

Simulasi Terbaik Dalam Persediaan Komponen Darah Menggunakan Metode Monte Carlo

IkaYusnita Sari¹, Fajar Maulana²

Universitas Imelda Medan, Universitas Imelda Medan
ikayusnita2@gmail.com, vajarvj93@gmail.com

Abstrak

Persediaan komponen darah membutuhkan penanganan yang harus diperhatikan. Terutama pada Unit Donor Darah (UDD) Palang Merah Indonesia (PMI). Dalam memenuhi permintaan setiap rumah sakit yang membutuhkan darah sering kali mengalami kekosongan persediaan komponen darah. Hal ini terjadi di karenakan sulitnya dalam memprediksi antara permintaan dan persediaan komponen darah di UDD PMI. Tujuan penelitian ini adalah untuk membantu dalam memprediksi pengolahan data persediaan komponen darah sehingga komponen darah selalu tersedia untuk memenuhi permintaan darah. Metode yang digunakan adalah metode *Monte Carlo*. Dengan simulasi *Monte Carlo* dapat dilakukan perhitungan menggunakan bilangan acak (random) sebagai salah satu nilai input sehingga menghasilkan nilai output yaitu nilai yang mana mendekati prediksi dari data real. Selanjutnya data yang dikelola yaitu data persediaan komponen darah dari tahun 2016- tahun 2018. Hasil dari perhitungan simulasi dengan metode *Monte Carlo* menjadi prediksi dalam menghasilkan persediaan komponen darah di masa depan. Sehingga akan diperoleh nilai akurasi dalam kebenaran prediksi. Dengan tingkat rata-rata persentase akurasi sebesar 93,1%. Maka sistem dalam memprediksi persediaan komponen darah dapat digunakan di UDD PMI. Hasil simulasi persediaan komponen darah dengan menggunakan metode *Monte Carlo* dapat memenuhi permintaan komponen darah di masa depan. Sehingga tidak terjadi kekurangan komponen darah di UDD PMI.

Kata kunci: Darah, Komponen darah, Simulasi, Monte Carlo, Bilangan Acak (random) dan Akurasi.

Abstract

The supply of blood components requires care that must be considered. Especially at the Red Cross Indonesian Blood Donation Unit (UDD). In fulfilling the demands of every hospital that requires blood, it often experiences a vacuum in the supply of blood components. This happened because of the difficulty in predicting the demand and supply of blood components in UDD PMI. The purpose of this study is to assist in predicting the processing of blood component inventory data so that blood components are always available to meet blood demand. The method used is the Monte Carlo method. With Monte Carlo simulations it can be calculated using random numbers (random) as one of the input values so as to produce an output value which is a value which approaches the prediction of real data. Furthermore, the data managed are the blood component inventory data from 2016 to 2018. The results of the simulation calculation using the Monte Carlo method become predictions in producing blood component supplies in the future. So that the accuracy value in the prediction truth will be obtained. With an average accuracy rate of 93.1%. Then the system in predicting the supply of blood components can be used in UDD PMI. The results of the simulation of blood component inventory using the Monte Carlo method can meet the demand for blood components in the future. So that there is no shortage of blood components in UDD PMI.

Keywords: Blood, Blood Components, Simulation, Monte Carlo, Random Numbers and Accuracy.

1. PENDAHULUAN

Unit Donor Darah (UDD) Palang Merah Indonesia (PMI) merupakan suatu organisasi yang menyediakan persediaan komponen darah. Seluruh pasien dan rumah sakit di Padang sangat tergantung kepada persediaan komponen darah di UDD PMI. Maka UDD PMI harus selalu memiliki persediaan komponen darah yang cukup.

PMI sering mengalami kekosongan persediaan darah. Hal ini mengakibatkan pasien kesulitan dalam memperoleh darah. Sehingga, pasien tidak dapat terselamatkan karena terlambat dalam perberian transfusi darah. Oleh karena itu, PMI memerlukan suatu sistem yang mampu mengolah data secara cepat dan tepat. Kegiatan yang dilakukan dalam PMI untuk persediaan darah yaitu memilih (menyeleksi) pendonor darah, mengambil darah, mengamankan darah, menyimpan darah dan menyalurkan darah [1].

