

Pengendalian Persediaan Darah Dan Penentuan Titik Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) Yang Optimal Di Kota Pekanbaru

Faradila Ananda Yul¹, St. Nova Meirizha², Widya Laila³

¹²Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Riau

³Sekolah Tinggi Teknologi Pelalawan

faradilaanandayul@umri.ac.id

Abstrak

Saat ini Unit Tranfusi Darah (UTD) Palang Merah Indonesia Pekanbaru harus menyediakan darah minimal 21.830 kantong darah namun yang mampu disediakan PMI hanya 5760 kantong darah atau 26,39% dari kebutuhan. Pelayanan yang diberikan saat ini belum maksimal karena PMI harus melayani permintaan darah dari 32 rumah sakit di kota Pekanbaru karena belum ada rumah sakit yang mampu mengolah darah sendiri. Padahal menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 423/Menkes/SK/ IV/2007, setiap RS harus memiliki Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) sendiri. Meskipun sudah ada enam rumah sakit yang sudah memiliki BDRS, namun belum ada yang mampu mengolah darah sendiri. Sementara jika PMI harus menyediakan mesin pengolah darah untuk enam rumah sakit yang memiliki BDRS untuk dijadikan sebagai unit pembantu UTD PMI butuh biaya yang sangat besar yaitu untuk membangun 1 BDRS membutuhkan dana Rp. 117.251.200. Padahal jarak antar rumah sakit-rumah sakit yang memiliki BDRS cukup dekat. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang berapa jumlah persediaan darah yang tepat disediakan UTD PMI dan berapa jumlah titik BDRS optimal di kota Pekanbaru dengan mempertimbangkan biaya dan jarak antar rumah sakit. Proses pemecahan masalah dilakukan sesuai dengan ketentuan metode perhitungan sistem persediaan yang digunakan yaitu melalui pendekatan continuous review system. Adapun tahapannya adalah menghitung safety stock, menghitung jumlah pesanan optimal, menghitung Total Inventory Cost. Selanjutnya akan ditentukan titik BDRS yang optimal di Kota Pekanbaru dengan tahapannya adalah penentuan lokasi BDRS, penentuan koordinat Rumah Sakit, penentuan jarak dari BDRS ke Rumah Sakit, serta Penentuan jumlah dan lokasi optimal BDRS Rumah Sakit. Dari pengendalian persediaan darah yang dilakukan diperoleh penghematan sekitar 75.000 rupiah atau 56% per kantong darah. Untuk jumlah BDRS optimal yaitu pada percobaan 3 BDRS meliputi RSUD Arifin Ahmad, RS Awal Bros Sudirman, dan Eka Hospital.

Kata kunci: Persediaan darah, PMI, BDRS, safety stock

Abstract

Currently the Blood Transfusion Unit (BTU) of the Indonesian Red Cross (IRC) in Pekanbaru must provide a minimum of 21,830 blood bags, but only 5760 blood bags or 26.39% of the needs can be provided by IRC. The services provided at this time have not been maximized because IRC has to serve blood requests from 32 hospitals in the city of Pekanbaru. This is because no hospitals can process their own blood. Whereas according to the Decree of the Minister of Health Number: 423/Menkes/SK/IV/2007, each hospital must have its own Hospital Blood Bank (HBB). Although there are already six hospitals that already have HBB, no one has been able to process their own blood. Meanwhile, if IRC must provide blood processing machines for six hospitals that have HBB to serve as subsidiary units for BTU of IRC, it requires a very large cost. Building 1 HBB requires Rp. 117,251,200 even though in fact the distance between hospitals that have HBB is quite close. Therefore, it is necessary to do research on how much blood supply BTU of IRC must provide and how many optimal HBB points are in Pekanbaru city by considering the cost and distance between hospitals. The problem solving process is carried out in accordance with the provisions of the inventory system calculation method used, namely through a continuous review system approach. The steps are to calculate safety stock, calculate the optimal number of orders, and calculate the total inventory cost. Furthermore, the optimal HBB point will be determined in Pekanbaru City with some stages, namely the determination of the HBB location, the determination of the coordinates of the Hospital, the determination of the distance from HBB to the Hospital, and Determination of the

optimal number and location of HBB. From the control of blood supply, savings of around 75,000 rupiah or 56% per blood bag was obtained. For the optimal number of HBB, that is in experiment of 3 HBB including Arifin Ahmad Hospital, Awal Bros Hospital in Sudirman, and Eka Hospital.

