

PENGGUNAAN METODE ANALYTIC NETWORK PROCESS PADA EVALUASI SUPPLIER OBAT

(Studi Kasus Rumah Sakit Islam Banjarnegara)

Nurhidayanti Adhiutami¹, Achmad Wahid

Kurniawan²

Universitas Dian Nuswantoro, Ilmu Komputer, Teknik Informatika

Jl.Nakula 1 no. 5-11, Semarang, Jawa Tengah, 50131, (024) 3517261

E-mail : nurhidayanti@adhiutomo.com¹,
wahid@dsn.dinus.ac.id²

Abstrak - Ketersediaan obat bagi Rumah Sakit merupakan hal yang penting, mengharuskan pihak instalasi farmasi Rumah sakit berhubungan dengan banyak supplier. Untuk menentukan supplier melibatkan banyak kriteria, pada penelitian ini menggunakan empat kriteria dan 14 sub kriteria. Dimana kriteria harga mempunyai subkriteria harga penawaran, potongan harga/diskon, kriteria pengiriman mempunyai subkriteria ketepatan pengiriman, biaya pengiriman, packing, kriteria kualitas mempunyai subkriteria kelengkapan dokumen, kualitas produk, jaminan mutu produk serta kriteria infrastruktur mempunyai subkriteria jarak antar lokasi, peranan manajemen, teknologi informasi, sistem penghargaan, struktur organisasi dan kerjasama. Dengan Multi Criteria Decision Making (MCDM) merupakan metode yang digunakan untuk suatu permasalahan yang melibatkan banyak kriteria. Metode ANP (Analytic Network Process) merupakan salah satu pendekatan MCDM dapat dijadikan alternatif untuk memecahkan masalah yang mempunyai banyak kriteria yang saling berkaitan. Dengan melakukan pembobotan kriteria dan sub kriteria, perbandingan matrik berpasangan, menghitung nilai eigen vector dan mak. Eigen value, supermatrik serta perankingan alternatif. Hasil dari penelitian dengan metode ANP adalah terdapat 20 alternatif yang terpilih dari 27 data alternatif yang terinput. Selanjutnya dilakukan pengujian akurasi dengan membandingkan 20 dari Rumah sakit dengan 27 alternatif, dalam pengujian akurasi menunjukkan akurasi 74.074%. Serta dilakukan uji kelayakan sistem menunjukkan 80%, menunjukkan sistem penentuan supplier obat dengan metode ANP layak di implementasikan.

Kata Kunci: Ketersediaan obat, Kriteria, Multi Criteria Decision Making, Analytic Network Process.

Abstract - The availability of drugs for Hospitals is crucial, requiring the installation of hospital pharmacy party associated with many suppliers. To determine the supplier involves many criteria, in this study using four criteria and sub criteria. Where criteria have price sub criteria price deals, rebates/discounts, delivery criterion has sub criteria the precision of delivery, shipping, packing, quality criteria have sub criteria completeness of documents, product quality, product and quality assurance criteria for infrastructure has sub criteria the distance between the location, the role of management, information technology, reward systems, organizational structure and cooperation. With Multi Criteria Decision Making (MCDM) is a method used for a problem involving many criteria. ANP method (Analytic Network Process) is one of MCDM approaches can be used as an alternative to solve the problem which has many interrelated criteria. By doing the weighting criteria and sub criteria, paired comparison matrix eigen values, calculate the vector and maximum Eigen value, supermatrik as well as rank alternative. The results of the study with the method of ANP was selected alternatives there were 20 of 27 data Alternatively the terinput. Next up is done by comparing the accuracy of testing 20 of hospital with 27 alternatives, in testing accuracy shows the accuracy of 74.074%. As well as the eligibility test is done the system shows 80%, shows determination system supplier of drugs with the methods implemented in the ANP.

Keyword : Medicine Supply, Criteria, Multi Criteria Decision Making, Analytic Network Process.

I. PENDAHULUAN

Ketersediaan obat merupakan salah satu hal yang mempengaruhi pelayanan kesehatan. Obat tidak hanya sebagai barang medis tetapi juga merupakan barang ekonomi strategis sehingga obat memiliki kedudukan yang cukup penting di rumah sakit. Ketersediaan obat yang mengharuskan pihak apoteker /farmasi berhubungan dengan banyak supplier, serta menentukan supplier mana yang tepat dalam memenuhi ketersediaan obat[1].

