

# PERENCANAAN PERSEDIAAN DARAH DENGAN METODE CONTINUOUS REVIEW SISTEM PADA PALANG MERAH INDONESIA

Muh, Ridwan<sup>1)</sup>, Gunawan<sup>2\*)</sup>, Wresti Andriani<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> STMIK YMI Tegal, Indonesia

<sup>1)</sup>[18126004@mhs.stmik-tegal.ac.id](mailto:18126004@mhs.stmik-tegal.ac.id), <sup>2\*)</sup>[gunawan.gayo@gmail.com](mailto:gunawan.gayo@gmail.com), <sup>3)</sup>[wresty.andriani@gmail.com](mailto:wresty.andriani@gmail.com)

## Abstrak:

UTD PMI Kabupaten Tegal merupakan Beberapa Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) di Kabupaten Tegal dan sekitarnya mengandalkan sumber darah ini. Karena banyaknya permintaan darah, ada kalanya tidak tersedia cukup darah, dan di sisi lain, PMI sudah berusaha semaksimal mungkin agar masyarakat tergerak kesadaran untuk berdonor darah agar stok selalu ready. Stok aman dan tanggal pemesanan darah berikutnya agar dapat ditentukan untuk mengatasi masalah kekurangan stock. Jumlah permintaan produk darah sel darah merah dalam kurun waktu 2021 yang dikumpulkan dari database PMI dan digunakan dalam analisis ini. Dalam penelitian ini digunakan metode *Continuous Review System* untuk mengevaluasi dan menentukan stok yang ideal guna mencegah jumlah darah yang rusak dan dapat diketahui persediaan masing-masing golongan darah. Selain itu sekaligus menurunkan biaya persediaan. Analisa yang dipakai menggunakan *service level* 100% sehingga diketahui *safety* stok, nilai ROP, Persediaan PRC Optimal dan Persediaan Maksimum PRC dan dapat mengurangi biaya sebesar 64% atau meminimalkan aliran darah keluar biaya operasional Selain itu agar masyarakat juga tahu akan pentingnya kebutuhan darah bagi pasien yang membutuhkan untuk transfusi, Temuan studi mengarah pada pasokan terbaik stok darah.

## Kata kunci:

*Continuous Review System*, *Service level*, Kantong Darah, Golongan Darah, Palang Merah Indonesia,

## PENDAHULUAN

Organ tubuh yang paling penting, termasuk otak, jantung, ginjal, paru-paru, dan hati, menerima nutrisi dan oksigen melalui darah, sistem organ vital. Tubuh tidak dapat menyediakan nutrisi dan oksigen yang dibutuhkan organ-organ ini jika tidak ada cukup darah. Kerusakan jaringan yang cepat dapat mengakibatkan kematian. Donor darah seringkali dibutuhkan dalam dunia medis modern untuk proses penyembuhan beberapa pasien, seperti pasien yang mengalami kecelakaan, pasien dengan kelainan tertentu, dan ibu hamil. (Yul, Meirizha, and Laila 2019) Darah pada manusia biasanya berwarna merah, hal ini karena di dalamnya terdapat hemoglobin yang mengikat oksigen dan karbondioksida (Fauzi (Universitas Widyatama - Indonesia) and Bahagia (Institut Teknologi Bandung - Indonesia) 2019)

Darah dibagi menjadi 4 kelompok: golongan darah A, yang mengandung antigen anti-A dan anti-B; golongan darah B, yang memiliki antigen anti-A dan anti-B; golongan darah O, yang memiliki antibodi tetapi tidak memiliki antigen; dan golongan darah AB, yang memiliki antigen tetapi tidak memiliki antibodi. (Oktari and Silvia 2016)

Masalah tekanan darah datang dalam dua varietas yang berbeda, antara lain yang dikenal sebagai hipertensi atau tekanan darah tinggi dan hipotensi atau tekanan darah rendah. (Scanlon 2010)

