

# MINIMALISASI TINGKAT PEMBOROSAN PERSEDIAAN TIDAK TAHAN LAMA STUDI PADA RUMAH SAKIT PANTI RAPIH DI YOGYAKARTA

Disusun oleh:  
Mia Triastika Pandiangan

Pembimbing  
Dr. J. Ellyawati, MM.

Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Atma Jaya  
Yogyakarta: Jalan Babarsari No. 43 – 44, Yogyakarta

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apa saja yang dapat mempengaruhi tingkat pemborosan persediaan darah di Rumah Sakit Panti Rapih dan apakah tingkat pemborosan darah atau darah yang telah expired dapat diminimalisir jumlahnya.

Metodologi penelitian dalam penelitian penulis adalah wawancara secara personal dengan Kepala Bank Darah Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta dan dengan observasi. Data yang dibutuhkan untuk penelitian penulis berasal dari Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta, yaitu data jumlah persediaan darah jenis *Packed Red Cell* (PRC) dan *Whole Blood* (WB) untuk golongan darah A, B, O dan AB dari periode bulan April tahun 2010 sampai April tahun 2014. Analisis data yang digunakan yaitu dengan menggunakan Microsoft Excel dan simulasi dengan menggunakan Crystal Ball.

Adapun hasil penelitian adalah sebagai berikut: (1) Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat pemborosan persediaan darah di Rumah sakit Panti Rapih, yaitu disamping usia simpan darah itu sendiri, yaitu juga karena faktor calon penerima donor darah yang sudah tidak membutuhkan donor darah lagi dikarenakan donor sudah mencukupi. (2) Hasil penelitian dari observasi dan uji data memberikan hasil bahwa pengurangan pemborosan dapat dilakukan dengan melakukan simulasi terhadap data-data permintaan kantong darah yang terdahulu.

Kata Kunci: **Manajemen Persediaan, Pemborosan Darah, Persediaan Tidak Tahan Lama.**

## PENDAHULUAN

Produk yang mudah rusak atau tidak tahan lama merupakan tantangan bagi manajemen persediaan dalam mengelola persediaan. Pembelian karena kehabisan stok atau karena masa kadaluwarsa, dan kapasitas penyimpanan mempengaruhi tingkat pemborosan persediaan unit darah. Darah merupakan persediaan yang tidak tahan lama yang harus dikelola penyimpanannya. Darah menjadi sumber daya yang langka dan berharga. Setiap harinya banyak orang yang membutuhkan donor darah di setiap rumah sakit. Palang Merah Indonesia (PMI) adalah satu-satunya pemasok sel darah merah dan komponen trombosit di Indonesia yang bertanggung jawab untuk pemilihan donor, pengumpulan sumbangan darah, dan distribusi ke rumah sakit di seluruh Indonesia. Ada empat unsur utama dari rantai pasokan darah, yaitu para donor, pusat darah, rumah sakit dan pasien.

Stok darah di rumah sakit terdiri dari dua komponen, yaitu persediaan yang ditentukan dan yang tidak ditentukan (Jennings, 1973). Persediaan yang ditentukan merupakan persediaan unit darah yang ditentukan untuk seorang pasien yang membutuhkan unit kantong darah, dan persediaan yang tidak ditentukan merupakan persediaan darah bebas yang dapat digunakan oleh pasien yang membutuhkan dalam kondisi darurat. Sebelum dialokasikan, unit darah dicocokkan dari sampel darah pasien yang telah diberi nama untuk mencegah reaksi transfusi dan memastikan kompatibilitas.

Dalam beberapa tahun terakhir pemborosan di rumah sakit telah secara signifikan lebih tinggi daripada pemborosan di pusat darah. Bagaimana cara rumah sakit dapat menyiasati atau menemukan cara untuk mengelola persediaan darah yang tidak tahan lama atau yang cepat membusuk merupakan hal yang perlu diteliti dan diketahui oleh rumah sakit. Penelitian ini diharapkan dapat membantu memberikan informasi yang bermanfaat terkait dengan manajemen persediaan unit-unit darah yang tidak tahan lama dan cepat membusuk, serta menghindari pemborosan unit darah yang ada.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan tentang pemborosan persediaan darah yang telah penulis paparkan di latar belakang, maka penulis merumuskan masalah yang akan diteliti, yakni apa saja yang mempengaruhi tingkat pemborosan persediaan darah di Rumah Sakit Panti Rapih?

### **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui apa saja yang mempengaruhi tingkat pemborosan persediaan darah di Rumah Sakit Panti Rapih.
2. Meminimumkan tingkat pemborosan darah atau darah yang telah *expired*.

### **Metodologi Penelitian**

#### *Teknik Pengumpulan Data*

1. Wawancara (*interview*)

Wawancara semi - terstruktur digunakan dalam metode ini, karena memberikan fleksibilitas mengenai arah pertanyaan. Sumber utama informasi adalah Kepala Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta dengan wawancara langsung karena Kepala BDRS bertanggung jawab atas semua proses persediaan seperti menempatkan pesanan dengan pelayanan darah, pemesanan unit darah untuk pasien, tes darah untuk kompatibilitas dengan pasien (pencocokan), dan memastikan bahwa kualitas standar kantong darah terpenuhi dan dapat memenuhi permintaan sesuai kebutuhan pasien.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan pertanyaan yang akan ditanyakan kepada manajer laboratorium persediaan.
2. Setelah proses wawancara kemudian data berupa data-data persediaan unit darah di rumah sakit dikumpulkan.
3. Setelah itu dengan dibantu oleh pihak rumah sakit, data persediaan unit darah yang telah diperoleh siap untuk diolah. Pengumpulan data terbagi menjadi 2 tahap yaitu pengumpulan data hasil wawancara dan pengumpulan data tentang persediaan unit darah dan jumlah kantong darah yang terbuang di rumah sakit.