Supplier merupakan salah satu elemen yang sangat penting dalam proses pengadaan obat. Pengadaan merupakan proses penyediaan obat yang dibutuhkan di Rumah Sakit dan untuk unit pelayanan kesehatan lainnya yang diperoleh dari pemasok eksternal melalui pembelian dari manufaktur, distributor, atau pedagang besar farmasi. Proses pengadaan obat dikatakan baik apabila ketersediaan obat dengan jenis dan jumlah yang cukup sesuai dengan mutu yang terjamin serta dapat diperoleh pada saat diperlukan[2].

Pemilihan supplier tidaklah mudah banyak melibatkan kriteria – kriteria yang digunakan dalam menentukan supplier, karena kesalahan dalam pemilihan supplier dapat berakibat langsung terhadap ketersediaan obat pada rumah sakit. Untuk dapat memilih supplier dengan baik, diperlukan solusi yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang ada. Salah satunya dengan menggunakan model pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria[2].

MCDM memfasilitasi pemilihan alternatif terbaik diantara beberapa alternatif. Pemilihan supplier yang melibatkan banyak kriteria yang masing – masing kriteria sering kali saling berkaitan satu dengan yang lain. Metode ANP (*Analytic Network Process*) dirasa tepat digunakan dalam penyelesaian masalah yang terdapat keterkaitan antar kriteria[3].

Beberapa penelitian sebelumnya yang meneliti tentang penentuan supplier obat dengan Fuzzy Analytic Hierarchy Process. Dan penelitian penentuan supplier obat dengan metode Analytic Network Process, penentuan supplier yang melibatkan banyak kriteria yang masing – masing kriteria sering kali saling berkaitan satu dengan yang lain. Sehingga penelitian ini fokus pada metode Analytic Network Process dalam penentuan supplier obat.

Sehingga tujuan dari penelitian ini digunakan untuk memudahkan pihak Rumah Sakit dalam penentuan supplier obat. Maka tema tugas akhir ini adalah “Penggunaan Metode Analytic Network Process Pada Evaluasi Supplier Obat” sebagai bahan pertimbangan dalam proses penentuan supplier obat. Diharapkan dengan penelitian ini dapat mengevaluasi supplier dengan baik dan dapat mengetahui bobot prioritas pada masing – masing supplier.

II. METODE YANG DIUSULKAN

2.1. Tinjauan Studi

Penelitian yang sudah pernah dilakukan dengan menggunakan metode ANP, antara lain :

Tabel 1. Penelitian terkait

No	Nama Peneliti	Judul
1	Sisca Budiarti, Agus Widodo	Pengambilan Keputusan Multi-Kriteria Menggunakan Metode ANP
2	Dewi Kurniawati, Henry Yulianto, Kuncoro Harto	Kriteria Pemilihan Pemasok Menggunakan Analytic Network Process.
3	Desvia Safitri, Mochmammad Chaerul,	Multikriteria Terhadap Pemilihan Pengolahan

Sisca Budiarti, Agus Widodo (Pengambilan Keputusan Multi- Kriteria Menggunakan Metode ANP (*Analytic Network Process*)). Dalam penelitian menggunakan metode ANP, dapat dijadikan alternatif untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan banyak kriteria yang saling berkaitan atau berpengaruh dalam pengambilan keputusan. Kriteria yang digunakan harga (harga penawaran dan harga promo), ketepatan (ketepatan jumlah pengiriman), fleksibilitas (pemenuhan perubahan jumlah), performa

produk (inovasi, kualitas, dan reputasi produk), dan hubungan (keterbukaan dalam komunikasi dan reputasi supplier). Hasil dari penelitian tersebut adalah terdapat 3 supplier yang menjadi alternatif yaitu PT.Indomarco, PT Coca cola dan PT. Perdhana Adi Lestari[3].

Dewi Kurniawati, Henry Yuliando dan Kuncoro Harto Widodo (Kriteria Pemilihan Pemasok Menggunakan Analytic Network Process). Metode yang digunakan adalah Analytic Network Process dalam pemilihan supplier untuk memunculkan kriteria yang tepat dalam pemilihan pemasok, menguji bobot serta prioritas kriteria yang relevan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan atau masukan bagi perusahaan untuk menentukan kebijakan strategis rantai pasok khususnya dalam hal pemilihan pemasok[4].