Pengendalian persediaan darah harus dilakukan agar ketersediaannya dapat memenuhi kebutuhan sesuai yang sudah direncanakan. (Wardhani 2016)

Pemenuhan ketersediaan darah merupakan suatu hal yang penting. Stok darah yang terlalu menumpuk akan mengakibatkan kerugian yang tidak sedikit misalnya darah banyak yang terbuang karena darah memiliki masa kadaluarsa. Sebaliknya, jika stok darah terlalu sedikit akan menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan darah untuk masyarakat. (Hatta and Fauziah Fitri 2020)

Muh, Ridwan<sup>1)</sup>, Gunawan<sup>2\*)</sup>, Wresti Andriani<sup>3)</sup>



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Kekurang stok darah memang menjadi momok yang tak kunjung belum terselesaikan di Indonesia. Kekurangan stok darah ini ternyata memiliki penanganan medis di hampir seluruh rumah sakit di Indonesia.(Mirza 2020)

Untuk menghindari terlalu banyaknya darah dan benar-benar menya-nyikan sumber daya, ciri-ciri darah yang mudah rusak ini juga sangat penting ketika memilih persediaan darah. (Profita 2017)

Palang Merah Indonesia (PMI) merupakan organisasi yang bergerak di bidang sosial kemanusiaan dan memiliki peranan penting dalam dunia(Santoso, Sundari, and Kristiani 2018) serta kesehatandiaku secara nasional berdasarkan Keputusan Presiden No. 25 tahun 1959. Tugas pokok dari PMI sendiri telah diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 18/ 1980 Bab IV, pasal 6, ayat (1) yaitu “Pengelolaan dan pelaksanaan usaha transfusi darah ditugaskan kepada Palang Merah Indonesia atau instansi lain yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan”.(Yul et al. 2018) Unit transfusi darah (UTD) adalah unit pelayanan teknis dari Palang Merah Indonesia (PMI) yang bekerjasama dengan rumah sakit dan klinik dalam penerimaan dan pengeluaran darah.(Rizani, Purnami, and Dharminto 2015)

Berdasarkan semua data yang tersedia, pengelola pusat penyimpanan darah memiliki tugas penting, yakni memperkirakan kebutuhan komponen darah untuk meminimalisir penuhnya penyimpanan maupun kerugian karena darah yang terbuang(Nasyika, Slamini, and Pandunata 2019)

Saat ini Unit Tranfusi Darah (UTD) Palang Merah Indonesia Kabupaten Tegal harus menyediakan darah minimal 1500 kantong darah per bulanya namun yang mampu disediakan PMI hanya 1200 kantong darah dari kebutuhan. Selain itu darah juga memiliki batasan umur pemakaian maksimal (perishable). Tanggal kadaluwarsa darah, menurut Cohen, et al. (1975), kira-kira 30 hari. Akibatnya, akan selalu ada dua skenario setiap bulan: kehabisan darah (stockout) atau kelebihan pasokan darah (overstock) di ruang penyimpanan Pelayanan yang diberikan PMI saat ini belum maksimal juga disebabkan karena PMI harus melayani permintaan darah dari 8 rumah sakit dan 3 klinik di kabupaten tegal karena belum ada rumah sakit yang mampu mengolah darah sendiri.

Persediaan atau biasa disebut inventory merupakan suatu sumber yang menganggur tetapi mempunyai nilai yang ekonomis. Persediaan menjadi unsur penting dalam perusahaan untuk memenuhi permintaan sehingga akan memberikan keuntungan bagi perusahaan.(Rosyada, Iqbal, and Astuti n.d.)

