

PENGAMBILAN KEPUTUSAN KOMPONEN DARAH DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP DI PMI KOTA BANDUNG

Muchammad Fauzi¹, Senator Nur Bahagia²

Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama¹

Program Studi Teknik Manajemen Industri, Institut Teknologi Bandung²

muchammad.fauzi@widyatama.ac.id¹, senatornurb@yahoo.co.id²

Abstrak

PMI Kota Bandung mengalami *overstock*. Persediaan darah yang *overstock* dan mengalami kadaluarsa harus dilakukan pemusnahan. Pada fase *overstock* setiap bulannya PMI Kota Bandung mengalami *waste* dan perlu dilakukan pengendalian persediaan. Pada darah terdapat enam komponen darah yang perlu dikendalikan persediaannya, namun diperlukan waktu yang cukup lama untuk menganalisis setiap komponen darah. Diperlukan penentuan komponen darah prioritas yang harus segera dikendalikan sehingga diharapkan dapat berpengaruh terhadap penurunan biaya pemusnahan darah kadaluarsa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komponen darah apa yang diprioritaskan untuk dikendalikan persediaannya. Penentuan prioritas komponen darah menggunakan pendekatan *AHP (Analytical Hierarchy Process)*. Metode *AHP* merupakan model pengambilan keputusan yang menguraikan masalah multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. komponen darah yang prioritas untuk di kendalikan adalah kompoenen *Packed Red Cell (PRC)* sebesar 0,338. Nilai ini diperoleh karena dipengaruhi oleh bobot pada kriteria *supply* sebesar 0,709; *demand* sebesar 0,113; dan *lifetime* sebesar 0,179.

Kata kunci: *Overstock*, *waste*, komponen darah, *AHP*

Abstract

PMI of Bandung City experienced overstock. Overstock and expired blood supplies must be destroyed. In the overstock phase every month, PMI of Bandung City experiences waste and needs to be controlled inventory. In the blood have six components that need to be controlled, but it takes a long time to analyze each component of the blood. It

is necessary to determine the priority blood components that must be controlled immediately so that they are expected to influence the reduction in the destroyed cost. The purpose of this study is find out what blood component are prioritized to control their supply. Determination of blood component priority using the AHP (Analytical Hierarchy Process) approach. The AHP method is decision making model that breaks down complex multi-criteria problems into a hierarchy. The priority blood component to be controlled is Packed Red Cell (PRC) component of 0.338. This value is obtained because it is influenced by the weight of the supply criteria of 0.709, demand of 0.113; and lifetime of 0.179.

Keywords: Overstock, waste, blood component, AHP

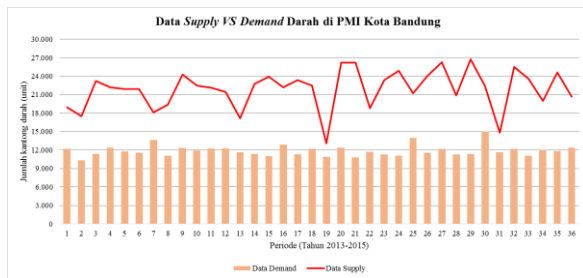
I. PENDAHULUAN

Darah adalah jaringan ikat cair yang terdiri dari kuning pucat, plasma, yang mengandung suspensi sel darah merah atau eritrosit, sel darah putih atau leukosit dan trombosit darah. Darah pada manusia bisaanya berwarna merah, hal ini disebabkan di dalamnya terdapat *hemoglobin* yang mengikat oksigen dan karbondioksida (Brooker, 2008). Darah yang mengikat oksigen dan karbondioksida menjadi sangat penting dalam sistem kehidupan makhluk hidup, khususnya manusia. Apabila manusia kekurangan darah maka manusia akan lemas karena cairan yang mengangkut oksigen ke seluruh tubuh tidak terpenuhi.

Seiring dengan perkembangan pertumbuhan penduduk di Indonesia, perkembangan tersebut akan mempengaruhi kebutuhan darah yang harus disimpan sebagai persediaan. Menurut Prof. Dr. Nila Farid Moeloek, Sp.M(K) selaku Menteri Kesehatan

Republik Indonesia, berdasarkan *WHO (World Health Organization)* ketersediaan darah minimal adalah 2% dari jumlah penduduk. Menurut BPS jumlah penduduk Indonesia tahun 2016 adalah 258.705.000 jiwa, maka idelalnya dibutuhkan 5.174.100 kantong darah.