Persediaan adalah suatu kegiatan yang berlangsung secara terus menerus yang sangat diutamakan sebagai sumber daya manusia yang dilaksanakan setiap hari [2]. Persediaan dalam memenuhi keperluan harus sesuai dengan perencanaan. Namun, persediaan terkadang tidak berjalan dengan maksimal yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu persediaan yang sangat berlebihan atau sangat kurang dan permintaan yang tidak sesuai dengan prediksi [3].

Darah adalah bagian yang terpenting dalam tubuh yang merupakan bagian dari sistem sirkulasi yang mengangkut zat kimia dan hasil metabolisme disebarkan sebagai kebutuhan jaringan tubuh [4].Maka, dapat disimpulkan bahwa darah dapat bekerja dengan baik jika darah yang masuk ke dalam tubuh sesuai dengan golongan darah. Agar tubuh dapat menerima dan darah dapat bekerja dengan baik.

Dalam melakukan transfusi darah maka perlu dilakukan penggolongan darah berdasarkan komponen darah. Komponen darah tersebut yaitu *Whole Blood* (WB) merupakan darah lengkap yang digunakan untuk mengganti sel darah merah jika kondisi pendarahan yang akut dan masif.

Packed Red Cells (PRC) merupakan sel darah merah pekat digunakan pada penyakit yang memerlukan tingkat oksigen yang tinggi. Seperti pada penyakit anak yang memerlukan transfusi darah secara rutin serta bayi yang prematur sangat membutuhkan transfusi untuk memperoleh oksigen dalam tubuh. *Washed Erythrocytes* (WE) merupakan transfusi yang dilakukan jika pasien mengalami alergi dan kondisi darah hanya dapat digunakan dalam jangka waktu 24 jam setelah proses pembuatan. *Thrombocyte Concentrate* (TC) merupakan darah yang dapat diberikan kepada pasien jika mengalami pendarahan yang disebabkan oleh trombositopenia dengan kadar trombosit $<20.000/\mu\text{L}$.

Prediksi merupakan suatu yang penting dalam mengambil keputusan terlebih dahulu. Sebelum melakukan prediksi diperlukan suatu informasi agar prediksi dapat maksimal [6]. Maka dapat dilakukan dengan menggunakan metode simulasi *Monte Carlo* dalam memprediksi persediaan darah untuk memenuhi permintaan darah agar tidak terjadi kekurangan darah. Simulasi dapat digunakan dalam prediksi karena proses yang dilakukan dalam simulasi yaitu disesuaikan dengan fakta yang ada pada lapangan yang digambarkan dengan proses komputerisasi. Sehingga proses tersebut menghasilkan suatu keputusan yang dapat dilakukan [7]. Simulasi Monte Carlo adalah metode simulasi yang simple dengan proses pembangunannya secara efisien yang berdasarkan probabilitas didapatkan dari data masa lalu [8].

Penelitian yang telah dilakukan oleh Syahrin dkk (2019) mengenai simulasi *Monte Carlo* dalam membantu prediksi penjualan barang herbal untuk meningkatkan penjualan agar selalu memenuhi permintaan konsumen. Sehingga dengan hasil prediksi tersebut dapat memprediksi persediaan barang di masa akan datang. Hasil dengan simulasi *Monte Carlo* tersebut menghasilkan keakuratan mencapai 97% [9]. Penelitian yang telah dilakukan oleh Firmansyah, dan Wibisono (2016) mengenai metode *Monte Carlo* untuk menghasilkan sinyal carrier. Tujuannya yaitu dapat analisa toleransi terhadap perubahan nilai komponen pada kinerja osilator pada frekuensi 2,4 GHz. Sehingga tingkat estimasi akurasi mencapai 95% [10].Penelitian lain yang telah di lakukan oleh Damero dkk (2018) dalam mencari faktor dominan resiko yang memberi pengaruh terhadap keterlambatan pembangunan proyek dapat menggunakan metode *Monte Carlo*. Tujuannya yaitu untuk mencari

probabilitas yang terjadi dalam keterlambatan proyek. Hasil dari penelitian ini memperoleh bahwa faktor keterlambatan pembangunan proyek memperoleh nilai akurasi mencapai 63,6% disebabkan oleh gangguan masyarakat dan 36,4% disebabkan oleh faktor-faktor lain diluar model [11]. Penelitian lain yang telah dilakukan oleh Astria dkk (2019) untuk memprediksi persediaan stok alat kontrasepsi dengan menggunakan data tahun lalu. Tujuan yang ingin dicapai yaitu agar tidak terjadi kekosongan stok. Sehingga dengan hasil prediksi melalui serangkaian percobaan menghasilkan nilai akurasi sebesar rata-rata diatas 80 [12].