Keywords : Blood inventory, IRC, HBB, safety stock

1. Pendahuluan

Palang Merah Indonesia (PMI) merupakan organisasi yang bergerak di bidang sosial kemanusiaan dan diakui 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". Saat ini Unit Tranfusi Darah (UTD) Palang Merah Indonesia Pekanbaru harus menyediakan darah minimal 21.830 kantong darah namun yang mampu disediakan PMI hanya 5760 kantong darah atau 26,39% dari kebutuhan. Selain itu darah juga memiliki batas umur tertentu untuk dapat digunakan (*perishable*). Cohen, *et al* (1975) menyebutkan bahwa masa kadaluwarsa darah yaitu kurang lebih 21 hari. Oleh sebab itu, setiap bulannya akan selalu terjadi 2 kemungkinan yaitu kekurangan stok darah (*stockout*) atau kelebihan stok darah (*overstock*) di tempat penyimpanan.

Pelayanan yang diberikan PMI saat ini belum maksimal juga disebabkan karena PMI harus melayani permintaan darah dari 32 rumah sakit di kota Pekanbaru karena belum ada rumah sakit yang mampu mengolah darah sendiri. Padahal menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 423/Menkes/SK/ IV/2007, setiap RS harus memiliki Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) sendiri. Meskipun sudah ada enam rumah sakit yang sudah memiliki BDRS, namun belum ada yang mampu mengolah darah sendiri. Sementara jika PMI harus menyediakan mesin pengolah darah untuk enam rumah sakit yang memiliki BDRS untuk dijadikan sebagai unit pembantu UTD PMI butuh biaya yang sangat besar yaitu untuk membangun 1 BDRS membutuhkan dana Rp. 117.251.200. Padahal jarak antar rumah sakit-rumah sakit yang memiliki BDRS cukup dekat. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang berapa jumlah persediaan darah yang tepat disediakan UTD PMI dan berapa jumlah titik BDRS optimal di kota Pekanbaru dengan mempertimbangkan biaya dan jarak antar rumah sakit.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah tahapan penelitian yang akan digunakan untuk mendapatkan hasil. Proses pemecahan masalah dilakukan sesuai dengan ketentuan metode perhitungan sistem persediaan yang digunakan yaitu melalui pendekatan *continuous review system*. Adapun tahapannya adalah:

- a. Menghitung safety stock
- b. Menghitung jumlah pesanan optimal
- c. Menghitung Total Inventory Cost

Dengan metode ini akan dapat ditarik hasil yaitu persediaan darah yang optimal. Selanjutnya akan ditentukan titik BDRS yang optimal di Kota Pekanbaru dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Penentuan Lokasi BDRS
Lokasi BDRS ditentukan berdasarkan permintaan yaitu rumah sakit yang memiliki total permintaan di atas 1000 kantong darah per tahun, maka diperoleh 8 Rumah Sakit.
- b. Penentuan Koordinat Rumah Sakit
Untuk menentukan titik koordinat tiap rumah sakit digunakan perangkat lunak *FLP Spreadsheet Solver*.
- c. Penentuan Jarak Dari BDRS ke Rumah Sakit - Rumah Sakit di Pekanbaru.
Perhitungan jarak antar lokasi ini dapat menggunakan beberapa jenis metode. Dalam penentuan jarak antar rumah sakit pada kasus ini menggunakan metode *Geocode Address Using Bing Maps* dengan rute tercepat (*fastest*). Metode ini disebut juga metode *Best Driving Distance*.
- d. Penentuan Jumlah dan Lokasi Optimal BDRS

Pendekatan Tabu Search adalah yang paling sesuai dengan FLP ini. Dengan mengikuti konsep Tabu Search pada setiap iterasi FLP

3. Hasil dan Pembahasan

Perhitungan safety stock dipengaruhi oleh jumlah permintaan darah. Permintaan darah yang masuk ke UTD PMI kota Pekanbaru bervariasi. Permintaan darah tersebut berasal dari bank darah rumah sakit (BDRS) maupun non BDRS. Permintaan darah yang masuk adalah permintaan dalam bentuk produk darah. Produk darah yang tersedia di UTD PMI kota Pekanbaru meliputi darah lengkap, sel darah merah pekat, sel darah merah suci, plasma segar beku, plasma cair, trombosit, kriopresitas, dan apheresis. Produk-produk darah tersebut merupakan hasil olahan darah. Darah yang dimaksud yaitu darah pendonor. Golongan darah terbagi menjadi golongan A, B, AB, dan O. Masing-masingnya dibagi lagi berdasarkan rhesus positif dan negatif.

