

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis Hasil

Optimasi dengan menggunakan simulasi Monte Carlo pada permasalahan meminimasi total biaya persediaan untuk produk darah yang memiliki permintaan yang tidak menentu dan berfokus pada minimasi total biaya persediaan. Fungsi matematika dikembangkan untuk menentukan total biaya persediaan. Dalam penelitian ini, permintaan darah dan penerimaan darah didefinisikan menggunakan distribusi probabilitas karena sifatnya yang bersifat tidak pasti. Data yang digunakan dalam membangun probabilitas sebanyak satu bulan untuk menjalankan simulasi selama satu bulan kedepan. Akan tetapi karena dalam simulasi menggunakan bilangan random, probabilitas kemunculan akan lebih sedikit. Oleh karena itu, akan lebih optimal ketika menggunakan data yang lebih banyak dalam melakukan simulasi.

Untuk mencari hasil yang optimal, dibangun simulasi menggunakan Monte Carlo dengan membangun tiga skenario. Skenario yang dibangun memiliki kebijakan yang berbeda-beda, yaitu sebagai berikut:

1. Skenario Pertama (Kondisi Saat Ini)

Skenario pertama disimulasikan seperti kondisi saat ini di PMI Kabupaten Sleman. Dimana PMI belum menentukan persediaan pengaman dan kebijakan *supply* darah untuk mengatur persediaan produk darah. Karna produk darah yang memiliki umur, PMI belum bisa menetapkan persediaan pengaman. Dari data permintaan dan data penerimaan darah terlihat perbedaan yang sangat signifikan. Setiap hari di PMI Kabupaten Sleman pasti mengadakan donor yang bisa berupa donor dalam gedung, donor menggunakan *mobile unit*, atau donor dalam *event* tertentu. Maka dari itu setiap hari pasti akan ada *supply* darah yang masuk. Berbeda dengan permintaan, produk Trombosit (TC) dapat digunakan untuk pasien yang membutuhkan trombosit seperti penyakit DBD (Demam Berdarah). Penyakit DBD merupakan penyakit musiman yang

banyak terjadi ketika musim hujan tiba. Oleh karena itu permintaan komponen Trombosit jarang terjadi. Berdasarkan hasil simulasi selama 30 hari, tingkat kadaluarsa yang dihasilkan sebanyak 380 kantong darah dan *shortage* sebanyak 3 kantong darah. Dapat dilihat bahwa dalam simulasi dalam sebulan, tingkat kadaluarsa mencapai 308 kantong. Hal tersebut dikarenakan tingkat *supply* yang terjadi setiap hari tetapi tidak ada permintaan, maka produk darah akan lama di tempat penyimpanan dan akan kadaluarsa karena sudah melewati umur produk. Karena tingkat *supply* yang besar, maka tingkat *shortage* tidak lebih banyak dari tingkat kadaluarsa. Selain tingkat kadaluarsa dan *shortage*, tingkat pemesanan dan penyimpanan juga dipertimbangkan untuk mencari total biaya yang optimal. Selain itu juga didapatkan hasil total biaya persediaan yang terdiri dari biaya pengadaan, biaya penyimpanan, biaya *shortage* dan biaya kadaluarsa. Biaya pengadaan pada skenario pertama sebesar Rp 6.615.000,00, biaya penyimpanan sebesar Rp 11.231.500,00, biaya *shortage* sebesar Rp 180.000,00 dan biaya kadaluarsa sebesar Rp 140.600.000,00. Dari biaya-biaya tersebut didapatkan total biaya persediaan sebesar Rp 158.626.000,00 dalam sebulan. Dapat dilihat bahwa biaya kadaluarsa sangat tinggi yaitu mencapai Rp 140.600.000, hal tersebut dikarenakan tingkat kadaluarsa yang mencapai 380 kantong dalam satu bulan.

## 2. Skenario kedua (Persediaan Pengaman)

Pada skenario kedua akan membangun kebijakan persediaan pengaman. Produk Trombosit memiliki umur 5 hari dimana ketika memasuki hari keenam, komponen Trombosit akan memasuki kadaluarsa. Karena umur yang pendek, dalam mengatur tingkat persediaan akan semakin sulit. Kemungkinan tidak hanya terjadi kadaluarsa, tetapi kekurangan produk darah juga akan terjadi. Dari hasil simulasi pada kondisi saat ini di PMI, didapatkan rata-rata *shortage* sebesar 1 kantong darah. Oleh karena itu dalam skenario ini akan membangun persediaan pengaman sebanyak 1 kantong darah setiap harinya agar dapat mengurangi *shortage*. Persediaan pengaman 1 kantong darah akan menjadi *supply* untuk hari sebelumnya ketika jumlah stok akhir kurang dari 1. PMI akan berupaya untuk mencari 1 kantong darah sebagai persediaan pengaman yang didapatkan dari donor sukarela masyarakat atau relawan yang ada di PMI. Dari simulasi selama 30 hari, didapatkan hasil tingkat kadaluarsa sebanyak 332 kantong darah dan *shortage* sebanyak 1 kantong darah. Dapat dilihat bahwa hasil *shortage* lebih kecil daripada

skenario pertama yang menghasilkan tingkat *shortage* sebanyak 3 bulan. Tidak hanya tingkat *shortage*, tingkat kadaluarsa juga menurun sebanyak 48 kantong darah. Oleh karena itu, perediaan pengaman dapat mengurangi tingkat *shortage* dan kadaluarsa. Dari skenario kedua dihasilkan total biaya persediaan yang dihasilkan sebanyak Rp 142.343.000,00 yang terdiri dari biaya penyimpanan sebesar Rp 12.408.000,00, biaya pengadaan sebesar Rp 6.615.000,00, biaya *shortage* sebesar Rp 180.000,00 dan biaya kadaluarsa sebesar Rp 122.840.000,00. Total biaya persediaan pada skenario kedua dapat mengurangi total biaya persediaan sebanyak Rp 16.283.000,00.

