

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK DARAH PADA UNIT PELAYANAN BANK DARAH RUMAH SAKIT X YOGYAKARTA

Rozar Rayendra

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2, Yogyakarta 55281, Indonesia

*Email: rozarrayendra@gmail.com

Abstrak

BDRS X sering sekali melakukan permintaan kantong darah ke PMI kota Yogyakarta setiap hari tanpa terjadwal, tidak mengetahui batas ketetapan dalam pemesanan jumlah kantong darah dan bisa dikatakan bahwa tidak adanya ketetapan dalam waktu pemesanan kembali kantong darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi model aktual rantai pasok darah untuk mengurangi persentase model aktual dalam pemenuhan stok dan jumlah stockout yang cukup tinggi. Penelitian ini mensimulasikan data historis dari model aktual dengan membandingkan dua metode yaitu continuous review policy dan periodic review policy. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa BDRS X Yogyakarta dapat mengontrol persediaan darah dengan metode continuous review policy pada penelitian ini yang dapat menurunkan resiko stockout kantong darah tiap harinya dengan selalu memonitoring siklus rantai pasoknya.

Kata kunci: continuous review policy, periodic review policy, stockout, kantong darah, rantai pasok.

1. PENDAHULUAN

Rantai pasok darah merupakan sistem kompleks yang melibatkan parameter berbeda yang saling berhubungan dan berbagai pemangku kepentingan seperti rumah sakit, bank darah dan donor. Reynolds *et al.*, (2001) menyatakan permasalahan utama sistem rantai pasok darah yaitu ketidakcocokan jumlah pasokan dengan jumlah permintaan dimana jumlah pendonor dari waktu ke waktu mengalami penurunan dibandingkan permintaan produk darah yang meningkat sesuai dengan kondisi pertumbuhan manusia di Indonesia yang selalu meningkat dan kurang pedulinya untuk menjaga kesehatan. Jenis instansi pelayanan darah di Indonesia ada 3 diantaranya UTD PMI, UTD RS dan BDRS yang masing – masing diantaranya memiliki kegiatan dalam pelayanan darah.

Penelitian ini dilakukan di BDRS X Yogyakarta dengan masa tenggang pelaksanaan selama 6 bulan. Bank Darah Rumah Sakit ini melakukan permintaan kantong darah hanya di PMI Yogyakarta sehingga BDRS harus mempersiapkan kesiapan dalam mengontrol persediaan kantong darah di BDRS itu sendiri. Sistem rantai pasok BDRS ini secara garis besar dimulai dari permintaan pasien dengan diwakilkan dari pihak perawat menghubungi pihak BDRS untuk menanyakan stok yang diminta. Stok yang diminta ada maka akan dilakukan registrasi, pencatatan, uji *crossmatch*, terpenuhi permintaan kantong darah dan jika stok yang diminta tidak tersedia maka pihak BDRS akan melakukan permintaan ke PMI. Apabila stok tersedia akan dilakukan registrasi, dan terpenuhi permintaan dari BDRS. Khusus untuk jenis darah trombosit dan plasma, pihak PMI akan melakukan uji *crossmatch* sendiri dari sampel darah yang diberikan oleh pihak BDRS.

Aktualnya pengontrolan persediaan yang dilakukan dari pihak BDRS adalah sering sekali melakukan permintaan kantong darah ke PMI setiap hari tanpa terjadwal, tidak mengetahui batas ketetapan dalam pemesanan jumlah kantong darah dan bisa dikatakan bahwa tidak adanya ketetapan dalam waktu pemesanan kembali kantong darah. Persediaan darah di BDRS ini juga tidak adanya kebijakan tetap dalam persediaan tambahan atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan kantong darah (*stockout*).

Penelitian yang dilakukan oleh Belien dan Force (2012) dengan meninjau beberapa peneliti tentang rantai pasok produk darah dengan mengklasifikasikan ke dalam beberapa kategori metode seperti model DEA (*Data Envelopment Analysis*), Simulasi (menggunakan *Discrete Event* dan *Monte Carlo Simulation*), *Queuing model and Markov chains*, *Stochastic dynamic programming*, *Integer programming*, *Linear programming*, *Statistical analysis*, *Cost analysis*, *Heuristics*,

Mathematical proofs/derivations, What-if scenario analysis, Custom spreadsheet method, Trends in solution method. Karakteristik rantai pasok diatas, *queung 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 dari bulan Januari 2017 sampai dengan bulan April 2018.