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah terjadi maka penelitian ini bertujuan untuk membantu UDD PMI dalam memprediksi persediaan komponen darah di masa depan. Dengan melakukan perhitungan terhadap data masa lalu menggunakan metode *Monte Carlo*.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah suatu cara yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai atau cara kerja untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi dalam penelitian berdasarkan prosedur tertentu. Adapun metodologi penelitian akan di uraikan dalam kerangka kerja penelitian ini dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian tersebut akan diuraikan penjelasan dibawah ini:

2.1 Mengidentifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah yaitu melakukan identifikasi terhadap masalah-masalah yang terjadi di dalam sistem. Dengan cara mengamati masalah dengan membuat konsep, formula, aturan dan penjelasan dari hasil identifikasi yang telah diamati. Seperti masalah sistem pada UDD PMI dalam persediaan komponen darah untuk memenuhi permintaan darah diperlukan sistem yang mampu untuk memprediksi dalam persediaan komponen darah

2.2 Mempelajari Literatur

Mempelajari Literatur yaitu mempelajari dari buku-buku dan jurnal sebagai referensi yang berkaitan dengan masalah. Mengenai metode-metode tentang memprediksi persediaan komponen darah dengan simulasi metode *Monte Carlo*.

2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan sesuatu yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian digunakan memperoleh informasi-informasi yang berkaitan dengan penelitian. Hal ini dilakukan dengan cara:

1. Wawancara yaitu suatu cara dalam mengumpulkan data dengan mewawancarai secara langsung pada Pimpinan UDD PMI.
2. Teknik Kalkulasi yaitu cara dalam melakukan perhitungan data yang telah diperoleh sehingga akan menghasilkan data yang berguna dalam penelitian.

3. Studi Pustaka yaitu pengumpulan data dan informasi dengan cara membaca dari sumber-sumber referensi yang mengenai penelitian sehingga dapat membantu dalam menganalisa data dan informasi dalam menyelesaikan masalah.
4. Menganalisa Dengan Metode *Monte Carlo*. Menganalisa dengan metode yaitu mengamati setiap variabel yang digunakan untuk dilakukan perhitungan menggunakan metode *Monte Carlo*. Sehingga hasil dari perhitungan menggunakan variabel akan dilakukan perbandingan dengan data-data yang diperoleh sebelumnya.
5. Melakukan Simulasi *Monte Carlo*. Melakukan analisa menggunakan metode *Monte Carlo*, untuk tahap selanjutnya yaitu melakukan simulasi terhadap data persediaan komponen darah sehingga menghasilkan prediksi persediaan komponen darah di masa yang akan datang. Dengan melakukan simulasi dengan metode *Monte Carlo* dengan menggunakan data persediaan komponen darah yang terdiri dari langkah-langkah metode sebagai berikut:

5.1 Rekap Data Persediaan

Rekap data persediaan komponen darah merupakan data yang digunakan untuk pengolahan data dalam memprediksi persediaan komponen darah. Data dari tahun 2016 – tahun 2018.

5.2 Input Nilai Distribusi Probabilitas

Input (memasukan) nilai distribusi probabilitas. Nilai ini digunakan untuk pengolahan data yang menjadi variabel utama. Input Nilai Distribusi Probabilitas dapat menggunakan rumus persamaan 1:

$$DP = \frac{I}{H} \quad (1)$$

Dimana:

DP : Distribusi Probabilitas
I : Frekuensi
H : Jumlah

5.3 Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Menentukan distribusi probabilitas kumulatif persediaan komponen darah setiap per tahun dengan cara setiap nilai dari probabilitas dijumlahkan dengan jumlah sebelumnya.

5.4 Menetapkan Interval Angka Acak (Random)

Menetapkan interval angka acak (*random*) persediaan komponen darah per tahun untuk setiap variabel.