Pada penelitian ini digunakan pendekatan continuous review system untuk melakukan analisis pengelolaan suplai kantong darah, digunakan untuk menghitung stok yang perlu dipenuhi dengan pemisahan. Pendekatan sistem tinjauan berkelanjutan dapat menangani waktu tunggu dan permintaan darah yang berfluktuasi, sehingga cocok untuk analisis suplai kantong darah. (Rayendra, 2019)(Profita 2017)

Karakteristik rantai pasok diatas, queue model and markov chains dapat digunakan dengan metode continuous review dan periodic review karena merupakan karakteristik sistem rantai pasok darah yang tingkat pemenuhan dan permintaan darah yang bersifat stokastik, memiliki leadtime yang tidak konstan dan memiliki tingkat produk expired. Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi tingkat pemenuhan stok pada model aktual dengan menskenariokan model aktual dengan model usulan dengan data yang digunakan tahun 2021.(Bank et al. 2019)

## TINJAUAN PUSTAKA

Setelah peneliti melakukan tahap beberapa penelitian, ada beberapa yang memiliki keterkaitan peneliti temuan adalah peneliti yang dilakukan oleh Halwa Annisa Khoiri (2021) yang berjudul “Perencanaan Persediaan Darah (UTD) Palang Merah Indonesia”. Tujuan peneliti ini adalah untuk meminimalkan persediaan darah yang expired dan juga meminimalkan biaya operasional.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini membahas tentang metode dan alur penelitian yang diterapkan pada PMI Kabupaten Tegal dengan objek jenis blood bag Packed Red Cell (PRC) Karena permintaan yang tinggi untuk produk darah jenis ini. Data permintaan yang dipakai yaitu permintaan tahun 2021.

Metode penelitian adalah tahapan penelitian yang akan digunakan untuk mendapatkan hasil. Model probabilistik sistem peninjauan berkelanjutan dengan metode continuous review sistem.[15]

Model ini menggunakan metode dengan cara amati jumlah output yang dihasilkan, terlepas dari apakah output tersebut menurun atau meningkat. Jika ada, pertumbuhan rendah dan permintaan kuat poin pemesanan akan dibuat ulang. Stok pengaman (SS) dihitung untuk menyiapkan stok selama pengiriman.

Tingkat persediaan terus dipantau, dan ketika jumlah produk mencapai titik tertentu berdasarkan nilai reorder point (ROP), backorder ditempatkan untuk menutupi persediaan.

## HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

### Eksplorasi Data

Packed Red Cell (PRC) merupakan komponen darah yang diperiksa dalam penelitian ini karena peminatnya tinggi di unit kerja PMI Kabupaten Tegal. Karena tidak ada donor atau permintaan darah rhesus-negatif, hanya rhesus positif yang digunakan dalam analisis data. Permintaan darah sebanyak 2.364 blood bag untuk PRC secara keseluruhan 2021 dan 2.364 kantong dari permintaan tersebut telah terpenuhi, artinya 100% kebutuhan darah terpenuhi.

Golongan darah O berada di urutan teratas dan golongan darah AB menduduki peringkat terakhir dibandingkan dengan golongan darah lainnya. Dari total 2.364 kantong, jumlah pemeriksaan darah O sebanyak 932 dan jumlah pemeriksaan darah AB sebanyak 339.

### Analisis Safety Stock PRC

Safety stock dalam pengelolaan gudang sangat penting untuk diketahui guna untuk meminimalisir kemungkinan terjadinya kekurangan pada stok darah. Karena tingkat persediaan pengaman ditentukan oleh persentase tingkat pada layanan, kami menggunakan satu tingkat layanan dalam penelitian ini yaitu: 100%. Skor Z tingkat layanan 100% adalah 3,59. Semakin tinggi persentase service level maka semakin besar pula safety stock yang akan diisi. Safety stock juga dipengaruhi oleh banyaknya permintaan RRT yang diterima UTD Kabupaten Tegal. Hasil perhitungan safety stock berdasarkan data Januari s/d Desember 2021

Menggunakan tingkat layanan 100%, kita dapat melihat bahwa nilainya adalah  $Z = 3,59$ . Rata-rata kebutuhan bulanan untuk golongan darah A, PRC yaitu 48,75 kantong dan standar penyimpanan (Deviasi) yaitu 21,08 kantong (tidak dibulatkan, melainkan dibulatkan ke hasil akhir perhitungan safety stock). Karena permintaan darah terhitung setiap bulan, kami juga menggunakan waktu tunggu bulanan. Untuk golongan darah PRC A, lead time rata-rata diketahui 0,033 bulan atau 1 hari.