2. Observasi  
Observasi yaitu dengan cara mempelajari catatan atau dokumen dan laporan yang terdapat pada objek penelitian yang berhubungan dengan data yang diperlukan. Data arsip, seperti database rumah sakit terkait dengan persediaan darah, laporan tahunan dan dokumen internal (misalnya prosedur operasi standar) dicari dan dikumpulkan, kemudian diolah dan setelah itu dianalisis. Kunjungan laboratorium dan pengamatan juga diperlukan untuk memperoleh data-data yang diperlukan selama penelitian.

#### *Analisis Data*

1. Menghitung *mean* permintaan darah dan jumlah kantong darah yang *expired* setiap bulannya dimulai dari periode bulan April tahun 2010 sampai bulan April tahun 2014.
2. Menghitung *Wastage As Percentage of Issues* (WAPI) dari periode bulan April tahun 2010 sampai dengan bulan April tahun 2014. Perhitungan WAPI juga berdasarkan golongan darah tiap bulannya dan hanya dikhususkan pada jenis darah PRC dan WB saja.
3. Membandingkan hasil perhitungan WAPI setiap bulannya.
4. Menghitung permintaan darah dengan simulasi Monte Carlo.

## **LANDASAN TEORI**

### **Manajemen Operasi**

Menurut Heizer dan Render (2008), produksi (*production*) adalah proses penciptaan barang dan jasa. Manajemen Operasi (*operation management--OM*) adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah *input* menjadi *output* dan digunakan untuk keperluan negara bagi sebesar – besarnya kemakmuran rakyat.

Dalam organisasi yang tidak menghasilkan produk secara fisik, fungsi produk secara fisik, fungsi produksi mungkin tidak terlihat dengan jelas. Fungsi produk ini bisa “tersembunyi” dari masyarakat dan bahkan dari pelanggan. Contohnya adalah proses yang terjadi di bank, rumah sakit, perusahaan penerbangan, atau akademi pendidikan. Terlepas apakah dari produk akhir berupa barang atau jasa, aktivitas produksi yang berlangsung dalam organisasi biasanya disebut sebagai operasi atau manajemen operasi.

### **Manajemen Persediaan**

Semua organisasi mempunyai persediaan. Manajemen persediaan adalah fungsi yang bertanggung jawab untuk semua keputusan tentang persediaan di sebuah organisasi. Manajemen persediaan membuat keputusan tentang kebijakan, kegiatan, dan prosedur untuk memastikan jumlah yang tepat dari setiap item yang disimpan pada suatu waktu. Persediaan terdiri dari barang dan bahan yang disimpan oleh organisasi. (Waters, 2003)

#### *Pentingnya Persediaan*

Barang yang tidak tahan lama, seperti makanan yang beku, membutuhkan jenis tempat penyimpanan yang khusus; dapat disimpan dalam jumlah besar, tetapi harus memungkinkan untuk pencarian cepat; penyortiran dan pengambilan. Tanpa persediaan, rata-rata operasi adalah tidak mungkin. Paling tidak, persediaan memungkinkan operasi menjadi lebih efisien dan produktif. Mereka mempengaruhi operasi yang lebih luas, dengan menentukan ukuran terbaik, lokasi dan jenis fasilitas; mereka dapat berisiko, karena persyaratan penyimpanan, keselamatan, kesehatan dan masalah lingkungan; mereka dapat mendorong pertumbuhan organisasi lain,

seperti pemasok dan perantara yang menawarkan layanan khusus. (Waters, 2003). (Waters, 2003)

## **Manajemen Bank Darah Rumah Sakit**

### *Bank Darah Rumah Sakit (BDRS)*

BDRS didirikan dan dikelola oleh Rumah Sakit yang berkewajiban menyimpan darah yang telah diuji saring oleh Unit Transfusi Darah (UTD) PMI dan melakukan uji silang serasi berdasarkan perjanjian kerjasama antara UTD PMI dan Rumah Sakit. BDRS berfungsi menyimpan darah dan mengeluarkannya bagi pasien yang memerlukan darah di rumah sakit yang bersangkutan. Tugas BDRS meliputi:

1. Menerima darah yang sudah diuji saring dari Unit Transfusi Darah Cabang (UTDC) PMI terdekat secara teratur.
2. Menyimpan darah.
3. Melakukan uji silang serasi darah donor dan darah pasien.
4. Menyerahkan darah yang cocok bagi pasien di Rumah Sakit tersebut.
5. Melacak penyebab reaksi transfusi yang dilaporkan dokter Rumah Sakit.
6. Melaksanakan pemusnahan darah transfusi yang tidak layak pakai, sesuai ketentuan.

### *Jenis Darah*

Ada beberapa jenis darah, diantaranya adalah:

1. *Whole Blood (WB)*, adalah darah utuh (darah lengkap). Volumennya bervariasi dari 250 ml, 350 ml, dan 450 ml. Pertimbangan pemakaian WB adalah pada orang dewasa dengan pendarahan akut dan masif. Disimpan di lemari pendingin pada suhu 2-6°C.
2. *Packed Red Cell (PRC)*, adalah darah endap (darah yang dipadatkan). Diberikan pada pasien anemia yang tidak disertai penurunan volume darah, misalnya pasien dengan anemia hemolitik, anemia hipoplastik kronik, leukemia akut, penyakit keganasan, talasemia, gagal ginjal kronis, dan pendarahan-endarahan kronis.
3. *Fresh Frozen Plasma (FFP)*, adalah plasma segar beku. Plasma segar yang dibekukan dan disimpan pada suhu minimal -20°C dapat bertahan selama 1 tahun.
4. *Washed Red Cell (WRC)*, diperoleh dengan mencuci packed red cell 2-3 kali dengan saline, sisa plasma terbuang habis. Berguna untuk penderita yang tak bisa diberi human plasma. Kelemahan washed red cell yaitu bahaya infeksi sekunder yang terjadi selama proses serta masa simpan yang pendek (4-6 jam).
5. *Thrombocyte Concentrate (TC)*, pemberian trombosit seringkali diperlukan pada kasus pendarahan yang disebabkan oleh kekurangan trombosit. Komponen trombosit mempunyai masa simpan sampai dengan 3 hari.