Desvia Safitri, Mochammad Chaerul dan Emenda Sembiring (Multikriteria Terhadap Pemilihan Pengolahan Sampah Organik dengan Menggunakan Metode Analytic Network Process). Penelitian ini membahas pengelolaan sampah kota dengan metode ANP yang merupakan salah satu pendekatan MCDM memfasilitasi pemilihan alternatif terbaik diantara beberapa alternatif dengan penilaian terhadap berbagai kriteria yang mempengaruhi. Hasil menunjukkan kriteria social dan lingkungan merupakan pertimbangan utama dalam pemilihan alternatif pengolahan sampah organik.

Dari penelitian diatas penulis berusaha mengembangkan dari penelitian yang sudah ada. Oleh karenanya penulis menggunakan metode ANP untuk penentuan supplier obat.

2.2. Multiple Criteria Decision Making

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternative terbaik dari sejumlah alternative berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Terdapat beberapa metode dalam pendekatan MCDM antara lain Simple Additive Weighting Method (SAW), Weighted Product Model (WPM), ELECTRE, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Analytic Hierarchy

Process (AHP) serta ANP karena merupakan pengembangan dari AHP[10].

2.3. Analytic Network Process

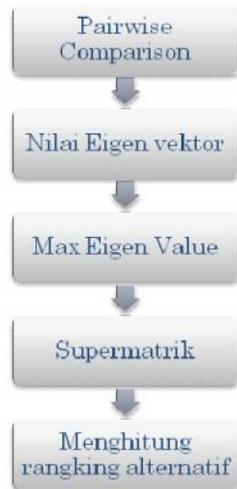
Salah satu metode dalam pengambilan keputusan berdasarkan banyak kriteria (MCDM) yang dikembangkan oleh Thomas L Saaty. Metode ini merupakan pendekatan baru metode kualitatif yang merupakan perkembangan dari metode Analytic Hierarchy Process (AHP)[5]. Kelebihan ANP adalah metode pengambilan keputusan yang prosesnya sederhana sehingga dapat digunakan dalam masalah yang kompleks.

A. Prinsip Dasar ANP

Terdapat tiga prinsip dasar ANP :

1. Dekomposisi. Masalah – masalah yang dikumpulkan dengan melakukan studi lapangan ketika penelitian sedang berlangsung merupakan masalah yang kompleks. Untuk menstruktur masalah – masalah yang kompleks tersebut perlu didekomposisikan ke dalam suatu jaringan dalam bentuk komponen – komponen, cluster, sub cluster, serta alternatif. Mendekomposisi adalah memodelkan masalah ke dalam kerangka ANP.
2. Penilaian Komparasi. Prinsip ini diterapkan untuk melihat perbandingan pasangan (pairwise) dari semua jaringan / hubungan / pengaruh yang dibentuk dalam suatu kerangka kerja. Hubungan tersebut dapat berupa hubungan antara elemen – elemen dalam suatu komponen yang berbeda atau hubungan antara elemen dengan elemen lainnya dalam komponen yang sama. Perbandingan pasangan ini digunakan untuk mendapatkan prioritas local dari elemen – elemen dalam suatu cluster dilihat dari cluster induknya.
3. Komposisi hierarki atau sintesis. Prinsip ini diterapkan untuk mengalikan prioritas lokal dari elemen – elemen dalam cluster dengan prioritas ‘global’ dari elemen induk yang akan menghasilkan prioritas global seluruh hierarki dan menjumlahkannya untuk menghasilkan prioritas global untuk elemen level terendah (biasanya merupakan alternatif).

Berikut gambaran dari metode ANP.



Gambar 1. Tahapan Metode ANP

Pada gambar diatas merupakan tahapan dalam penentuan supplier obat dengan menggunakan metode ANP.