Pengelolaan persediaan darah di Indonesia saat ini dikelola oleh PMI (Palang Merah Indonesia). PMI adalah sebuah organisasi perhimpunan nasional di Indonesia yang bergerak dalam bidang sosial kemanusiaan yang diakui keberadaannya sesuai dengan Keppres No. 25 Tahun 1950 dan Keppres No. 246 Tahun 1963. Darah merupakan salah satu kategori produk yang *perishable* atau memiliki *lifetime* yang singkat, sehingga membutuhkan penanganan khusus pada proses penyimpanan, pendistribusian, dan pengelolaan peresediannya. Menurut dr. Hj. Uke Muktimanah, MH.Kes., selaku Kepala UTD PMI Kota Bandung, menyebutkan bahwa masa kadaluarsa darah *PRC (Packed Red Cell)* adalah 35 hari, *FFP (Fresh Frozen Plasma)* adalah 36 bulan, dan *TC (Trombocyte Concentrate)* adalah 5 hari. dr. Uke juga menyebutkan bahwa PMI Kota Bandung merupakan pemasok terbesar di Jawa Barat.



Gambar I. 1. Data supply vs demand di PMI Kota Bandung

Berdasarkan Gambar I.1., terlihat bahwa setiap bulannya PMI Kota Bandung mengalami *overstock*. Persediaan darah yang *overstock* dan mengalami kadaluarsa harus dilakukan pemusnahan. Menurut dr. Wahyu selaku Kepala Bidang Pelayanan Unit Transusi Darah PMI Kota Bandung, biaya pemusnahan per kantong darah adalah sekitar Rp 40.000/kg yang dikelola oleh jasa pengolahan limbah medis, itu berarti pada fase *overstock* setiap bulannya PMI Kota Bandung mengalami *waste* dan perlu dilakukan pengendalian persediaan.

Pada darah terdapat enam komponen darah yang perlu dikendalikan persediannya, namun diperlukan waktu yang cukup lama untuk menganalisis setiap

komponen darah. Diperlukan penentuan komponen darah prioritas yang harus segera dikendalikan sehingga diharapkan dapat berpengaruh terhadap penurunan biaya pemusnahan darah kadaluarsa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komponen darah apa yang diprioritaskan untuk dikendalikan persediannya.

II. LANDASAN TEORI

Palang Merah Indonesia (PMI) adalah sebuah organisasi perhimpunan nasional di Indonesia yang bergerak dalam bidang sosial kemanusiaan. PMI didirikan pertama kali oleh pemerintah kolonial Belanda dengan nama *Het Netherland-Indiche Rode Kruis (NIRK)* pada tanggal 21 Oktober 1873. Tepat pada tanggal 17 September 1945 dibentuklah pengurus besar Palang Merah Indonesia (PMI) dengan ketua pertama adalah Drs. Mohammad Hatta. Secara Internasional, keberadaan PMI didukung oleh Komite Palang Merah Internasional pada 15 Juni 1950. Setelah itu, PMI diterima menjadi anggota Perhimpunan Nasional ke-68 oleh *International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC)* pada Oktober 1950. PMI telah berdiri di 33 Provinsi, 371 Kabupaten atau Kota, dan 2.654 Kecamatan (data per Maret 2010).

Unit Transfusi Darah (UTD) merupakan unit kerja dari PMI Kota Bandung yang terletak di Jalan Aceh No. 79 Bandung seperti pada Gambar II.1. UTD bertugas menyelenggarakan upaya kegiatan transfusi darah mulai dari penerahan donor darah, pengambilan darah, pengamanan darah dan penyimpanan darah sampai dengan pendistribusian darah kepada pasien di Rumah Sakit.