### *Darah Kadaluwarsa*

Definisi kadaluwarsa menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah terlewat dari batas waktu berlakunya sebagaimana yang ditetapkan. Menurut dokumen dari Rumah Sakit Panti Rapih sendiri darah kadaluwarsa adalah tanggal terakhir dimana produk darah masih dapat dipergunakan untuk keperluan transfusi.

### *Kebutuhan Darah*

Kebutuhan darah di RS harus teridentifikasi untuk:

1. Menetapkan berapa persediaan darah (sesuai golongan / periode tertentu).
2. Mencegah *under stock / over stock*.

3. Memberi informasi kepada UTD PMI, agar dapat menyiapkan produk sesuai kebutuhan.

### *Simulasi Monte Carlo*

Simulasi Monte Carlo dapat dilakukan dengan program Crystal Ball. Crystal Ball dalam program untuk simulasi data yang menyediakan dua pilihan metode sampling, yaitu Monte Carlo dan Latin Hypercube. Program ini adalah program simulasi, maka dibutuhkan pemahaman dasar mengenai statistika dan metode-metode yang berkaitan dengan topik utama atau pendukung-pendukungnya. Pemahaman awal mengenai Crystal Ball diawali dengan pemahaman terhadap karakter sel-sel yang ada pada Crystal Ball, yaitu (Siswanto, 2007):

1. *Assumption cells* atau sel-sel asumsi, berisi nilai yang kita tidak yakin atau variabel yang kita tidak tahu pasti di dalam masalah yang akan diselesaikan.
2. *Decision cells* atau sel-sel keputusan, berisi nilai numeric atau angka dan bukan formula atau teks serta menjelaskan variabel yang memiliki interval nilai tertentu di mana kita bisa mengontrolnya untuk memperoleh putusan maksimal.
3. *Forecast cells* atau sel-sel peramalan, berisi formula yang berkaitan dengan Decision cells atau Assumption cells untuk menghasilkan output yang dikehendaki.

Referensi karakteristik dari ketiga jenis sel ini menjadi dasar bagi operasi Crystal Ball. Assumption cell dan Forecast cell selalu harus didefinisikan, sedangkan Decision Variabel cell tergantung kepada kasus yang diobservasi. Dalam hal ini, Forecast cell adalah output analisis berdasar simulasi terhadap asumsi-asumsi. Itulah sebabnya, Forecast cell harus berupa formulasi yang berhubungan dengan Assumption cells.

Teknik simulasi Monte Carlo terbagi atas lima langkah sederhana:

1. Menetapkan sebuah distribusi probabilitas bagi variabel penting.
2. Membuat distribusi probabilitas kumulatif bagi setiap variabel.
3. Menetapkan sebuah interval angka acak bagi setiap variabel.
4. Membangkitkan angka acak.
5. Mensimulasikan serangkaian percobaan.

## **ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

### *Data*

Data yang digunakan untuk dianalisis adalah data permintaan kantong darah untuk jenis PRC dan WB dari periode bulan April tahun 2010 sampai bulan April 2014. Hal ini dikarenakan permintaan terbanyak berasal dari jenis PRC dan WB dibandingkan dengan FFP, WRC, dan TC. Selain itu juga data kantong darah yang *expired* untuk jenis PRC dan WB mengikuti data permintaan kantong dari periode bulan April tahun 2010 sampai bulan April 2014.

### *Analisis Data*

Analisis data dilakukan dengan menghitung WAPI masing-masing golongan darah untuk jenis darah yaitu PRC dan WB setiap bulan mulai dari periode bulan April tahun 2010 sampai bulan April tahun 2014.

Untuk WAPI PRC dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah kantong darah yang expired PRC bulan}}{\text{Permintaan darah PRC bulan}} \times 100\%$$

Berikut hasil penghitungan WAPI PRC disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 4.1**  
**WAPI PRC**

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>O</b>	<b>AB</b>
Apr-10	6.7	9.8	1.61	0
May-10	0	2.1	1.75	9.1
Jun-10	4.2	5.1	10.8	5.9
Jul-10	2.6	0	0	0
Aug-10	1.4	0	0	6.3
Sep-10	0	0	0	0
Oct-10	0	0	0	0
Nov-10	2.9	0	1.03	5.6
Dec-10	0	2.2	0	0
Jan-11	3.4	3.3	0	20
Feb-11	0	0	0	0
Mar-11	0	1.2	3.45	0
Apr-11	0	0	1.03	0
May-11	0	1	0	0
Jun-11	0	8.2	0	25
Jul-11	5.1	0	0	0
Aug-11	3.3	3.1	1.96	0
Sep-11	0	0	0.92	5
Oct-11	0	0	0	0
Nov-11	1.4	1.2	0	0
Dec-11	1.6	2	9.86	0
Jan-12	3.9	2.6	0	2.6
Feb-12	0	1.2	0	8.3
Mar-12	1.9	1.1	0.93	0
Apr-12	2.5	1.6	1.02	0
May-12	2	1.3	0	0
Jun-12	0	1.1	3.67	0
Jul-12	0	1.2	0.58	0
Aug-12	0	0	0	5.3
Sep-12	0	0	0	3.7
Oct-12	6.6	1	0.79	4.3
Nov-12	0	0	0	0
Dec-12	0	1.1	1.69	0
Jan-13	0	0	0	0