Sebelum menghitung jumlah persediaan darah optimal maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan *SafetyStock* dan *reorderpoint* seperti yang terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Perhitungan Safety Stock dan ROP Semua Golongan Darah

Golongan darah		SafetyStock (kantong)	ROP (kantong)
O	Rh +	80	248
	Rh -	2	6
A	Rh +	82	207
	Rh -	2	4
B	Rh +	80	204
	Rh -	1	3
AB	Rh +	18	55
	Rh -	1	1

Jumlah persediaan maksimum dan frekuensi waktu pengambilan darah pada UTD PMI kota Pekanbaru dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Persediaan Darah Optimal

Golongan darah		Persediaan Maksimum (kantong)	Frekuensi Pengambilan darah (tahun)
O	Rh +	289	96
	Rh -	36	15
A	Rh +	262	83
	Rh -	26	11
B	Rh +	260	83
	Rh -	24	10
AB	Rh +	116	45
	Rh -	12	5

Berdasarkan keterangan dari UTD PMI kota Pekanbaru, diketahui harga darah per kantong sebesar Rp.360.000,-. Biaya penyimpanan atau *holding cost* (H) adalah 24% dari harga darah yakni sebesar Rp.86.400 per kantong,-. Biaya pengambilan darah (S) adalah 26% dari harga darah per kantong yakni sebesar Rp.93.600,-, dan untuk permintaan darah O+ selama setahun adalah 20.153 kantong darah (D), di mana rumus perhitungan dengan model Q system adalah sebagai berikut:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}}$$

Maka perhitungan jumlah persediaan untuk golongan darah O+ sebagai berikut:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot (20.153) \cdot (\text{Rp.}93.600)}{\text{Rp.}86.400}}$$

$$Q = 209 \text{ kantung darah}$$

Maka, jumlah persediaan maksimal untuk golongan darah O+ adalah sebagai berikut:
 Jumlah persediaan maksimal = Safety stock + Q
 = 80 + 209
 = 289 kantung darah

Berikut rekapitulasi jumlah pesanan optimal dan jumlah persediaan maksimal untuk semua golongan darah selama setahun

Tabel 5.4 Rekapitulasi Persediaan darah maksimum

Golongan Darah	Pesanan Optimal(kantong)	Persediaan Maksimal(kantong)
O+	209	289
O-	33	35
A+	180	262
A-	25	27
B+	180	260
B-	23	24
AB+	99	117
AB-	12	13

Total inventory cost atau biasa disebut biaya total persediaan akan minimum apabila biaya pesan = biaya simpan. Adapun rumusan TIC dalam model *Q system* adalah sebagai berikut:

$$TIC = \frac{Q}{2}(H) + \frac{D}{Q}(S) + (H)(\text{Safety Stock})$$

Keterangan:

D = Permintaan Darah Selama Setahun (kantung)

Q = Kuantitas Ekonomis (kantung)

H = Biaya Penyimpanan (rupiah)

S = Biaya *setup* (rupiah)

Berikut rekapitulasi biaya persediaan semua golongan darah:

Tabel 5.5 Rekapitulasi biaya persediaan

Golongan Darah	Biaya Persediaan(Rp/kantong)
O+	119.484
O-	91.698
A+	125.519
A-	91.723
B+	125.002
B-	91.283
AB+	102.127
AB-	88.280

Dengan mengikuti konsep *Tabu Search* pada setiap iterasi *FLP Spreadsheet Solver* setelah melakukan beberapa percobaan secara otomatis diperoleh solusi yang optimal yaitu pada percobaan 3 BDRS meliputi RSUD Arifin Ahmad, RS Awal Bros Sudirman, dan Eka Hospital. Titik distribusi bank darah rumah sakit di kota Pekanbaru yang optimal adalah sebanyak 3 BDRS meliputi RSUD Arifin Ahmad, RS Awal Bros Sudirman, dan Eka Hospital. Hal

ini berdasarkan dari fungsi tujuan yaitu memaksimalkan jarak dan cost paling minimum di mana pada percobaan 3 BDRS diperoleh nilai jarak terpanjang hanya 7,06 Km. Apabila dibandingkan dengan jarak tempuh terpanjang dari PMI sebesar 12,4 Km maka terdapat penghematan jarak sebesar 5,34 Km. Total Cost sebesar Rp.5.515.852.800.

Alokasi BDRS pertama yaitu RSUD Arifin Ahmad mencakup rumah sakit seperti: RS Bina Kasih, RS Polri, RSUD Petala Bumi, RS Tentara, RS bersalin Fatmawati, RS Andini Rumbai, RS Annisa Medika, RS Nusa Lima, Rumah Sakit Islam Ibnu Sina, RSIA Zainab, RS lancang kuning, RS A. Yani, Rumah sakit santa Maria, RSIA Eria Bunda, RSIA Labuh Baru, dan RS Tabrani. Alokasi BDRS kedua yaitu RS awal bros Sudirman mencakup rumah sakit seperti: RS Pekanbaru Medical Center, RS Mesra, dan RSIA Syafira. Dan Alokasi BDRS ketiga yaitu Eka hospital mencakup rumah sakit seperti: RS budi Mulia, RSIA Sansani, RS awal bros Panam, Aulia Hospital, RS Jiwa, RS UR, RSIA Andini, RS SMEC, RS Prima, dan RS AURI.