2. METODOLOGI

2.1. Continuous Review Policy

Pendekatan ini dilakukan dengan memonitor secara terus menerus, dalam hal ini ketika terjadi perubahan terhadap jumlah barang seperti barang berkurang atau bertambah maka persediaan itu akan ditinjau dan pemesanan kembali (*reorder point*) dilakukan saat persediaan mencapai titik tertentu. *Safety stock* merupakan jumlah persediaan yang harus disiapkan oleh perusahaan di gudang untuk mengantisipasi terjadinya deviasi dari rata – rata permintaan selama periode *leadtime*. *Predictable variability* merupakan perubahan *demand* yang masih bisa diprediksi dan dapat diatas dengan adanya *safety stock*.

$$SS = Z \times STD \times LT \quad (2.1)$$

Jumlah persediaan akan diperiksa secara kontinyu dan barang dengan jumlah tertentu akan dipesan ketika jumlah persediaan mencapai titik *reorder point* (R).

$$R = (\bar{D} \times LT) + SS \quad (2.2)$$

Setelah mengetahui kapan jumlah minimum harus dipesan dan stok pengaman selama *leadtime* yang digunakan untuk sebagai cadangan selama produk dipesan datang yang disebut sebagai *quantity order*.

$$EOQ = \frac{\sqrt{2K \times AVC}}{H} \quad (2.3)$$

2.2. Periodic Review Policy

Periodic review Policy merupakan model persediaan produk dimana periode atau interval pemesanan yang dilakukan setiap kali pesan adalah tetap dan jumlah produk yang dipesan berubah – ubah dengan perhitungan jumlah produk maksimum yang harus dipenuhi (Simchi-Levi dkk,2000).

Rumus perhitungan p (*periodic review*) adalah sebagai berikut :

$$p = \frac{EOQ}{D} \times D(\text{hari}) \quad (2.4)$$

Rumus perhitungan *safety stock* adalah sebagai berikut :

$$SS = Z \times STD \times \sqrt{p + L} \quad (2.5)$$

Rumus perhitungan untuk mencari *target inventory level* (T) adalah sebagai berikut :

$$T = \bar{D} (p + L) + SS \quad (2.6)$$

Adapun tahapan peneliti yang dilakukan selama melakukan penelitian sebagai berikut.

1. Observasi dan studi literatur

Peneliti mencari informasi terkait penelitian dari jurnal, artikel, hasil riset dan buku guna untuk membandingkan dan memposisikan penelitian yang sedang dilakukan. Informasi yang dicari secara garis besar adalah tentang persediaan kantong pada produk darah.

Metode pemodelan dan simulasi yang akan digunakan dalam penelitian ini. Peneliti melakukan observasi langsung ke BDRS X Yogyakarta untuk mengetahui bagaimana sistem manajemen persediaan darah yang sudah diterapkan dan mengidentifikasi masalah yang dihadapi BDRS X Yogyakarta.