Feb-13	2.5	0	1.75	4.5
Mar-13	0	1	0.75	16
Apr-13	7.4	0	4	3.2
May-13	3.4	4	5	15
Jun-13	1.8	1.6	5.26	0
Jul-13	1.1	1.6	2.83	38
Aug-13	1.2	1.1	0	2
Sep-13	0	0	0	0
Oct-13	0	8.3	0	0
Nov-13	18	6.9	5.75	0
Dec-13	2.2	2	2.91	12
Jan-14	3.7	7.4	1.2	5.6
Feb-14	0	0	0	0
Mar-14	0	0	0	0
Apr-14	8.1	1.1	0	11

Sedangkan untuk WAPI WB, dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah kantong darah yang expired WB (bulan)}}{\text{Permintaan darah WB (bulan)}} \times 100\%$$

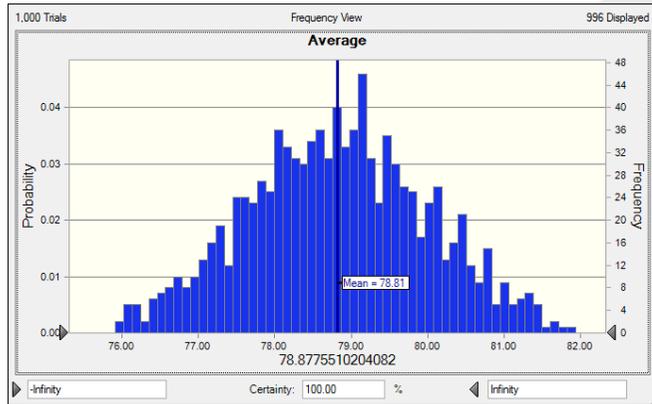
Berikut hasil penghitungan WAPI WB disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 4.2**  
**WAPI WB**

	A	B	O	AB
Apr-10	2.7	20	4.9	16.7
May-10	3.3	12	5.3	50
Jun-10	8.3	3.2	14	0
Jul-10	11	2.8	11	0
Aug-10	0	0	0	0
Sep-10	0	0	0	0
Oct-10	0	0	0	0
Nov-10	12	4.5	2.4	50
Dec-10	7.1	0	6.9	0
Jan-11	40	0	0	25
Feb-11	0	0	0	0
Mar-11	13	0	9.5	100
Apr-11	3.8	7.1	0	100
May-11	0	4.3	0	25
Jun-11	8.3	5.3	2.9	0
Jul-11	0	0	0	0
Aug-11	33	8.3	0	0
Sep-11	0	5	0	0
Oct-11	18	4.5	0	0
Nov-11	6.7	2.7	5.3	0
Dec-11	9.1	33	44	0
Jan-12	11	11	3.2	0
Feb-12	0	0	3.7	0
Mar-12	4.3	8	0	0
Apr-12	4.2	17	13	25
May-12	5	20	5.4	0
Jun-12	12	4	17	33.3
Jul-12	10	43	7.1	0
Aug-12	0	5.6	0	25
Sep-12	0	0	0	0
Oct-12	57	11	4	0
Nov-12	5.9	0	5.7	0
Dec-12	0	24	5	0
Jan-13	40	6.3	5.3	16.7
Feb-13	17	13	15	100
Mar-13	0	5.9	19	0
Apr-13	60	46	8.3	0
May-13	9.1	0	20	0
Jun-13	0	0	7.1	0
Jul-13	60	83	30	25
Aug-13	0	33	5	0
Sep-13	0	0	6.3	0
Oct-13	0	0	6.3	0
Nov-13	29	40	30	33.3
Dec-13	0	0	13	50
Jan-14	4	0	18	0
Feb-14	0	20	7.1	0
Mar-14	0	7.7	0	0
Apr-14	67	0	0	0

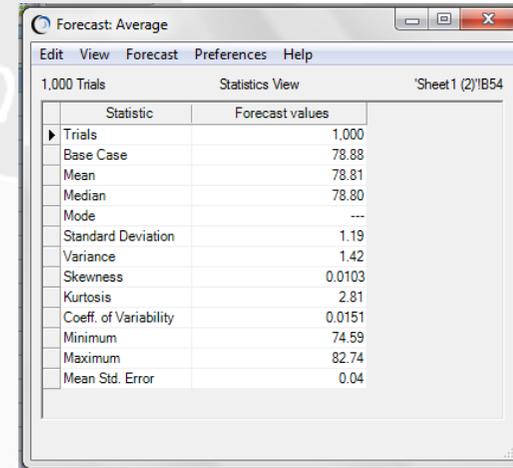
Setelah hasil perhitungan WAPI untuk jenis darah PRC dan WB, berikut peneliti paparkan hasil perhitungan dengan menggunakan simulasi Monte Carlo:

Jenis darah PRC untuk golongan darah A:



**Gambar 4.1**

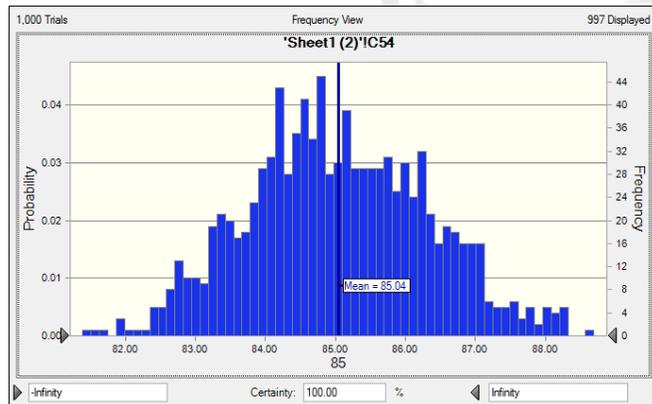
**Frekuensi Permintaan Darah PRC Golongan Darah A**