Gambar II. 1. Gedung PMI Kota Bandung

Pada tahun 2015 PMI Kota Bandung memiliki 536 KDD (Keluarga Donor Darah) yang tersebar pada

berbagai jenis Instansi Swasta, Organisasi Masyarakat, Perguruan Tinggi, Gereja dan Vihara, DKM dan Majelis Talim, Rumah Sakit, SMA dan Sederajat, Instansi Pemerintahan dan BUMN, TNI dan Polri, Bank, dan Hotel. PMI Kota Bandung saat ini memiliki 3 bis dan 6 mobil untuk melaksanakan 5 kegiatan mobil unit setiap harinya. PMI Kota Bandung memiliki kapasitas penyimpanan darah sebanyak 10.000 labu darah. PMI Kota Bandung melayani 30 Rumah Sakit dan 19 Klinik di Kota Bandung, 6 Rumah Sakit dan 7 Klinik/UTD di Kabupaten Bandung, 10 Rumah Sakit dan 32 Klinik/UTD di Luar Kota Bandung.

Darah adalah jaringan cair yang terdiri atas dua bagian yaitu plasma darah dan sel darah. Sel darah terdiri dari tiga jenis yaitu eritrosit, leukosit dan trombosit. *Volume* darah secara keseluruhan adalah satu per dua belas berat badan atau kira-kira lima liter. Sekitar 55% adalah plasma darah, sedangkan 45% sisanya terdiri dari sel darah (Evelyn C. Pearce, 2006).

Deskripsi Komponen Darah

1. *Whole Blood (WB)*
Digunakan untuk tranfusi tanpa pengolahan lebih lanjut. *WB* merupakan bahan baku untuk pengolahan menjadi komponen darah lain.
2. *Packed Red Cell (PRC)*
Diperoleh dari *WB* dengan membuang sebagian besar volume plasma dari darah lengkap. *PRC* mungkin mengandung sejumlah besar leukosit dan trombosit tergantung metoda sentrifugasi.
3. *Liquid Plasma (LP)*
Komponen darah yang berbentuk cairan berwarna kuning yang diperoleh dari *WB* yang berguna untuk meningkatkan volume plasma dan meningkatkan faktor pembekuan stabil (Faktor pembekuan II, VII, X, dan XI).
4. *Thrombocyt Concentrate (TC)*
Diperoleh dari *WB* yang ditampung dalam sistem kantong darah steril dengan kantong transfer yang terintegrasi, kandungan trombosit tersuspensi didalam plasma.
5. *Fresh Frozen Plasma (FFP)*
Diperoleh dari *WB* yang ditampung ke dalam sistem kantong darah steril dengan kantong transfer yang terintegrasi. *FFP* dipisahkan setelah sentrifugasi dengan putaran cepat dari *WB* atau *platelet rich plasma* dan dibekukan dengan cepat hingga ke intinya yang akan menjaga fungsi dari faktor koagulasi labil.

6. *Anti Hemophilic Factor (AHF)*

Komponen darah yang berisi fraksi krioglobulin plasma. Diperoleh dari *FFP* asal *WB* yang diproses lebih lanjut dan dikonsentrasikan.

Pada setiap komponen darah terdapat jenis darah yang bisa disebut golongan darah. Golongan darah adalah pengklasifikasian darah dari suatu individu berdasarkan ada atau tidaknya zat antigen warisan pada permukaan membran sel darah merah. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan jenis karbohidrat dan protein pada permukaan membran sel darah merah. Golongan darah manusia ditentukan bersarkan jenis antigen dan antibodi yang terkandung dalam darahnya. Berikut adalah deskripsi golongan darah yang dijelaskan pada Tabel II.1.

Tabel II.1. Golongan Darah

Gol Darah	Penjelasan	Rhesus
O	Individu dengan golongan darah O memiliki sel darah tanpa antigen, tapi memproduksi antibodi terhadap antigen A dan B. Sehingga, orang dengan golongan darah O-negatif dapat mendonorkan darahnya kepada orang dengan golongan darah ABO apapun dan disebut donor universal. Namun, orang dengan golongan darah O-negatif hanya dapat menerima darah dari sesama O-negatif	Positif
		Negatif
A	Individu dengan golongan darah A memiliki sel darah merah dengan antigen A di permukaan membran selnya dan menghasilkan antibodi terhadap antigen B dalam serum darahnya. Sehingga, orang dengan golongan darah A-negatif hanya dapat menerima darah dari orang dengan golongan darah A-negatif atau O-negatif.	Positif
		Negatif
B	Individu dengan golongan darah B memiliki antigen B pada permukaan sel darah merahnya dan menghasilkan antibodi terhadap antigen A dalam serum darahnya. Sehingga, orang dengan golongan darah B-negatif hanya dapat menerima darah dari orang dengan golongan darah B-negatif atau O-negatif.	Positif
		Negatif
AB	Individu dengan golongan darah AB memiliki sel darah merah dengan antigen A dan B serta tidak menghasilkan antibodi terhadap antigen A maupun B. Sehingga, orang dengan golongan darah AB-positif dapat menerima darah dari orang dengan golongan darah ABO apapun dan disebut resipien universal. Namun, orang dengan golongan darah AB-positif tidak dapat mendonorkan darah kecuali pada sesama AB-positif	Positif
		Negatif