5.5 Menentukan bilangan acak

Menentukan bilangan acak persediaan darah selama 12 bulan. Menentukan bilangan acak dapat menggunakan rumus persamaan 2.

$$P_{i+1} = (k * P_i + Q) \text{ Mod } I \quad (2)$$

Dengan Syarat $k, Q < I, P_0 > 0$

dimana:

P_i : Bilangan pertama yang ditentukan
 K : Konstanta perkalian
 Q : Konstanta penambahan
 Mod : Modulus
 I : Batasan nilai bilangan acak

5.6 Melakukan Simulasi Monte Carlo

Melakukan simulasi *Monte Carlo* merupakan melakukan serangkaian percobaan menggunakan metode *Monte Carlo*. Sehingga diperoleh hasil simulasi prediksi menggunakan metode *Monte Carlo*.

6. Mengimplementasi Monte Carlo

Mengimplementasi dengan simulasi metode *Monte Carlo* merupakan suatu cara dalam menerapkan simulasi metode *Monte Carlo* ke dalam kehidupan sehari-hari agar bermanfaat dalam

P-ISSN: 2614-4484 <http://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JITA/> e-ISSN: 2599-1302
memecahkan masalah seperti dalam memprediksi persediaan komponen darah untuk memenuhi permintaan darah sehingga dari sistem ini dapat membantu UDD PMI.

7. Pengujian Hasil

Pengujian hasil merupakan hasil dari pengolahan data yang dilakukan dari perhitungan manual dengan simulasi metode *Monte Carlo*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi metode *Monte Carlo* merupakan suatu cara dalam menerapkan simulasi metode *Monte Carlo* kedalam kehidupan sehari-hari agar bermanfaat dalam memecahkan masalah seperti dalam memprediksi persediaan komponen darah untuk memenuhi permintaan darah. Dari system ini dapat membantu UDD PMI dalam proses pengolahan data menggunakan data persediaan komponen darah yang diperoleh dari UDD PMI dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Persediaan Komponen Darah Januari 2016

Nama Komponen	Produksi	Permintaan	Pemakaian
WB	204	155	145
PRC	1.814	2.332	1.810
Plasma/PRP	1.477	-	-
FFP	304	287	157
TC	1.469	1.305	1.243
C-P/AHF	81	177	80
WE	65	65	63
TC APHERESIS	38	38	37
Jumlah	5.452	4.359	3.535

Dimana :

- WB : *Whole Blood*
- PRC : *Packed Red Cell (PRC)*
- FFP : *Fresh Frozen Plasma (FFP)*
- TC : *Trombocyte Concentrat*
- C-P/AHF : *Cryo-Precipitate / AHF*
- WE : *Washed Erythrocytes*
- TC APHERESIS : *Trombocyte Concentrat jenis Apheresis*

Tabel 1 merupakan data real komponen darah pada bulan Januari 2016 yang diperoleh dari UDD PMI. Data terdiri dari produksi, permintaan dan pemakai. Untuk jenis komponen darah WB produksi pada bulan Januari 2016 sebesar 204 kantong, permintaan sebesar 155 kantong dan pemakai sebesar 145 kantong dan seterusnya pada semua jenis komponen darah. Untuk jumlah produksi pada seluruh komponen darah mencapai 5,452 kantong, jumlah permintaan mencapai 4,359 kantong dan jumlah pemakai untuk seluruh jenis komponen darah mencapai 3,535 kantong. dalam penelitian ini akan di bahas mengenai data produksi. Data produksi merupakan data persediaan darah yang didapatkan dari pendonor darah kemudian di olah menjadi masing-masing komponen darah dan menjadi persediaan komponen darah selama sebulan.

Prediksi komponen darah akan menggunakan metode simulasi *Monte Carlo*. Langkah-langkah proses prediksi akan dilakukan berdasarkan nama komponen darah secara satu persatu yang dilakukan rekap data dari bulan Januari 2016- Desember 2016. Sehingga dapat dilakukan prediksi komponen darah. Prediksi dijelaskan menggunakan simulasi *Monte Carlo* yang meliputi:

1. Menetapkan Distribusi Probabilitas dari Variabel Utama

Nilai distribusi probabilitas mengenai data persediaan komponen darah pada tahun 2016 akan dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Probabilitas Persediaan Komponen Darah WB Tahun 2016

