merah dan Bulan Sabit Merah Internasional dalam menjalankan tugasnya. Tujuh prinsip yang dimaksud adalah kenetralan, kemandirian, kesamaan, kesukarelaan, kesemestaan, dan kesatuan. Tugas utama PMI adalah membantu dalam bidang sosial kemanusiaan seperti selalu siap siaga dalam pertolongan dan penanganan bencana, melakukan pelatihan saat penanganan pertama untuk melayani kesehatan, sukarelawan dan kesejahteraan masyarakat, dan melayani transfusi darah. PMI tidak memihak pada agama tertentu, suku, ras maupun golongan politik. Dalam melakukan tugasnya, PMI tidak membedakan namun lebih memprioritaskan orang yang sedang membutuhkan penanganan secara cepat untuk menyelamatkan nyawanya (Nababan, 2018). Hingga saat ini PMI memiliki 33 PMI Daerah pada tingkat provinsi dan 408 PMI Cabang untuk tingkat kota/kabupaten di Indonesia. PMI memiliki unit tersendiri dalam menyediakan layanan transfusi darah yaitu Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia (UTD PMI). UTD PMI memiliki tugas untuk menjamin ketersediaan darah untuk masyarakat. UTD di Indonesia tercatat berjumlah 469 UTD yang terdiri dari 221 UTD RS, 4 UTD Dinas Kesehatan, dan 224 UTD PMI (Dinkes, 2019). Salah satunya berada di Kabupaten Gresik.

PMI Kabupaten Gresik melayani kegiatan sosial seperti donor darah, perekrutan relawan, dan penanganan darurat. Pada penelitian ini akan berfokus pada persediaan darah yang berasal dari kegiatan donor darah pada UTD PMI

Kabupaten Gresik. UTD PMI akan terus menjaga ketersediaan darah dengan cara menyediakan stok darah yang layak untuk digunakan. Kegiatan donor darah dilakukan secara sukarela melalui program donor darah yang bisa dilakukan di UTD PMI maupun melalui kegiatan *mobile unit* di wilayah Gresik dan beberapa wilayah di luar Gresik. Selain itu juga melayani permintaan rumah sakit ketika ada yang membutuhkan darah atau dari keluarga pasien yang datang ke UTD PMI. Alur pelayanan donor darah hingga ke rumah sakit adalah ketika kegiatan donor darah, darah disimpan di *cool bag*. Kemudian diambil sampel untuk pengecekan IMLTD. Selanjutnya darah dibawa ke PMI menuju *blood bank* menunggu hasil pengecekan IMLTD. Jika lolos pengecekan IMLTD, maka dilanjutkan untuk produksi komponen darah dan disimpan di *blood bank*. Ketika ada permintaan masuk dari rumah sakit, dilakukan pencocokan antara darah pasien dan pendonor. Jika hasilnya *compatible*, darah dibawa oleh petugas rumah sakit menuju rumah sakit. Untuk memenuhi permintaan tersebut perlu adanya persediaan darah di UTD PMI. Berikut jumlah persediaan kantong darah di Indonesia dan UTD PMI Kabupaten Gresik pada tahun 2022 dapat dilihat pada Gambar 1. 1.

Berdasarkan data PMI tersebut, stok darah di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 87.238 kantong. Sedangkan stok darah UTD PMI Kabupaten Gresik mencapai 18.925 kantong darah. Dari data di atas menunjukkan bahwa stok darah O+ memiliki jumlah yang paling banyak yaitu 33.476 kantong stok darah di seluruh Indonesia dan 7.690 kantong berasal dari UTD PMI Kabupaten Gresik. Pada data PMI tersebut tidak disebutkan stok darah dengan rhesus negatif karena darah dengan rhesus negatif sangat langka. Darah rhesus negatif hanya 15% di seluruh dunia. Sedangkan di Indonesia hanya 1% yang memiliki rhesus darah negatif.



Gambar 1. 1 Persediaan Darah (kantong) Tahun 2022
(Sumber : PMI dan UTD PMI Kab Gresik 2022)

Kementerian Kesehatan (Kemenkes) mengatakan bahwa Indonesia masih kesulitan untuk menyediakan stok darah yang menurut standar dari *World Health Organization* (WHO). WHO menetapkan ketentuan minimal jumlah darah sekitar 5,1 juta kantong darah di Indonesia per tahun atau 2% dari total penduduk di Indonesia. Oleh karena itu, pemerintah bekerja sama antar Unit Transfusi Darah (UTD), puskesmas dan rumah sakit untuk meningkatkan pelayanan dan memenuhi standar dari WHO (Kemenkes, 2017).