Darah harus disimpan pada suhu 2°C sampai 6°C setelah pengambilan, jika akan digunakan untuk pengolahan trombosit, simpan pada suhu 20°C

sampai 24°C hingga 24 jam setelah pengambilan. Pada Tabel II.2. terlihat suhu optimal penyimpanan dan tempat penyimpanan darah sesuai dengan komponennya:

Tabel II.2. Standar Penyimpanan Darah

Komponen Darah	Suhu Optimal	Tempat Penyimpanan	Lifetime
WB	2° – 6°C	Cool room	35 hari
PRC	2° – 6°C	Cool room	35 hari
LP	2° – 6°C	Blood bank	35 hari
TC	20° – 24°C	Blood Aligator	5 hari
FPP	≤ – 18°C	Blood freezer	36 bulan
AHF	≤ – 18°C	Blood freezer	36 bulan

Sumber:

Penentuan prioritas komponen darah menggunakan pendekatan *AHP* (*Analitycal Hierarchy Process*). Metode *AHP* merupakan model pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty yang menguraikan masalah multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Menurut Saaty (2008), untuk membuat keputusan dengan cara yang terorganisir, untuk menghasilkan prioritas perlu menguraikan keputusan dalam langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tentukan masalah dan pengetahuan mengenai masalah tersebut
2. Membuat struktur hirarki dari atas diawali dengan tujuan keputusan, kriteria, lalu alternatif
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan, untuk membandingkan setiap unsur-unsur yang ada disetiap tingkatan
4. Menggunakan prioritas yang diperoleh dari hasil perbandingan setiap tingkatan

Pada Tabel II.3. dan II.4. merupakan nilai tingkat kepentingan dan nilai *Random Consistency Index (RI)* menurut Saaty (2008):

Tabel II. 3. Tingkat kepentingan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	<i>Equal Importance</i>	Dua aktivitas memberikan kontribusi yang sama dalam suatu tujuan
2	<i>Weak or slight</i>	
3	<i>Moderate importance</i>	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu kegiatan diatas yang lain
4	<i>Moderate plus</i>	
5	<i>Strong importance</i>	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu

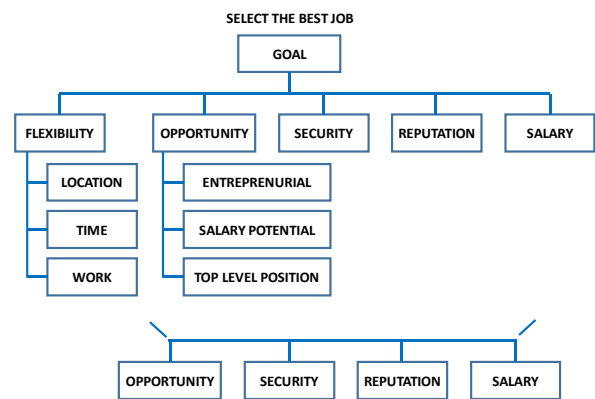
Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
		kegiatan diatas yang lain
6	<i>Strong plus</i>	
7	<i>Very strong or demonstrated importance</i>	Suatu kegiatan yang lebih disukai yang sangat kuat diatas yang lain
8	<i>Very, very strong</i>	
9	<i>Extreme importance</i>	Kegiatan yang memberikan keuntungan diatas yang lain

Tabel II.4. Random Consistency Index (RI)

n	RI
1	0
2	0,58
3	0,90
4	1,12
5	1,24
6	1,32
7	1,41
8	1,45
9	1,51

Setiap matriks perbandingan berpasangan perlu dilakukan uji konsistensi (CI), jika nilai CI ≤ 0,1 maka pernyataan pada matriks dianggap konsisten, namun jika nilai CI > 0,1 maka pernyataan dianggap tidak konsisten artinya perlu dikaji kembali pemberian nilai tingkat kepentingan setiap kriteria, sub-kriteria dan alternative.