$$\sigma dLT = \sqrt{\bar{L}\sigma_d^2 + \bar{d}\sigma_{LT}^2}$$

$$\sqrt{(0,033 \times 21,08^2 + (48,75 \times 0^2))} = 3,82$$

Nilai standart deviasi pada demand-lead time atau  $\sigma dLT$  yaitu 3,82.

Dengan ini menggunakan Persamaan 1, nilai persediaan pengaman untuk golongan darah A adalah  $SS = Z \times \sigma dLT = 3,59 \times 3,82 = 14$  kantong darah. Tingkat persediaan pengaman menurut golongan darah adalah dasar untuk menentukan tingkat pemesanan kembali.

### Analisa Reorder Point Packed Ret Calls (PRC)

Reorder point (ROP) diperlukan untuk menentukan waktu yang tepat untuk mengambil sampel darah. Hasil nilai Reorder Point ROP yang diperoleh untuk produk darah PRC ditampilkan Tabel 2.

Sebagai ilustrasi, permintaan tipikal untuk golongan darah PRC A yaitu 48,75 kantong dengan rata-rata lead time adalah 0,033 bulan, dan dengan di dapatnya nilai SS sebanyak 14 kantong darah, jadi nilai ROP golard A dengan tingkat layanan 100% yaitu:

$$ROP = SS + d\bar{L} = 14 + (48,75 \times 0,033) = 15$$

Maka ROP = 15 Blood Bag

### Analisa Persediaan Maksimum

Pengiriman maksimal dapat digunakan sebagai salah satu pertimbangan dalam memutuskan pengambilan darah. Selanjutnya, Asupan optimal untuk setiap golongan darah diperlukan saat menentukan asupan maksimum.

Biaya (BPPD) senilai Rp 360.000. Biaya penyimpanan darah 24 persen dari biaya BPPD atau Rp. 86.400, sedangkan biaya pengambilan darah 26 persen dari BPPD, atau Rp. 93.600.

Untuk golongan darah PRC A, misalnya, nilai Q terbaik dihitung menggunakan 585 kantong darah sebagai total permintaan (D) selama setahun. Oleh karena itu, 34 yaitu nilai Q ideal untuk A.

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$\sqrt{\frac{2 \times 585 \times 93600}{93600}} = 34$$

Muh, Ridwan<sup>1)</sup>, Gunawan<sup>2\*)</sup>, Wresti Andriani<sup>3)</sup>



Selain Q optimal, persediaan darah maksimal yang dibutuhkan UTD PMI Kabupaten Tegal dapat terpenuhi berdasarkan tingkat pelayanan yang diharapkan (Tabel 4).

Kuantitas stok maksimum adalah hasil penambahan Q optimal pada stok pengaman.

Diketahui persediaan maximum:

$$= Q + SS = 34 + 14 = 48 \text{ Blood Bag.}$$

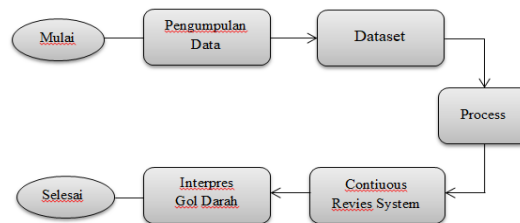
Total Inventory Cost (TIC) dihitung setelah nilai persediaan ideal ditentukan. Persamaan 5 dapat digunakan untuk menghitung TIC, atau total biaya persediaan, atau TIC. Menurut harga BPPD, total biaya persediaan per kantong darah adalah Rp. 180.000,00. Untuk menurunkan biaya operasional UTD PMI Kabupaten Tegal, nilai TIC ini dapat digunakan untuk menentukan biaya persediaan berdasarkan jumlah persediaan yang ideal. Nilai golongan darah A pada tingkat pelayanan 100% adalah contoh bagaimana nilai tersebut dihitung, sehingga menghasilkan.