Terdapat beberapa aturan terkait orang yang diperbolehkan melakukan donor darah yaitu berat badan harus lebih dari 45 kilogram, usia pendonor lebih dari 17 tahun, kadar Hb lebih dari 12,5 Gr/dl, tidak memiliki Riwayat medis (hipotensi, hipertensi, pasca operasi), tidak berperilaku yang berpotensi tinggi (homo seksual, tato, penasun), tidak ada riwayat bergian (negara dengan kasus HIV tinggi dan daerah endemis malaria), dan tidak gagal dalam pengambilan darah karena kondisi tertentu. Jika calon pendonor sudah memenuhi semua persyaratan maka diperbolehkan melakukan donor darah. Darah yang diperoleh kemudian akan diproses kembali menjadi beberapa komponen darah. Berikut merupakan komponen darah yang akan dipaparkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Data Komponen Darah

Nama Komponen	Jumlah (Kantong)		
	Produksi	Permintaan	Pemakaian
<i>Whole Blood (WB)</i>	663	584	580
<i>Packed Red Cell (PRC)</i>	17.159	17.506	15.581
<i>Plasma</i>	17.145	0	0
<i>Fresh Frozen Plasma (FFP)</i>	393	176	173
<i>Trombocyte Concentrat (TC)</i>	7.323	1.849	1.762

(Sumber : UTD PMI Kab Gresik 2022)

Pada Tabel 1. 1 telah dipaparkan jumlah produksi, permintaan, dan pemakaian. Jumlah produksi adalah jumlah kantong komponen darah yang diproduksi oleh PMI. Jumlah permintaan adalah jumlah kantong darah yang diminta oleh rumah sakit ke PMI. Jumlah pemakaian adalah jumlah kantong darah yang *compatible* antara darah pasien dengan darah pendonor yang nantinya akan diambil oleh pihak rumah sakit ke PMI. Ketika ada permintaan darah maka dilakukan pengecekan antara darah pasien dengan darah pendonor di PMI kurang lebih selama satu jam. Jumlah permintaan dan pemakaian berbeda karena tidak adanya ketersediaan darah yang cocok antara darah pasien dengan ketersediaan darah di PMI. Ada 2 faktor yang menyebabkan jumlah permintaan dan pemakaian berbeda yaitu darah mayor positif dan pasien sudah meninggal dunia. Kemudian terdapat jumlah produksi yang berlebih dan kurang dari jumlah permintaan. Hal tersebut mengakibatkan muncul suatu permasalahan yang membuat adanya kondisi *shortage* yaitu tidak bisa memenuhi permintaan darah dan *overstock* yaitu persediaan darah yang berlebih karena tidak ada kepastian berapa jumlah yang harus diproduksi oleh PMI untuk masing-masing komponen darah.

Permasalahan UTD PMI Kabupaten Gresik adalah kesulitan dalam hal menentukan produksi komponen darah untuk periode selanjutnya. UTD PMI berupaya meminimalkan *shortage* dan pemusnahan kantong darah yang dapat mengakibatkan tidak terpenuhinya kebutuhan darah dan pemusnahan darah dalam jumlah besar. Berikut merupakan data pemusnahan kantong darah dipaparkan pada Tabel 1. 2.

Tabel 1. 2 Jumlah Kantong Darah Yang Dimusnahkan

No.	Penyebab Darah Dimusnahkan	Jumlah Pemusnahan Darah
1	Darah yang gagal diambil	69
2	IMLTD Reaktif	616
3	Kedaluwarsa (WB, PRC, Plasma, TC)	18.244
4	Proses produksi yang bermasalah	0
5	Proses penyimpanan yang bermasalah	0
6	Masalah lain	4
Jumlah		18.933

(Sumber : UTD PMI Kab Gresik 2022)

Berdasarkan data tersebut jumlah kantong darah yang dimusnahkan paling banyak disebabkan oleh kedaluwarsa. Terjadi pengeluaran biaya yang harus dibayarkan ke pihak ketiga untuk membantu pemusnahan darah. Oleh karena itu, perlu adanya memperkirakan persediaan darah yang optimal untuk meminimalkan pemusnahan darah agar pasien mendapatkan darah dengan kualitas yang baik.