Bulan / Tahun	Frekuensi Persediaan (Per kantong)	Distribusi Probabilitas
Januari	204	0,09
Fenruari	108	0,05
Maret	152	0,07
April	127	0,06
Mei	116	0,05
Juni	128	0,06
Juli	133	0,06
Agustus	240	0,12
September	281	0,13
Oktober	201	0,09
November	172	0,08
Desember	303	0,14
Jumlah	2.165	1

Tabel 2 menjelaskan perhitungan untuk menghasilkan nilai distribusi probabilitas (DP) dengan menggunakan persamaan yang dijelaskan diatas. Untuk menghitung distribusi probabilitas yaitu dengan menjumlahkan seluruh frekuensi (i) persediaan komponen darah WB dari bulan Januari sampai desember 2016, sehingga frekuensi dari tiap bulan di bagi dengan jumlah frekuensi persediaan. Seperti, jumlah frekuensi (h) persediaan bulan Januari sampai Desember Tahun 2016 adalah 2.165 kantong. Hasil dari penjumlahan distribusi probabilitas akan bernilai 1.

2. Membuat Distribusi Probabilitas Kumulatif

Memperoleh nilai distribusi probabilitas kumulatif dapat dilakukan dengan menjumlahkan nilai distribusi probabilitas sebelumnya terkecuali nilai distribusi probabilitas kumulatif awal merupakan nilai probabilitas kumulatif awal yang akan digunakan. Adapun nilai distribusi probabilitas kumulatif untuk data persediaan komponen darah dapat dilihat pada tabel 3:

Tabel 3. Distribusi Probabilitas Kumulatif Persediaan Komponen Darah WB Tahun 2016

Bulan / Tahun	Frekuensi Persediaan (Per kantong)	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif
Januari	204	0,09	0,09
Fenruari	108	0,05	0,14
Maret	152	0,07	0,21
April	127	0,06	0,27
Mei	116	0,05	0,32
Juni	128	0,06	0,38
Juli	133	0,06	0,44
Agustus	240	0,12	0,56
September	281	0,13	0,69
Oktober	201	0,09	0,78
November	172	0,08	0,86
Desember	303	0,14	1
Jumlah	2.165	1	5,74

Tabel 3 merupakan perhitungan distribusi probabilitas kumulatif persediaan komponen darah berdasarkan nilai dari distribusi probabilitas (DP).

3. Menetapkan Interval Angka Acak (*Random*)

Menetapkan interval angka acak dilakukan untuk setiap variabel. Dalam penelitian ini interval angka acak menggunakan nilai 00-99, sehingga nilai distribusi probabilitas kumulatif menghasilkan nilai interval angka acak yang fungsinya sebagai pembatas antara variabel satu dengan variabel lainnya. Sehingga menjadi acuan hasil simulasi dari setiap percobaan dan ditetapkan berdasarkan nilai distribusi probabilitas kumulatif. Nilai interval angka acak dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Interval Angka Acak Persediaan Komponen Darah WB Tahun 2016

Bulan / Tahun	Frekuensi Persediaan (Per kantong)	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif	Interval Angka Acak
Januari	204	0,09	0,09	00-08
Februari	108	0,05	0,14	09-13
Maret	152	0,07	0,21	14-20
April	127	0,06	0,27	21-26
Mei	116	0,05	0,32	27-31
Juni	128	0,06	0,38	32-37
Juli	133	0,06	0,44	38-43
Agustus	240	0,12	0,56	44-55
September	281	0,13	0,69	56-68
Oktober	201	0,09	0,78	69-77
November	172	0,08	0,86	78-85
Desember	303	0,14	1	86-99
Jumlah	2.165	1	5,74	

Tabel 4 merupakan interval angka acak (*random*) persediaan komponen darah WB pada tahun 2016. Jika interval angka acak 00 sampai 08 (00-08) maka persediaan komponen darah WB 204 kantong dan seterusnya sampai bulan terakhir.