2. Pengumpulan dan pengolahan data
Pengambilan data dilakukan secara langsung dari buku pencatatan yang selanjutnya data tersebut diklasifikasikan menggunakan *microsoft excel 2013* guna mempermudah dalam melakukan perhitungan metode yang sudah ditentukan untuk membangun model simulasi.
3. Membangun model aktual
Hasil dari pengumpulan data dan sudah diklasifikasikan dibuat model untuk mengetahui seperti apa inventori aktual di BDRS X Yogyakarta dengan input pasokan kantong darah, permintaan pasien dan *leadtime*.
4. Analisis model aktual dan klasifikasi jenis darah diteliti
Tingkat pemenuhan permintaan darah terjadi dengan melihat pada model aktual apakah permintaan melebihi persediaan yang ada sehingga permintaan tersebut tidak bisa terpenuhi yang menyebabkan *stockout* dan *expired* produk darah. Kemudian mengklasifikasikan jenis darah yang akan diteliti dilihat dari analisis model aktual.
5. Perhitungan *continuous review policy*
Melakukan perhitungan untuk mengetahui persediaan pengaman jenis darah setiap golongan darahnya, jumlah pemesanan kembali jenis darah pada setiap golongan darah yang akan dibutuhkan dan mengetahui ukuran pesanan optimal yang meminimalkan total persediaan biaya dalam kondisi aktual dengan data yang telah dikumpulkan dan diklasifikasikan.
6. Perhitungan *periodic review policy*
Melakukan perhitungan untuk mengetahui persediaan pengaman jenis darah setiap golongan darahnya, periode waktu pemesanan kembali jenis darah pada setiap golongan darah dan target inventori untuk mengetahui jumlah yang harus dipesan dalam sekali periode pemesanan.
7. Membangun model simulasi
Hasil dari kedua perhitungan tersebut akan menjadi dasar dalam pembuatan model simulasi dengan menggunakan data historis di model aktual dengan input permintaan pasien dan *leadtime*.
8. Analisis model simulasi
Analisis model simulasi untuk melihat 3 kategori yang akan diteliti yaitu persentase tingkat pemenuhan permintaan darah, jumlah *stockout* yang tidak dapat memenuhi permintaan darah dan *expired* produk darah.
9. Evaluasi model aktual dan simulasi
Mengevaluasi model aktual dan simulasi dengan melihat perubahan yang terjadi setelah dilakukan simulasi pada data historis dan akan menjadi acuan pihak BDRS X Yogyakarta untuk dasar pengontrolan inventori di masa akan datang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Model Aktual

BDRS X mempunyai tanggung jawab dalam penyediaan darah untuk memenuhi kebutuhan pasien dengan beberapa jenis produk darah diantaranya *Whole Blood (WB)*, *Packed Red Cells (PRC)*, *Trombochyte Concentrate (TC)* dan Plasma. Adapun penelitian ini mengklasifikasikan jenis produk darah yang diteliti adalah *Whole Blood (WB)*, *Packed Red Cells (PRC)* yang memiliki masa kadaluarsa selama 30 hari. Jenis darah *Trombochyte Concentrate (TC)* dan Plasma tidak bisa diteliti karena 2018 tidak terjadi *stock out* kantong darah dikarenakan pihak BDRS X Yogyakarta tidak melakukan penyetokkan kantong darah. Selain itu, kedua jenis darah ini memiliki rentan kadaluarsa lebih cepat dibandingkan jenis darah lainnya yaitu TC selama 5 hari sedangkan plasma selama 24 jam. Model aktual telah dibangun memperlihatkan persentase pemenuhan selama periode penelitian yang mengalami *stockout* cukup tinggi yang akan ditunjukkan pada tabel 2.

3.2 Hasil Model Simulasi

Setelah menganalisa model aktual, maka peneliti memodelkan kembali model sebelumnya dengan model baru yang disimulasikan menggunakan metode *continuous review policy* dan *periodic review policy*. Adapun hasil dari perhitungan kedua metode tersebut pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil perhitungan model probabilistik

Model Probabilistik	Kriteria	Jenis Darah							
		WB				PRC			
		Golongan darah							
		A	B	O	AB	A	B	O	AB
<i>Continuous Review Policy</i>	<i>Safety Stock</i>	0	0	0	1	1	1	1	1
	<i>Reorder Point</i>	1	1	1	1	5	6	8	3
	EOQ	3	4	4	2	9	10	11	6
<i>Periodic Review Policy</i>	<i>Safety Stock</i>	0	0	0	1	1	1	1	1
	periode	18	15	14	28	6	6	5	10
	target inventori	4	5	6	3	14	17	19	8

Hasil perhitungan diatas akan dibuat model simulasi masing – masing model probabilistik sehingga akan dapat mengevaluasi model aktualnya baik dari segi persentase dalam pemenuhan stok, jumlah *stockout* dan stok yang mengalami *expired*. Adapun tabel dibawah ini merupakan perbandingan model aktual dan model simulasi.