Pada Gambar II.1. Terlihat contoh struktur hirarki dalam pengambilan keputusan



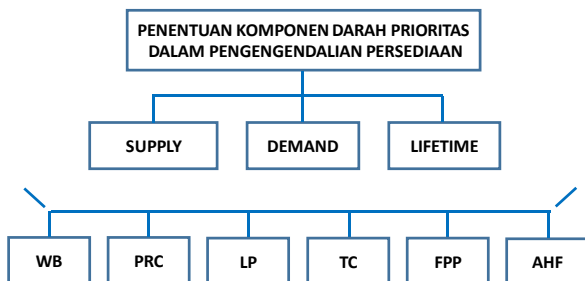
Gambar II.1. Contoh Struktur Hirarki
Sumber: Int. J. Service Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008

III. PENGOLAHAN DATA

Tahap pertama dalam membuat *AHP* adalah pembuatan pohon hirarki kriteria, sub-kriteria dan alternatif seperti pada Gambar III.1. Kriteria yang dipilih adalah *supply*, *demand*, dan *lifetime* yang dapat mempengaruhi jumlah darah yang disimpan sebagai persediaan. Berikut adalah alasannya:

1. Kriteria *Supply*
Supply merupakan jumlah darah yang telah diambil dari pendonor dan disimpan oleh PMI yang diukur dalam satu tahun.
2. Kriteria *Demand*
Demand merupakan jumlah darah yang telah didistribusikan oleh PMI yang diukur dalam satu tahun
3. Kriteria *Lifetime*
Lifetime merupakan masa hidup darah yang layak digunakan

Tujuan dari *AHP* ini adalah penentuan komponen darah prioritas yang perlu dikendalikan. Berikut adalah struktur hirarki dari tujuan keputusan, kriteria, lalu alternatif:

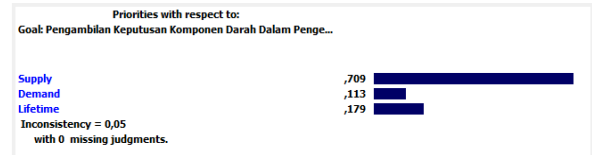


Gambar III.1. Struktur Hirarki Pengambilan Keputusan Komponen Darah Dalam Pengendalian Persediaan

Tahap selanjutnya adalah penentuan bobot perbandingan berpasangan dari setiap kriteria dan alternatif. Pemberian perbandingan tingkat kepentingan diberikan oleh staf uji laboratorium UTD PMI Kota Bandung yang diolah menggunakan aplikasi Expert Choice.

	Supply	Demand	Lifetime
Supply	1	5,0	5,0
Demand	1/5	1	2,0
Lifetime	1/5	1/2	1

Gambar III.2. Matrik Perbandingan Berpasangan untuk Kriteria



Gambar III.3. Eigen Vector untuk Kriteria

Jika menggunakan perhitungan manual dengan Microsoft Excel maka contoh perhitungannya sebagai berikut:

Buat matrik perbandingan berpasangan yang merupakan matrik perbandingan untuk kriteria ditunjukkan oleh Tabel III. 1.

Tabel III. 1. Matrik perbandingan berpasangan untuk kriteria

	Supply	Demand	Life time
Supply	1	5	5
Demand	1/5	1	2
Life time	1/5	1/2	1

Selanjutnya matrik perbandingan untuk kriteria disederhanakan kedalam bentuk desimal yang ditunjukkan oleh Tabel III. 2.

Tabel III. 2. Matrik perbandingan berpasangan untuk kriteria bentuk desimal

	Supply	Demand	Life time
Supply	1	5	5
Demand	0,20	1	2
Life time	0,20	0,5	1
Total	1,40	6,50	8,00

Dengan unsur-unsur pada setiap kolom yang dibagi dengan total pada kolom tersebut, akan diperoleh bobot relatif yang dinormalkan. Nilai *EV* (*Eigen Vector*) dihasilkan dari rata-rata nilai bobot relatif untuk setiap baris yang ditunjukkan oleh Tabel III. 3.