$$TIC = \frac{36}{2} (86400) + \frac{585}{36} (93.600) + (86.400 \times 14)$$

$$TIC = Rp. 4.285.800$$

Untuk mendapatkan biaya persediaan per kantong darah, bagi TIC dengan Q ideal untuk mendapatkan Rp. 119.050 Biaya untuk setiap tingkat layanan dihitung pada Tabel 5, dan diberikan bersama dengan jumlah biaya persediaan.

Berikut ini adalah biaya persediaan rata-rata di berbagai tingkat layanan; pada tingkat pelayanan 100% rata-rata adalah Rp114.693,00. Biaya persediaan meningkat seiring dengan tingkat pelayanan karena semakin banyak kantong darah yang harus diberikan. Menurut data PMI, biaya perlengkapan Rp. 180.000,00 per kantong darah, sehingga menggunakan metode *Continuous Review System* dapat mengurangi biaya sebesar 64% untuk tingkat layanan 100%.



Gambar 1. Tahap Penelitian

Tabel 1  
 Dataset Golongan Darah Tahun 2021

No	Golongan Darah	Stok
1	A	585 Kantong
2	B	508 Kantong
3	O	931 Kantong
4	AB	339 Kantong

Tabel 2  
 Nilai Safety Stok PRC

No	Golongan Darah	Service 100%
1	A	14
2	B	13
3	O	22
4	AB	5

Muh, Ridwan<sup>1)</sup>, Gunawan<sup>2\*)</sup>, Wresti Andriani<sup>3)</sup>



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Tabel 3  
 Persediaan Optimal PRC

No	Golongan Darah	Stok
1	A	36
2	B	33
3	O	50
4	AB	27

Tabel 4  
 Nilai Maksimum

No	Golongan Darah	Service Level 100%
1	A	50
2	B	46
3	O	77
4	AB	32

Tabel 5  
 Nilai Maksimum

No	Golongan Darah	Service Level 100%
1	A	119.050
2	B	120.899
3	O	116.110
4	AB	102.725

**Rumus**

$$SS = Z\bar{\sigma}dLT \quad (1)$$

$$ROP = \bar{dL} + SS \quad (2)$$

$$\bar{\sigma}dLT = \sqrt{\bar{L}\bar{\sigma}_d^2 + \bar{d}\bar{\sigma}_{LT}^2} \quad (3)$$

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (4)$$

**KESIMPULAN**

UTD PMI Kabupaten Tegal Hasil dari proses sistem tinjauan berkelanjutan dapat digunakan untuk mengontrol suplai darah (produk PRC) untuk meminimalkan aliran darah keluar dan biaya operasional. Selain itu, PMI dapat mengurangi persediaan 64%, berdasarkan nilai safety stock tersebut. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan data simulasi berdasarkan nilai stok pengaman dan mengaturnya sesuai dengan distribusi data aktual untuk melihat seperti apa stok pengaman dan ROP untuk beberapa jumlah stok.

**UCAPAN TERIMA KASIH (opsional)**

*Alhamdulillah* segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan dan hidayah, sehingga jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik. Jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik berkat dukungan dan doa dari beberapa pihak yang terlibat dalam penyusunan jurnal ini. Oleh sebab itu, penulis ingin berterima kasih pada:

1. Kantor PMI Kabupaten beserta Pegawai lainnya di lingkungan PMI Kabupaten Tegal
2. dr. Vega Hapsari Selaku Kepala UDD PMI Kabupaten Tegal.