4. Menentukan Bilangan Acak (*Random*)

Menentukan bilangan acak (*Random*) merupakan menentukan kemungkinan dari hasil simulasi. Pada tahap ini akan dilakukan angka acak dengan menggunakan persamaan :

$k = 12$, $P_i = 14$, $Q = 15$, $m = 99$ dengan jumlah (i) 12 bulan setiap tahunnya. Jumlah bulan akan menjadi acuan waktu akan disimulasikan. Untuk bilangan acak akan dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Angka Acak Persediaan Komponen Darah WB Tahun 2016

i	P_i	$(k \cdot P_i + Q)$	$P_{i+1} = ((k \cdot P_i + Q) \text{ mod } m)$
0	14	183	84
1	84	1.023	33
2	33	411	15
3	15	195	96
4	96	1.167	78
5	78	951	60
6	60	735	42
7	42	519	24
8	24	303	6
9	6	87	87
10	87	1.059	69
11	69	843	51

Tabel 5 menjelaskan tentang bentuk angka acak yang diperoleh dari persamaan menentukan angka acak. Dalam tabel dijelaskan π merupakan jumlah bulan yang menjadi acuan dalam melakukan simulasi. π merupakan bilangan pertama yang akan dilakukan simulasi dan k merupakan konstanta yang dipakai dan Q merupakan konstanta penambahan yang digunakan serta m merupakan modulus yang digunakan.

5. Melakukan Serangkaian percobaan

Simulasi membuat serangkaian percobaan dengan menggunakan bilangan acak yang telah di peroleh yang dapat dilihat pada tabel 5. Hasil simulasi dapat ditentukan dengan menggunakan nilai angka acak dengan nilai yang telah diperoleh dari hasil menetapkan interval angka acak maka akan dapat dilihat jumlah persediaan komponen darah sampai 12 bulan kedepan. Hasil simulasi dapat dibandingkan dengan data real yang diperoleh dari UDD PMI. Tingkat nilai akurasi dapat diharapkan di atas 80%. Dengan semakin tinggi nilai akurasi maka keakuratan simulasi semakin baik. Berarti nilai prediksi mendekati kebenaran. Berdasarkan data persediaan komponen darah WB Tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Simulasi Persediaan Komponen Darah WB Tahun 2017

Bulan / Tahun	Angka Acak	Simulasi
Januari	84	172
Februari	33	128
Maret	15	152
April	96	303
Mei	78	172
Juni	60	281
Juli	42	133
Agustus	24	127
September	6	204
Oktober	87	303
November	69	201
Desember	51	240
Jumlah	2.165	2.416

Pada Tabel dapat dilihat hasil simulasi persediaan komponen darah untuk tahun 2017 setiap bulannya. Untuk menentukan simulasi data yang digunakan yaitu pada Tabel 4 sesuai dengan interval angka acak yang telah ditentukan. Jika pada Tabel 6 angka pertama pada persediaan adalah 84 dapat dilihat pada tabel 4 yaitu tabel interval angka acak adalah 172 kantong dan seterusnya. Kemudian hasil simulasi akan dibandingkan dengan data real Tahun 2017. Adapun perbandingan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Data Real Persediaan Komponen Darah WB Tahun 2017 dengan Hasil Simulasi Persediaan Komponen Darah WB Tahun 2017

Bulan / Tahun	Data Real tahun 2017	Simulasi untuk Tahun 2017	Persentasi Akurasi
Januari	195	172	88,20%
Februari	136	128	94,12%
Maret	167	152	91,02%
April	305	303	95,56%
Mei	180	172	95,56%
Juni	284	281	98,94%
Juli	150	133	88,67%
Agustus	129	127	98,45%
September	242	204	84,3%

P-ISSN: 2614-4484	http://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JITA/	e-ISSN: 2599-1302	
Oktober	346	303	87,56%
November	218	201	92,21%
Desember	243	240	98,77%
Jumlah	2.595	2.416	93,1%