Pada penelitian ini, penulis akan berfokus untuk memprediksi permintaan komponen darah untuk periode selanjutnya berdasarkan data tahun sebelumnya untuk meminimalkan *shortage* dan kedaluwarsa. Selain itu penelitian ini akan mengurangi biaya yang dikeluarkan akibat adanya pemusnahan darah. Untuk menyelesaikan permasalahan di atas, peneliti akan menggunakan Simulasi Monte Carlo dan *Economic Order Quantity* (EOQ). Simulasi Monte Carlo adalah teknik sampling dalam statistik berfungsi memprediksi solusi permasalahan bersifat kuantitatif dan probabilistik. Dilakukan perhitungan dengan bilangan acak sebagai nilai input sehingga menghasilkan nilai output yang mendekati dari data *real* (Hanif, 2021). *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah teknik untuk mengontrol persediaan untuk mengurangi total *cost* penyimpanan dan pemesanan suatu produk (N. Sa'idah dkk., 2022).

Menurut (Fauzi, 2019) telah melakukan penelitian mengenai kebijakan penyimpanan *Packed Red Cell* (PRC) dengan Metode EOQ untuk mendapatkan jumlah persediaan maksimal yang harus disediakan. Selain itu menurut (Darnis, 2020) telah melakukan penelitian tentang Simulasi Monte Carlo untuk meramalkan persediaan darah dilakukan pengujian untuk meramalkan persediaan darah di masa mendatang. Peneliti akan membuat peramalan dan meminimalkan pengeluaran biaya yang nantinya dapat membantu memutuskan jumlah persediaan darah kedepannya. Maka dari itu, dengan adanya penelitian terdahulu dapat dijadikan acuan dalam meramalkan persediaan darah dengan Simulasi Monte Carlo dan meminimalkan biaya yang dikeluarkan dengan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana memprediksi permintaan komponen darah periode selanjutnya di UTD PMI Kabupaten Gresik dengan Simulasi Monte Carlo ?
2. Bagaimana pengendalian persediaan komponen darah berdasarkan biaya *inventory* yang minimum di UTD PMI Kabupaten Gresik ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas peneliti memiliki tujuan, antara lain :

1. Dapat memprediksi permintaan komponen darah periode selanjutnya di UTD PMI Kabupaten Gresik dengan Simulasi Monte Carlo.
2. Dapat mengendalikan persediaan komponen berdasarkan biaya *inventory* yang minimum di UTD PMI Kabupaten Gresik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dalam memprediksi stok darah pada PMI Kab. Gresik adalah sebagai berikut :

1. Bagi Perguruan Tinggi
Dapat menjadi referensi untuk penelitian atau tugas akhir yang berhubungan dengan judul seperti penelitian ini.
2. Bagi Organisasi
PMI Kab. Gresik dapat memprediksi stok darah untuk meminimalkan adanya kondisi *shortage* dan kedaluwarsa.
3. Bagi Mahasiswa
Diharapkan dapat menambah wawasan dan dapat mendalami ilmu-ilmu yang didapatkan pada saat pelaksanaan penelitian.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini mencakup batasan dan asumsi penelitian.

1.5.1. Batasan

Batasan berfungsi menjaga supaya masalah yang diangkat sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan, berikut merupakan batasan masalah :

1. Penelitian ini tidak membahas tentang pendonor, namun membahas terkait persediaan stok darah pada PMI Kab. Gresik.
2. Peramalan yang dibuat berdasarkan perhitungan data histori persediaan darah PMI Kab. Gresik dari bulan Januari hingga Desember tahun 2022.
3. Peramalan dilakukan untuk komponen darah *Fresh Frozen Plasma (FFP)*, *Trombocyte Concentrat (TC)*, *Whole Blood (WB)* dan *Packed Red Cell (PRC)*.
4. Tidak mempertimbangkan jenis golongan darah pada setiap komponen darah.

1.5.2. Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Semua darah dari pendonor dapat digunakan.
2. PMI Kabupaten Gresik melayani kebutuhan darah untuk wilayah Kabupaten Gresik dan beberapa wilayah di luar Kabupaten Gresik yang sudah ada kesepakatan sebelumnya.
3. Tidak mempertimbangkan *return* darah dari rumah sakit.