Tabel III. 3. Matrik *eigen vector* untuk kriteria

	Supply	Demand	Life time	Σ	EV
Supply	0,71	0,77	0,63	2,11	0,70
Demand	0,14	0,15	0,25	0,55	0,18
Life time	0,14	0,08	0,13	0,34	0,11
				Total	1,00

Contoh perhitungan bobot relatif untuk matrik $X_{supply, supply}$

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_j} = 0,71 \quad X_{supply, supply} = \frac{1}{1,40} = 0,71$$

Contoh perhitungan EV_{supply}

$$EV_i = \frac{\sum_{j=1}^n X'_{ij}}{n}$$

$$EV_{supply} = \frac{0,71 + 0,77 + 0,63}{3} = 0,70$$

Selanjutnya melakukan pengecekan *CR* (*Consistency Ratio*)

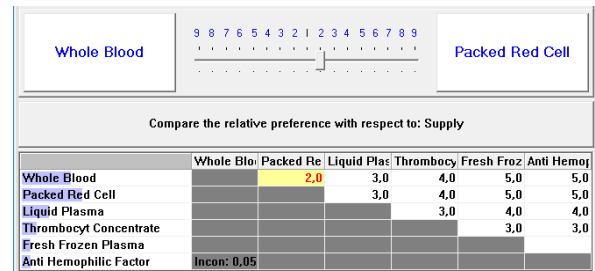
$$\lambda_{max} = (1,40 \times 0,70) + (6,50 \times 0,18) + (8,00 \times 0,11) = 3,088$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad CI = \frac{3,088 - 3}{3 - 1} \quad CI = 0,044$$

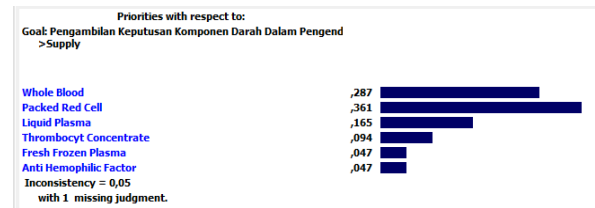
Untuk $n = 3 \rightarrow RI = 0,58$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad CR = \frac{0,044}{0,58} \quad CR = 0,076$$

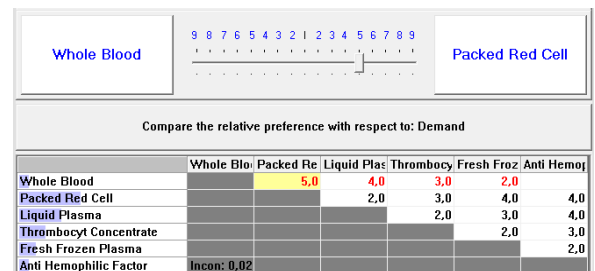
Karena $CR \leq 0,1 \rightarrow 0,076 \leq 0,1$ maka hasilnya adalah konsisten.



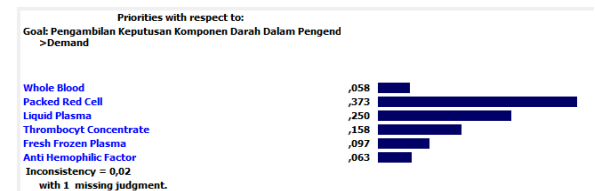
Gambar III.4. Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Supply*



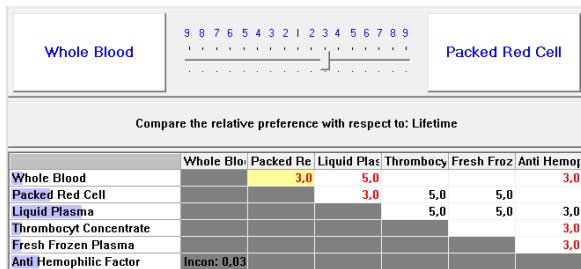
Gambar III.5. *Eigen Vector* Alternatif untuk Kriteria *Supply*



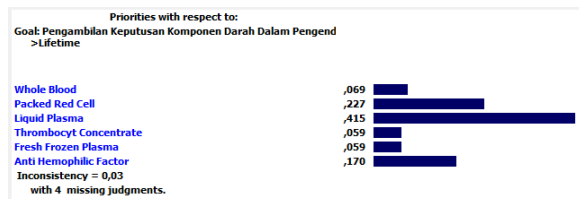
Gambar III.6. Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Demand*