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa tingkat nilai rata-rata akurasi mencapai 93,1%. Dengan hasil persentasi akurasi yang dicapai bahwa dengan menggunakan metode *Monte Carlo* baik digunakan dalam memprediksi persediaan komponen darah dimasa akan datang. Sehingga dengan hasil prediksi ini dapat membantu UDD PMI dalam mengambil keputusan dalam menyediakan persediaan komponen darah dalam memenuhi permintaan agar tidak terjadi kekosongan persediaan komponen darah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa Metode *Monte Carlo* dapat digunakan dalam memprediksi persediaan komponen darah untuk masa yang akan datang berdasarkan data yang diperoleh dari Tahun 2016. Selain itu dengan metode *Monte Carlo* dapat membantu UDD PMI dalam mengambil keputusan untuk persediaan komponen darah sehingga tidak terjadi kekosongan persediaan komponen darah. Untuk saran masa yang akan datang akan dikembangkan dengan menggunakan simulasi dalam memprediksi permintaan dan pemakaian komponen darah serta untuk nilai akurasi dapat ditingkatkan agar lebih besar sehingga dengan tingkat rata-rata persentase akurasi sebesar 93,1%. Maka sistem dalam memprediksi persediaan darah dapat digunakan di UDD PMI. Hasil simulasi ini masih membahas tentang prediksi persediaan komponen darah untuk saran masa yang akan datang akan dikembangkan dengan menggunakan simulasi dalam memprediksi permintaan dan pemakaian komponen darah serta untuk nilai akurasi dapat ditingkatkan agar lebih besar sehingga tingkat prediksi dapat lebih dipercaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suherman, Y. (2017). Sistem Aplikasi Bank Darah Pada Palang Merah Indonesia Payakumbuh. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 3(1), 22. <https://doi.org/10.22216/jsi.v3i1.2329>
- [2] Siregar, Q. R. (2018). Pengaruh Perputaran Persediaan Dan Perputaran Piutang Terhadap Likuiditas Pada Perusahaan Otomotif Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Priode 2010-2013. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 17(2), 116–127. <https://doi.org/10.30596/jimb.v17i2.1000>
- [3] Wardhani, K. T. (2018). Pengendalian Persediaan Tablet Tambah Darah di UPT Farmasi dan Alat Kesehatan Kota Yogyakarta. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, Dan Entrepreneurship*, 5(2), 38. <https://doi.org/10.30588/jmp.v5i2.162>
- [4] Teru, V., Natsir, M. H., & Widodo, E. (2017). Pemanfaatan Tepung Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) Sebagai Imbuhan Pakan Terhadap Penampilan, Profil Darah Dan Kolesterol Pada Puyuh Petelur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(3), 76–82. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2017.027.03.10>
- [5] Wahidiyat, P. A., & Adnani, N. B. (2017). Transfusi Rasional pada Anak. *Sari Pediatri*, 18(4), 325. <https://doi.org/10.14238/sp18.4.2016.325-31>
- [6] Sucipto, A., & Zyen, A. K. (2017). Pengembangan Model Support Vector Machines (Svm) Dengan Memperbanyak Dataset Untuk Prediksi Bisnis Forex Menggunakan Metode Kernel Trick. *Jurnal Informatika Upgris*, 3(1). doi.org/10.26877/jiu.v3i1.1535
- [7] Zulfiandry, R. (2018). Optimasi Kegiatan Pelatihan Menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus Di Balai Latihan Kerja Dinas Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Provinsi Bengkulu). *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(1), 113. doi.org/10.33096/ilkom.v10i1.252.113-119
- [8] Pratiwi, A. A., & Rilantiana, R. (2016). Analisis risiko finansial dengan metode simulasi monte carlo (studi kasus: PT. Phase Delta Control). *Jurnal Akuntansi*, 8(1), 62–71. <https://doi.org/10.26740/jaj.v8n1.p62-71>

P-ISSN: 2614-4484 <http://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JITA/> e-ISSN: 2599-1302

- [9] Syahrin., E., Santony., J., & Na'am., J. (2019). Pemodelan Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo. UPI YPTK Jurnal KomTekInfo Vol. 5, No. 3, Hal 33-41 ISSN: 2346-0010.
- [10] Firmansyah, T., & Wibisono, G. (2017). Penerapan Metode Monte-Carlo untuk Analisis Toleransi Perubahan Nilai Komponen Terhadap Kinerja Osilator Frekuensi 2,3 GHz. Jurnal Rekayasa Elektrika, 12(3), 92. <https://doi.org/10.17529/jre.v12i3.5564>
- [11] Damero., A., Mahendra., M., & Muharam., Y. (2018). Analisis Risiko Keterlambatan Proses Pembangunan Infrastruktur SPBG dengan Metode Monte Carlo. Seminar Nasional Teknologi. ISSN : 2651-1561. Hal: 396-401.
- [12] Astia, R. Y., Santony, J., & Sumijan. S., (2019). *Prediction Of Amount Of Use Of Planning Family Contraception Equipment Using Monte Carlo Method (Case Study In Linggo Sari Baganti District)*. Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining (IJAIMD), Volume 2, No. 1 2019.