**Gambar 4.2**

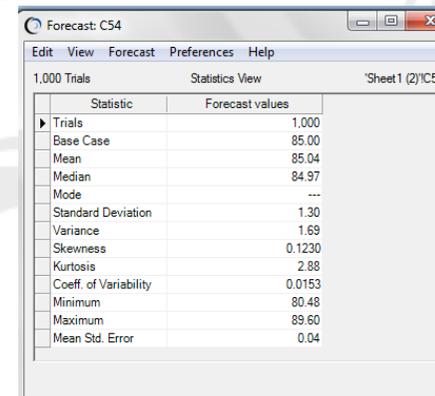
**Data Statistik Permintaan Darah PRC Golongan Darah A**

Jenis darah PRC untuk golongan darah B:



**Gambar 4.3**

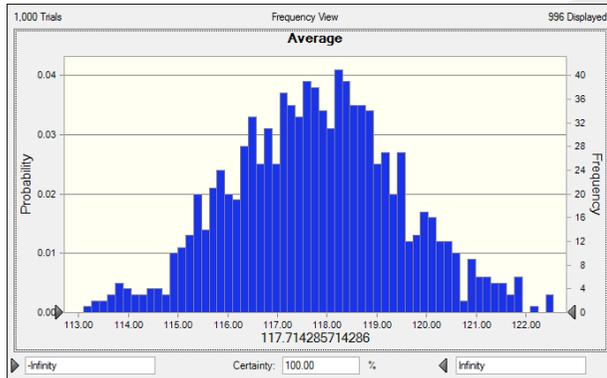
**Frekuensi Permintaan Darah PRC Golongan Darah B**



**Gambar 4.4**

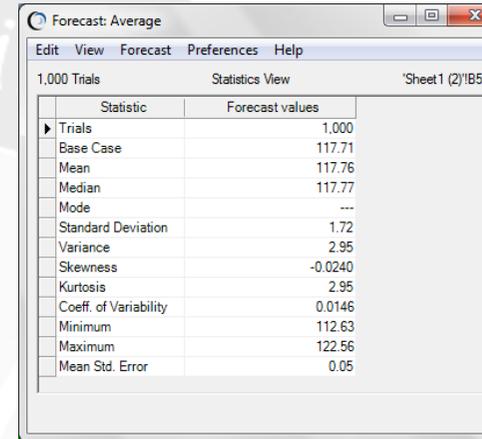
**Data Statistik Permintaan Darah PRC Golongan Darah B**

Jenis darah PRC untuk golongan darah O:



**Gambar 4.5**

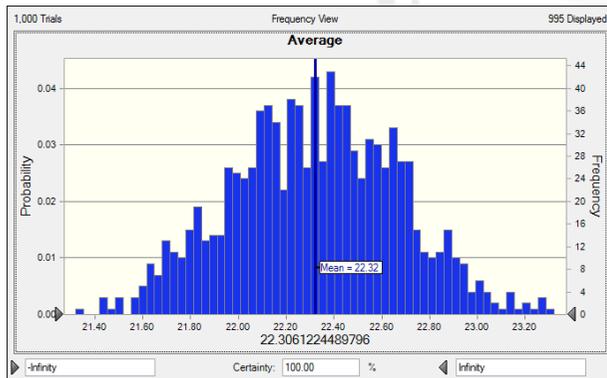
**Frekuensi Permintaan Darah PRC Golongan Darah O**



**Gambar 4.6**

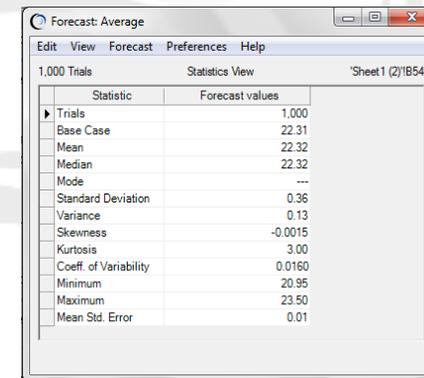
**Data Statistik Permintaan Darah PRC Golongan Darah O**

Jenis darah PRC untuk golongan darah AB:



**Gambar 4.7**

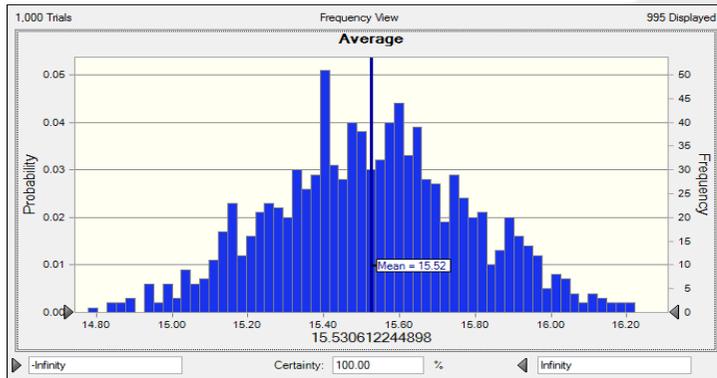
**Frekuensi Permintaan Darah PRC Golongan Darah AB**



**Gambar 4.8**

**Data Statistik Permintaan Darah PRC Golongan Darah AB**

Jenis darah WB untuk golongan darah A:



Gambar 4.9

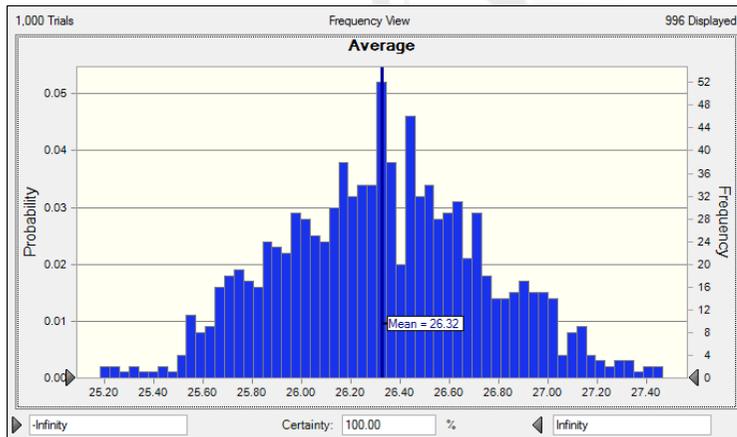
Frekuensi Permintaan Darah WB Golongan Darah A

Statistic	Forecast values
Trials	1,000
Base Case	15.53
Mean	15.52
Median	15.52
Mode	---
Standard Deviation	0.27
Variance	0.07
Skewness	0.0369
Kurtosis	2.92
Coeff. of Variability	0.0171
Minimum	14.70
Maximum	16.38
Mean Std. Error	0.01

Gambar 4.10

Data Statistik Permintaan Darah WB Golongan Darah A

Jenis darah WB untuk golongan darah B:



Gambar 4.11

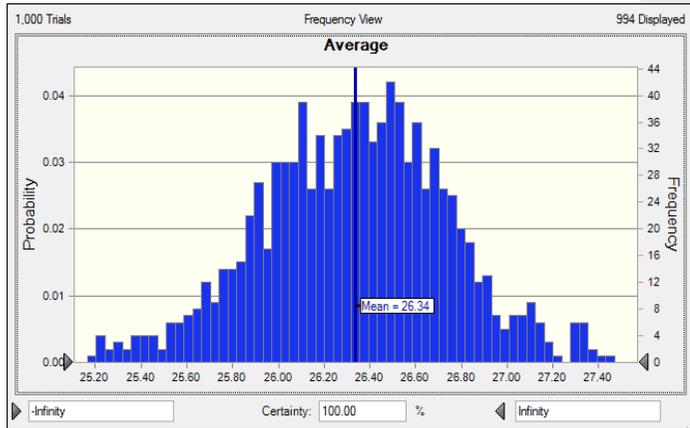
Frekuensi Permintaan Darah WB Golongan Darah B

Statistic	Forecast values
Trials	1,000
Base Case	26.33
Mean	26.32
Median	26.32
Mode	---
Standard Deviation	0.42
Variance	0.18
Skewness	0.0626
Kurtosis	2.80
Coeff. of Variability	0.0160
Minimum	24.99
Maximum	27.68
Mean Std. Error	0.01

Gambar 4.12

Data Statistik Permintaan Darah WB Golongan Darah B

Jenis darah WB untuk golongan darah O:



Gambar 4.13

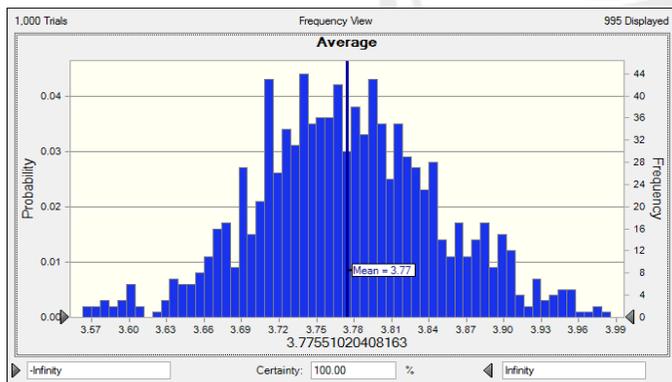
Frekuensi Permintaan Darah WB Golongan Darah O

Statistic	Forecast values
Trials	1,000
Base Case	26.33
Mean	26.34
Median	26.35
Mode	---
Standard Deviation	0.42
Variance	0.17
Skewness	0.0197
Kurtosis	3.21
Coeff. of Variability	0.0159
Minimum	25.16
Maximum	27.88
Mean Std. Error	0.01

Gambar 4.14

Data Statistik Permintaan Darah WB Golongan Darah O

Jenis darah WB untuk golongan darah AB:



Gambar 4.15

Frekuensi Permintaan Darah WB Golongan Darah AB

Statistic	Forecast values
Trials	1,000
Base Case	3.78
Mean	3.77
Median	3.77
Mode	---
Standard Deviation	0.08
Variance	0.01
Skewness	0.0288
Kurtosis	3.16
Coeff. of Variability	0.0200
Minimum	3.52
Maximum	3.99
Mean Std. Error	0.00

Gambar 4.16

Data Statistik Permintaan Darah WB Golongan Darah AB

## Pembahasan

Dari hasil analisis perhitungan data WAPI yang tertera maka dapat dilihat bahwa tingkat WAPI setiap bulannya tidak selalu sama dan berdekatan, ada kalanya juga pada bulan tertentu tingkat WAPI menjadi sangat tinggi, hal ini pun juga sesuai dengan tingkat permintaan dan tingkat kantong darah yang kadaluwarsa. Dapat dilihat contohnya pada Tabel 4.1 untuk WAPI PRC pada bulan November 2012, Januari 2013, dan September 2013, nilai WAPI pada bulan tersebut untuk semua golongan darah adalah 0% yang berarti tidak ada sama sekali kantong darah yang terbuang pada bulan tersebut, hal ini bisa disebabkan tingkat permintaan darah pada bulan tersebut tinggi dan *crowded* sehingga penggunaan darah menjadi sangat efisien pada bulan tersebut. Sama halnya pada Tabel 4.2 untuk tingkat WAPI WB, dapat dilihat pada bulan September 2012 nilai WAPI untuk semua golongan darah adalah 0% yang berarti sama seperti PRC, tidak ada kantong darah yang terbuang pada bulan tersebut dan hal ini bisa dikatakan bahwa bulan dengan nilai WAPI 0% merupakan bulan yang paling efisien penggunaan kantong darahnya.