Tabel 2. Hasil perbandingan model aktual dan simulasi

Jenis Darah	Golongan Darah	Total Hari <i>Service Level</i>			Total Kantong <i>Stockout</i>			Total kantong Kadaluarsa		
		Aktual	<i>Continuous Review</i>	<i>Periodic Review</i>	Aktual	<i>Continuous Review</i>	<i>Periodic Review</i>	Aktual	<i>Continuous Review</i>	<i>Periodic Review</i>
WB	A	192	23	122	54	11	32	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	B	221	26	112	61	34	35	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada

Tabel 2. Hasil perbandingan model aktual dan simulasi

Jenis Darah	Golongan Darah	Total Hari <i>Service Level</i>			Total Kantong <i>Stockout</i>			Total kantong Kadaluarsa		
		Aktual	<i>Continuous Review</i>	<i>Periodic Review</i>	Aktual	<i>Continuous Review</i>	<i>Periodic Review</i>	Aktual	<i>Continuous Review</i>	<i>Periodic Review</i>
WB	O	186	64	81	75	40	45	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	AB	101	10	230	20	26	29	Tidak ada	8	12
PRC	A	207	62	92	283	147	250	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	B	179	56	49	271	116	123	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	O	180	49	61	285	150	152	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	AB	123	28	108	116	38	123	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada

Hasil dari tabel diatas dapat dievaluasi model probabilistik menggunakan metode *continuous review policy* dan *periodic review policy* yang dapat mengurangi persentase model aktual dalam pemenuhan stok, jumlah *stockout* tetapi terkhusus jenis darah WB golongan AB dan PRC golongan AB mengalami *expired*. Jenis darah WB golongan AB mengalami *expired* sebanyak 8 kantong darah pada metode *continuous review policy* sedangkan pada metode *periodic review policy* mengalami *expired* sebanyak 12 kantong darah. Penelitian ini memiliki permintaan yang stokastik dan *leadtime* tidak konstan yang memiliki kelemahan terkait dalam distribusi normal pada historis data. Penelitian ini menggunakan model inventori yang berasumsi distribusi normal tetapi kenyataannya, penelitian ini tidak bisa memperlihatkan data yang terdistribusi normal. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Silver dan Rahnema (1987) dengan melakukan dua penelitian perbandingan yaitu yang pertama mengabaikan data yang tidak terdistribusi normal dan penelitian keduanya terdistribusi normal. Hasil yang didapat adalah bahwa penelitian yang data tidak terdistribusi normal akan mengakibatkan *safety stock* kecil dari apa yang dibutuhkan untuk memenuhi target level walaupun masih bisa mengurangi *stockout* dari data tersebut.

4. KESIMPULAN

Pihak BDRS X Yogyakarta dapat mengevaluasi kinerja dalam pengontrolan persediaan dengan menggunakan metode *continuous review policy* untuk semua golongan darah PRC dan WB yang hasilnya menunjukkan perubahan signifikan dalam mengurangi persentase pemenuhan stok dan jumlah *stockout* pada model aktual walaupun memang masih ada jenis darah WB golongan darah AB mengalami *expired*.

DAFTAR PUSTAKA

- Belien, J. and Force, H., 2012, Supply Chain Management of Blood Products: a Literature Review, *European Journal of Operational Research*, vol. 217, pp.1-16.
- Heizer, J. Dan Render, B., 1996. Production and Operation Management of Medical Consumables in Public Hospital: A case Study, *Management*, Vol. 3, No. 2, 128 – 133.
- Reynolds, E., Wickenden C. and Oliver, A., 2001, The Impact of Improved Safety in Maintaining a Sufficient Blood Supply, *Transfus Clin Biol*, vol. 8, pp 235-9.
- Silver, E. A., Rahnema, M. R., 1987. Biased selection of the inventory reorder point when demand parameters are statistically estimated. *Engineering Costs and Production Economics* 12 (1), 283–292.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., dan Simchi-Levi, E., 2000, *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*, Irwin McGraw-Hill, United States.
- Tersine, R. J., 1994, *Principles of Inventory and Materials Management*, 4th ed, Prentice Hall, New Jersey.