Muh, Ridwan<sup>1)</sup>, Gunawan<sup>2\*)</sup>, Wresti Andriani<sup>3)</sup>



## REFERENSI

- Bank, Pelayanan, Darah Rumah, Sakit X. Yogyakarta, and Jl Grafika No. 2019. "Continuous Review Policy, Periodic Review Policy." 35–39.
- Fauzi (Universitas Widyatama - Indonesia), Muchammad, and Senator Nur Bahagia (Institut Teknologi Bandung - Indonesia). 2019. "Analisis Kebijakan Inventori Pada Komponen Darah Packed Red Cell (PrC)." *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik* 3(2):94–105. doi: 10.30988/jmil.v3i2.218.
- Hatta, Muhammad, and Alfi Fauziah Fitri. 2020. "Sistem Prediksi Persediaan Stok Darah Dengan Metode Least Square Pada Unit Transfusi Darah Studi Kasus PMI Kota Cirebon." *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer* 6(1):41–45. doi: 10.35329/jiik.v6i1.130.
- Mirza, Mochammad. 2020. "Strategi Komunikasi Pmi Kota Tangerang Dalam Memenuhi Kebutuhan Stok Darah Selama Bulan Ramadhan 2019." *DIALEKTIKA KOMUNIKA: Jurnal Kajian Komunikasi Dan Pembangunan Daerah* 7(2):54–63. doi: 10.33592/dk.v7i2.359.
- Nasyika, Dzurrotun, Slamir Slamir, and Priza Pandunata. 2019. "Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode Least Square Regression Line (Studi Kasus : Utd Pmi Kabupaten Jombang)." *INFORMAL: Informatics Journal* 3(2):48. doi: 10.19184/isj.v3i2.9989.
- Oktari, Anita, and Nida Daeninur Silvia. 2016. "Pemeriksaan Golongan Darah Sistem ABO Metode Slide Dengan Reagen Serum Golongan Darah A , B , O." *Jurnal Teknologi Laboratorium* 5(2):49–54.
- Profita, Anggriani. 2017. "Optimasi Manajemen Persediaan Darah Menggunakan Simulasi Monte Carlo." *Journal of Industrial Engineering Management* 2(1):16. doi: 10.33536/jiem.v2i1.101.
- Rizani, Khairir, Cahya Tri Purnami, and Dharminto. 2015. "Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Persediaan Darah Di Unit Transfusi Darah Cabang PMI Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan Untuk Mendukung Perencanaan Persediaan Darah." *Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia* 03(02):108–13.
- Rosyada, Amrina, Muhammad Iqbal, and Murni Dwi Astuti. n.d. "Floor Tile Dengan Model P Dan Joint Replenishment Untuk Meminimasi Total Biaya Persediaan Pada Central Warehouse Pt . Xyz Karawang Planning Policy Inventory Floor Tile Categories Using P Model and Joint Replenishment To Minimize Total Cost of Inventory In." 124–29.
- Santoso, Kartika Imam, Cisilia Sundari, and Anggun Firma Kristiani. 2018. "Sistem Informasi Persediaan Darah Berbasis Web Studi Kasus Di Pmi Kota Magelang." *Jurnal TRANSFORMASI* 14(1):92–100.
- Scanlon, Peter H. 2010. "Diabetic Retinopathy." *Textbook of Diabetes: Fourth Edition* 5(1):575–98. doi: 10.1002/9781444324808.ch36.
- Wardhani, Kristy Tri. 2016. "Pengendalian Persediaan Tablet Tambah Kota Yogyakarta." *Jurnal MAKSIPRENEUR* V(2):38–45.
- Yul, Faradila Ananda, Widya Laila, Program Studi, Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah, Sekolah Tinggi, and Teknologi Pelalawan. 2018. "Pengendalian Persediaan Darah Dan Penentuan Titik Bank Darah Rumah Sakit ( BDRS ) Yang Optimal Di Kota Pekanbaru." (November):524–28.
- Yul, Faradila Ananda, St Nova Meirizha, and Widya Laila. 2019. "Pengendalian Persediaan Darah Dengan Metode Continuous Review System Pada Palang Merah Indonesia ( PMI ) Kota Pekanbaru." 9(2):270–77.