Kemudian untuk total *mean* tiap bulan dapat juga dilihat dari data yang telah dicantumkan pada Bab III pada halaman 32 - 35. Pada permintaan PRC terhitung mulai periode bulan April 2010 sampai bulan April 2014 untuk golongan darah A, setiap rata-rata permintaan 79 kantong darah maka terdapat rata-rata 2 kantong darah yang terbuang (*expired*), untuk golongan darah B, setiap permintaan 85 kantong darah terdapat rata-rata 1 kantong darah yang terbuang, untuk golongan darah O, setiap rata-rata permintaan 118 kantong darah terdapat 1 kantong darah yang terbuang, dan untuk golongan darah AB, setiap rata-rata permintaan 22 kantong darah, terdapat rata-rata 1 kantong darah yang terbuang.

Pada permintaan kantong darah WB terhitung mulai periode bulan April 2010 sampai bulan April 2014, untuk golongan darah A setiap rata-rata permintaan 16 kantong darah WB terdapat rata-rata 1 kantong darah yang terbuang. Untuk golongan darah B, setiap rata-rata permintaan 17 kantong darah terdapat rata-rata 2 kantong darah yang terbuang. Untuk golongan darah O, setiap rata-rata permintaan 26 kantong darah terdapat 1 kantong darah yang terbuang, dan untuk golongan darah AB, setiap rata-rata permintaan 4 kantong darah tidak terdapat kantong darah yang terbuang, namun masih terdapat kemungkinan kantong darah yang akan terbuang untuk golongan darah AB.

Dari data simulasi *Monte Carlo* maka dapat disimpulkan:

1. Ukuran rata-rata atau *mean* tertinggi untuk jenis darah PRC yakni terdapat pada golongan darah O yakni sebesar 117,76 dengan *mean standar error* sebesar 0,05. Kemudian *mean* tertinggi untuk jenis darah WB terdapat pada golongan darah O juga yakni sebesar 26,35 dengan *mean standar error* 0,01.
2. *Median* atau nilai tengah dari jenis darah PRC terdapat pada golongan darah O dengan *median* 117,77. Selanjutnya *median* tertinggi untuk jenis darah WB terdapat pada golongan darah O juga yakni sebesar 26,35.
3. *Standar deviation* pada jenis darah PRC untuk golongan darah O sebesar 1,72 dengan *variance* permintaan sebesar 2,95. Dari nilai tersebut dapat dilihat bahwa dapat terjadi penyimpangan nilai mean yang signifikan dibanding dengan *standar deviation* dari golongan darah AB yaitu sebesar 0,36 dengan *variance* permintaan sebesar 0,13. Kemudian *standar deviation* untuk jenis darah WB pada golongan darah O juga yaitu sebesar 0,42 dengan *variance* permintaan sebesar 0,17 dibandingkan dengan kemungkinan terkecil penyimpangan nilai mean yang terjadi pada golongan darah AB yaitu sebesar 0,08 dengan *variance* permintaan sebesar 0,01.
4. Untuk data *Skewness*/kecondongan kurva permintaan darah jenis PRC untuk golongan darah A sebesar 0,0103 dengan *kurtosis*/ketinggian kurva sebesar 2,81; golongan darah B dengan *skewness* sebesar 0,1230 dengan *kurtosis* sebesar 2,88; golongan darah O dengan *skewness* sebesar -0,0240 dengan *kurtosis* sebesar 2,95; golongan

darah AB dengan *skewness* sebesar -0,0015 dengan *kurtosis* sebesar 3,00. Kemudian *skewness* permintaan darah jenis WB untuk golongan darah A sebesar 0,0369 dengan *kurtosis* sebesar 2,92; golongan darah B dengan *skewness* sebesar 0,0626 dengan *kurtosis* sebesar 2,80; golongan darah O dengan *skewness* sebesar 0,0197 dengan *kurtosis* sebesar 3,21; golongan darah AB dengan *skewness* sebesar 0,0288 dengan *kurtosis* sebesar 3,16.

5. Dari data tersebut maka *koeffisien variabiliti* dari jenis darah PRC untuk golongan darah A sebesar 0,0151; golongan darah B sebesar 0,0153; golongan darah O sebesar 0,0146; golongan darah AB sebesar 0,0160. Kemudian untuk jenis darah WB untuk golongan darah A sebesar 0,0171; golongan darah B sebesar 0,0160; golongan darah O sebesar 0,0159; golongan darah AB sebesar 0,200.