Gambar III.7. *Eigen Vector* Alternatif untuk Kriteria *Demand*

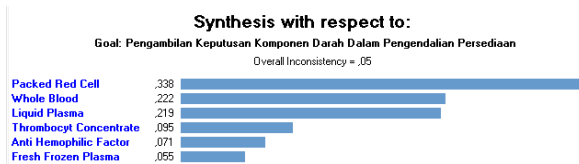


Gambar III.8. Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria Lifetime



Gambar III.9. Eigen Vector Alternatif untuk Kriteria Lifetime

Berdasarkan hasil matrik perbandingan berpasangan pada Gambar III.2. sampai III.9. terlihat pada Gambar III.10. dan III.11. hasil keputusan yang diurut berdasarkan tingkat kepentingan.



Gambar III.10. Kesimpulan hasil keputusan

Alts	Level 1	Prty
Percent Anti Hemophilic		7,0
Anti Hemophilic	Supply (G: ,709)	,033
	Demand (G: ,113)	,007
	Lifetime (G: ,179)	,030
Percent Fresh Frozen Pl		5,5
Fresh Frozen Pl	Supply (G: ,709)	,033
	Demand (G: ,113)	,011
	Lifetime (G: ,179)	,011
Percent Liquid Plasma		21,9
Liquid Plasma	Supply (G: ,709)	,117
	Demand (G: ,113)	,028
	Lifetime (G: ,179)	,074
Percent Packed Red Cell		33,9
Packed Red Cell	Supply (G: ,709)	,256
	Demand (G: ,113)	,042
	Lifetime (G: ,179)	,041
Percent Thrombocyt Conc		9,6
Thrombocyt Conc	Supply (G: ,709)	,067
	Demand (G: ,113)	,018
	Lifetime (G: ,179)	,011
Percent Whole Blood		22,2
Whole Blood	Supply (G: ,709)	,203
	Demand (G: ,113)	,007
	Lifetime (G: ,179)	,012

Gambar III.11. Kesimpulan Bobot Setiap Kriteria untuk Setiap Alternatif

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data, komponen darah yang prioritas untuk di kendalikan adalah kompoenen *Packed Red Cell* (*PRC*) sebesar 0,338. Nilai ini diperoleh karena dipengaruhi oleh bobot pada kriteria supply sebesar 0,709; demand sebesar 0,113; dan lifetime sebesar 0,179. Terlihat berdasarkan Gambar III.11. Komponen *PRC* menjadi prioritas setiap kriteria dengan nilai kriteria supply sebesar 0,256; kriteria demand sebesar 0,042; dan kriteria lifetime sebesar 0,041.

Saran pada penelitian ini adalah diperlukan penambahan kriteria dan sub kriteria agar penilaian tingkat kepentingan lebih objektif. Pada penelitian selanjutnya juga bisa lebih spesifik komponen darah untuk jenis golongan darah apa yang paling berpengaruh pada biaya pemushanan sehingga perlu dikendalikan, bisa lakukan analisis perbandingan menggunakan metode pengambilan keputusan yang lain dan dapat dijadikan dasar menghitung pengendalian persediaan pada komponen darah yang prioritas.

REFERENSI

- Brooker, Cris. (2008): *Ensiklopedia Keperawatan*. Jakarta: EGC.
- Laporan Kegiatan Tahun 2013 PMI Kota Bandung.
- Laporan Kegiatan Tahun 2014 PMI Kota Bandung.
- Laporan Kegiatan Tahun 2015 PMI Kota Bandung.
- pmi.or.id
- pmikotabandung.org
- Permenkes No. 83 Tahun 2014 Tentang Unit Transfusi Darah, Bank Darah Rumah Sakit, Dan Jejaring Pelayanan Transfusi Darah
- Permenkes No. 91 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah
- Permenkes No. 92 Tahun 2015 Tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Program Kerja Sama Antara Puskesmas, Unit Transfusi Darah, dan Rumah Sakit Dalam Pelayanan Darah Untuk Menurunkan Angka Kematian Ibu
- Evelyn, F. (2006): *Fisiologi Manusia untuk Paramedis*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Saaty, T. L. (2008): *Decision Making with The Analytic Hierarchy Process*, Int. J. Service Sciences, Vol. 1 No. 1.
- <http://www.antarasumbar.com/berita/142706/rs-keluhkan-tingginya-biaya-pengelolaan-limbah-medis.html>