4. Kesimpulan

Berdasarkan metode *continuous review system*, *Total inventory cost* (TIC) yang minimum rata-rata dari semua golongan darah adalah sebesar 104.389 rupiah. Sedangkan total biaya persediaan pihak UTD PMI sebesar Rp.180.000,-. Terdapat penghematan sekitar 75.000 rupiah atau 56% per kantung darah. Berdasarkan hasil tersebut maka biaya persediaan yang dijalankan pihak UTD PMI kota Pekanbaru belum mencapai titik minimal.

Titik distribusi bank darah rumah sakit di kota Pekanbaru yang optimal adalah sebanyak 3 BDRS meliputi RSUD Arifin Ahmad, RS Awal Bros Sudirman, dan Eka Hospital. Hal ini berdasarkan dari fungsi tujuan yaitu memaksimalkan jarak dan cost paling minimum di mana pada percobaan 3 BDRS diperoleh nilai jarak terpanjang hanya 7,06 Km. Apabila dibandingkan dengan jarak tempuh terpanjang dari PMI sebesar 12,4 Km maka terdapat penghematan jarak sebesar 5,34 Km. Total Cost sebesar Rp.5.515.852.800.

5. Daftar Pustaka

- [1] A.Taff, Charles. 1996. *Manajemen Transportasi dan Distribusi Fisis*. Jilid Satu. Edisi Ketujuh: Erlangga, Jakarta
- [2] Ballou, Ronald H., 1992, *Business Logistics Management*, 4th ed., Prentice-Hall, Inc. New Jersey. Bowersox, D.J., Closs, D.J., Cooper, M.B., dan Bowersox, J.C., 2013. "*Supply Chain Logistics Management*", Fourth Edition, McGraw-Hill, Singapore.
- [3] Bank, I. et al., 2013. *Mengurangi Resiko Kekurangan Persediaan Darah Di Seluruh Cabang Pmi Menggunakan Sistem Informasi Persediaan Darah Berbasis Web*. 64090058(2009)
- [4] Csoke, Meghan E., 2015. *The Facility Location Problem*. AllStudentTheses. 63.
- [5] Djokopranoto, R. 2003. *Konsep Persediaan pengaman (Safety Stock Concept)*. Makalah Seminar. Tidak dipublikasikan. 11 Hal
- [6] Erdoğan, Dr. Güneş. 2016. *User's Manual for FLP Spreadsheet Solver*. School of Management : University of Bath.
- [7] Fallis, A. 2013. *Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus Toko Tirta Harum)*. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), Pp.1689–1699.
- [8] Garside, A.K. & Sudaningtyas, S., 2014. *Performansi Algoritma CODEQ dalam Penyelesaian Vehicle Routing Problem*. , 16(1), pp.51–55.
- [9] Gruber, T., 2011. *Continuous Review Systems In Inventory Management*. , (November).
- [10] Gu, E., June, E.M., 2015. *Blood Bank Inventory Management Analysis*. , (June).
- [11] Handoko, T. Hani. 2000. "*Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*", jilid II. BPFE-Karta. Yogyakarta.
- [12] Lina Gozali, Adiando, Hendrik Halim. 2013. *Usulan Sistem Pengendalian Bahan Baku Dengan Metode Continuous Review (Q,R) Backorder Pada Pt. Karuniatama Polypack*. , 1(1), Pp.1–11.
- [13] Mathematics, A., 2015. *Analysis Of An Inventory Model For Optimum*. , 101(5), Pp.739–752.
- [14] Miranda, ST., 2001, *Managemen Logistic dan Supply Chain Management*, Harvarindo, Jakarta.
- [15] Moinzadeh, K., Nahmias, S., 1988. *A Continuous Review Model For An Inventory System With Two Supply Modes*. *Management Science*, 34(6), Pp.761–773.
- [16] Rangkuti, Freddy. 2007. *Manajemen Persediaan Aplikasi dibidang Bisnis*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- [17] Ristono, Agus. 2009, *Manajemen Persediaan*, Graha Ilmu. Yogyakarta
- [18] Rusman, M, Mudiastuti, R.D., 2014. *Perencanaan Optimasi Distribusi Darah Di Kota Makassar*. (1).
- [19] Sahin, F., 2007. *Inventory Management*. , Pp.185–202.