Dengan melakukan simulasi maka akan didapatkan hasil dengan melihat hasil simulasi permintaan yang terdapat pada bab ini. Dapat dilihat jika hasil simulasi tersebut dapat dijadikan acuan untuk meramalkan permintaan yang akan datang dengan membandingkan hasil dari tiap golongan dan jenis darah yang telah disimulasi. Contohnya saja untuk permintaan darah dari jenis darah PRC untuk golongan darah O, hasil simulasi dari golongan darah O kebanyakan menunjukkan angka-angka yang signifikan tinggi sehingga dapat dikatakan bahwa kemungkinan tertinggi untuk darah terbuang juga terdapat pada golongan darah O.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### *Kesimpulan*

Berdasarkan hasil analisis dan pemahasan pada Bab IV, dan juga dengan membandingkan teori-teori yang ada pada Bab II, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Banyak faktor yang mempengaruhi tingkat pemborosan persediaan darah di Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta, diantaranya adalah pada saat darah telah diuji dan dicocokkan dengan calon resipien (penerima) namun yang menerima sudah tidak membutuhkan donor darah lagi dikarenakan sudah cukup, hal ini yang mengakibatkan kantong darah yang telah cocok dengan resipien menjadi tidak dapat digunakan. Lalu terdapat juga faktor yang memang sudah secara alami terjadi yaitu umur simpan dari darah itu sendiri, jika sudah lewat masa umur simpan dari darah tersebut maka darah yang tidak dapat tersebut harus dimusnahkan.
2. Jumlah kantong darah yang telah *expired* dapat diminimalisir jumlahnya dengan melakukan beberapa simulasi untuk mencoba meramalkan permintaan di masa yang akan datang, misalnya dengan menggunakan simulasi Monte Carlo. Dengan melakukan simulasi, rumah sakit dapat memperkirakan permintaan darah di bulan yang akan datang dan berapa jumlah kantong darah yang akan keluar. Dengan demikian secara otomatis juga dapat meminimalisir jumlah kantong darah yang terbuang. Selain itu juga meminimalisir waktu dan biaya yang dikeluarkan selama proses perjalanan pengambilan darah ke PMI.

### *Keterbatasan Penelitian*

Keterbatasan data yang dimiliki oleh penulis menjadikan hal ini sebagai kekurangan dari penelitian ini, alangkah lebih baik lagi jika data yang diperoleh lebih banyak lagi dan juga dengan menggunakan alat analisis data yang lebih baik lagi sehingga dapat memberikan hasil yang lebih akurat. Analisis data yang digunakan pun masih penulis sadari kurang memberikan hasil yang maksimal dikarenakan kekurangan data tersebut.

Kebijakan kesehatan masing-masing negara bisa berbeda antara negara yang satu dengan yang lainnya, sehingga menyebabkan kebijakan persediaan darah juga berbeda antara negara yang satu dengan negara lainnya, begitu juga kebijakan persediaan darah di tiap rumah sakit pun juga dapat berbeda.

#### *Saran*

Saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya, diharapkan peneliti selanjutnya dapat lebih banyak memperkaya data yang ada, karena keterbatasan peneliti sekarang ini terdapat pada pengadaan data yang masih terdapat kekurangan pada data tiap bulannya sehingga memaksa penulis untuk hanya menggunakan data yang lengkap yang tersedia. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mendapatkan data yang lebih lengkap lagi dan peneliti selanjutnya lebih teliti pada data yang telah diperoleh apakah masih ada data yang kurang sinkron antara data yang satu dengan yang lainnya sehingga dapat ditemukan dilengkapi kekurangannya.



## REFERENSI

- Blake, J., Hardy, M., (2013), Using simulation to evaluate a blood supply network in the Canadian maritime provinces, *Journal of Enterprise Information Management*, Volume 26 No. 1/2, 2013, pp. 119-134.
- BSMS Blood Stocks Management Scheme, (2011), *Annual Report 2009 – 2010*, BSMS, PO Box 33910, London, NW9 5YH.
- Chazan, D., Gal, S., (1977), A Markovian model for a perishable product, *Management Science*, Volume 23 No. 5, January 1977, pg. 512.
- Dumas, M. B., Rabinowitz, M., (1977), Policies for reducing blood wastage in hospital blood banks, *Management Science*, Volume 23 No. 10, June 1977.
- Erickson, M. L., Champion, M. H., Klein, R., Ross, R. L., Neal, Z. M., Snyder, E. L., (2008), Management of blood shortages in a tertiary care academic medical center: The Yale-New Haven Hospital frozen blood reserve, *Management of Blood Shortages*, Volume 48, October 2008.
- Frankfurter, G. M., Kendall, K. E., Pegels, C. C., (1974), Management control of blood through a shortterm supply-deman forecast system, *Management Science*, Vol. 21 No. 4, pg. 444.
- Heizer and Render., (2008), *Manajemen Operasi edisi ke 7*, Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Jennings, J. B., (1973), Blood bank inventory control, *Management Science*, Volume 19 No 0, February 1973.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia, (2008), “Kedaluwarsa”, diakses dari <http://kbbi.web.id> pada tanggal 8 September 2014.
- Katsaliaki, K., Brailsford, S., C., (2006), Using simulation to improve the blood supply chain, *Journal of the Operational Research Society*, Volume 5 No. 2.
- Pierskalla, W. P., Roach, C. D., (1972), Optimal issuing policies for perishable inventory, *Management Science*, Volume 18 No. 11, July 1972.
- Prastacos, G. P., (1984), Blood Inventory Management: An overview of theory and practice, *Management Science*, Volume 30 No. 7, July 1984.
- Ryttila, J. S., Spens, K. M., (2006), Using simulation to increase efficiency in blood supply chains, *Management Research News*, Volume 29 No. 12, pp. 801-819.
- Siswanto, (2007), *Operation Research jilid II*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Stanger, Sebastian H.W., Wilding, R., Yates, N., & Cotton, S., (2011), What drives perishable inventory management performance? Lessons learnt from the UK blood supply chain, *Supply Chain Management: An International Journal*, Volume 17/2 p. 107–123.
- Waters, D., (2003), *Inventory Control and Management 2<sup>nd</sup> ed*, John Wiley & Sons Inc., England.
- Yahya, R. C., (2008), “Darah lengkap (*Whole Blood*), diakses dari <http://www.jevuska.com> pada tanggal 13 September 2014.
- Yahya, R. C., (2008), “*Packed Red Cell*”, diakses dari <http://www.jevuska.com> pada tanggal 13 September 2014.