3. Skenario ketiga (penurunan tingkat *supply*)

Pada skenario ketiga dibangun kebijakan penurunan tingkat *supply* produk darah golongan O. Dapat diketahui bahwa tingkat *supply* relatif lebih banyak dibandingkan tingkat permintaan. Hal tersebut dikarenakan tingkat permintaan yang bersifat tidak pasti. Dari perbandingan tingkat *supply* dan tingkat permintaan didapatkan hari rata-rata tingkat *supply* sebanyak 14 kantong darah dan tingkat permintaan sebanyak 1 kantong darah setiap harinya. Maka dapat diketahui dalam setiap harinya akan kelebihan 13 kantong darah yang tidak dipakai dan berpotensi untuk kadaluarsa. Skenario ketiga berupaya untuk menurunkan tingkat kadaluarsa dengan menurunkan tingkat *supply* sebesar 91.4% agar dapat mendekati tingkat permintaan yang terjadi. Dalam mengimplementasikan kebijakan penurunan tingkat *supply* pada kondisi nyata, dapat menggunakan data historis untuk menentukan tingkat *supply* yang sudah diturunkan sebesar 91.4%. Jika *supply* yang terjadi melebihi batas *supply* yang sudah ditentukan, maka kantong yang digunakan untuk transfusi darah adalah kantong *double* (*double blood bag*). Kantong yang biasa digunakan oleh PMI dalam melakukan transfusi darah yaitu kantong *double bag* dan *triple bag*. *Triple Blood Bag* memiliki 3 kantong yang dapat memisahkan komponen dari *whole blood* menjadi komponen PRC (*Packed Red Cells*), *Liquid Plasma* dan Trombosit. Sedangkan *double blood bag* memiliki 2 kantong yang dapat memisahkan dari *whole blood* menjadi PRC (*Packed Red Cells*) dan *Liquid Plasma*. Dari kebijakan tersebut didapatkan hasil tingkat *shortage* sebanyak 14 kantong darah dan tingkat kadaluarsa sebanyak 36 kantong darah dalam sebulan. Hasil tingkat *shortage* dan kadaluarsa di skenario kedua jauh lebih sedikit dari pada skenario pertama dan kedua. Hal tersebut dikarenakan tingkat *supply* yang sudah mendekati tingkat

permintaan komponen Trombosit. Akan tetapi dengan tingkat *supply* yang jauh lebih kecil, kemungkinan terjadi *shortage* juga besar. Dapat dilihat pada skenario ketiga memiliki tingkat *shortage* 14 kantong darah yang lebih besar dibandingkan skenario pertama dan kedua. Selain itu total biaya persediaan yang dihasilkan sebanyak Rp 16.180.500,00 yang terdiri dari biaya penyimpanan sebesar Rp 1.105.500,00, biaya pengadaan sebesar Rp 915.000,00, biaya *shortage* sebesar Rp 840.000,00 dan biaya kadaluarsa sebesar Rp 13.320.000,00. Dari dua skenario diatas, skenario ketiga memiliki total biaya persediaan lebih kecil.

Dalam mencari kebijakan yang tepat untuk mengoptimalkan persediaan komponen Trombosit dan meminimalkan total biaya persediaan akan ditentukan berdasarkan hasil Uji Bonferroni. Dari hasil Uji Bonferroni yang sudah dilakukan, didapatkan hasil bahwa dari perbandingan skenario pertama dengan skenario kedua tidak ada perbedaan rata-rata output yang dihasilkan. Oleh karena itu output yang dihasilkan dari skenario pertama dan skenario kedua tidak ada bedanya. Selanjutnya pada Uji Bonferroni yang dilakukan di skenario pertama dan ketiga didapatkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata output yang dihasilkan dengan variansi pada skenario pertama sebesar 601.834.671.264 dan variansi skenario ketiga sebesar 21.163.916.379. Lalu pada Uji Bonferroni yang dilakukan di skenario kedua dan skenario ketiga didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan rata-rata output yang dihasilkan dengan variansi pada skenario kedua 363.102.478.160 dan variansi skenario ketiga sebesar 21.163.916.379. Maka dapat dilihat bahwa variansi paling kecil terdapat pada skenario ketiga sebesar 21.163.916.379 dimana output yang dihasilkan bersifat sama (homogen). Selain itu, hasil total biaya persediaan pada skenario ketiga lebih kecil dibandingkan skenario pertama dan kedua dan dapat menurunkan tingkat kadaluarsa sebesar 91%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa skenario ketiga memiliki kebijakan yang tepat dalam meminimalkan total biaya persediaan dan tingkat persediaan yang optimal.