2.3.1. Tahapan ANP

- 1) Menyusun struktur masalah dan mengembangkan model keterkaitan melakukan penentuan sasaran atau tujuan yang diinginkan, menentukan kriteria mengacu pada kriteria control dan menentukan alternatif pilihan. Jika terdapat elemen – elemen yang memiliki kualitas etara maka dikelompokkan ke dalam suatu komponen yang sama.
- 2) Membentuk matriks perbandingan berpasangan. ANP mengasumsikan bahwa pengambil keputusan harus membuat perbandingan kepentingan antara seluruh elemen untuk setiap level dalam bentuk berpasangan. Perbandingan tersebut itransformasi ke dalam bentuk matriks A. Nilai a_{ij} merepresentasikan nilai kepentingan relative dari elemen pada baris ke- i terhadap elemen pada kolom ke- j . misalnya $a_{ij} = w_i / w_j$. Jika ada n elemen yang dibandingkan maka matriks perbandingan A idefinisikan sebagai :

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{2n} \\ a_{n1} & a_{n2} & 1 \end{bmatrix}$$

- 3) Menghitung bobot elemen. Jika perbandingan berpasangan telah lengkap, vector prioritas w yang disebut sebagai *eigenvector* dihitung dengan rumus :

$$A \cdot w = \lambda_{\text{maks}} \cdot W$$

Dimana :

A adalah matriks perbandingan berpasangan dan λ_{maks} adalah eigen value terbesar dari A. Eigen vector merupakan bobot prioritas suatu matriks yang kemudian digunakan dalam penyusunan supermatriks.

- 4) Menghitung rasio konsistensi. Rasio konsistensi tersebut harus 10% atau kurang. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data keputusan harus diperbaiki. Dalam prakteknya, konsistensi tersebut tidak mungkin didapat. Pada matriks konsistensi, secara praktis $\lambda_{\text{maks}} = n$, sedangkan pada matriks tidak setiap variasi dari w_{ij} akan membawa perubahan pada nilai λ_{maks} . Deviasi λ_{maks} dari n merupakan suatu parameter *Consistency Index* (CI) sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n - 1}$$

Dimana :

CI = Consistency Index

λ_{maks} = nilai eigen terbesar

n = jumlah elemen yang dibandingkan

- 5) Nilai CI tidak akan berarti apabila terdapat standar untuk menyatakan apakah CI menunjukkan matriks yang konsisten. Saaty (2008) memberikan patokan dengan melakukan perbandingan secara acak atas 500 buah sampel. Saaty berpendapat bahwa suatu matriks yang dihasilkan dari perbandingan yang dilakukan secara acak merupakan suatu matriks yang mutlak tidak konsisten. Dari matriks acak tersebut didapatkan juga nilai *Consistency Index*, yang disebut *Random Index* (RI). Dengan membandingkan CI dan RI maka didapatkan patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks, yang disebut *Consistency Ratio* (CR), dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Dimana :

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Nilai RI merupakan nilai random index yang dikeluarkan oleh *Oarkridge Laboratory*.

- 6) Membuat Supermatriks
Supermatriks merupakan hasil vector prioritas dari perbandingan berpasangan antar *cluster*, kriteria dan alternatif. Supermatriks terdiri dari tiga tahapan, yaitu supermatriks tidak tertimbang (*Unweighted Supermatrix*), supermatriks tertimbang (*Weighted Supermatrix*) dan supermatriks limit (*Limiting Supermatrix*).
- a. Tahap *Unweighted Supermatrix*
Unweighted Supermatrix dibuat berdasarkan perbandingan berpasangan antar *cluster*, kriteria dan alternatif dengan cara memasukkan vector prioritas (*eigen vector*) kolom ke dalam matriks yang sesuai dengan selnya.

- b. Tahap *Weighted Supermatrix*
Weighted Supermatrix diperoleh dengan cara mengalihkan semua elemen pada *unweighted supermatrix* dengan nilai yang terdapat dalam matriks *cluster* yang sesuai sehingga setiap kolom memiliki jumlah satu.
- c. Tahap *Limmiting Supermatrix*
Selanjutnya untuk memperoleh *limiting supermatrix*, *weighted supermatrix* dinaikkan bobotnya. Menaikkan bobot *weighted supermatrix* dilakukan dengan cara mengalihkan supermatriks tersebut dengan dirinya sendiri sampai beberapa kali. Ketika bobot pada setiap kolom memiliki nilai yang sama, maka *limmiting supermatrix* sudah didapatkan[13].

7) Rangkaing Alternatif

- a. Bobot Raw
Bobot raw merupakan nilai eigen vektor dari normalisasi limiting supermatriks.
- b. Bobot Normal
Bobot normal didapatkan dari nilai bobot raw dibagi dengan jumlah total dari bobot raw.
- c. Bobot Ideal
Nilai ideal adalah nilai hasil bagi kolom(kolom nilai normal) dengan nilai terbesar pada kolom normal.

2.4. Pengujian Akurasi

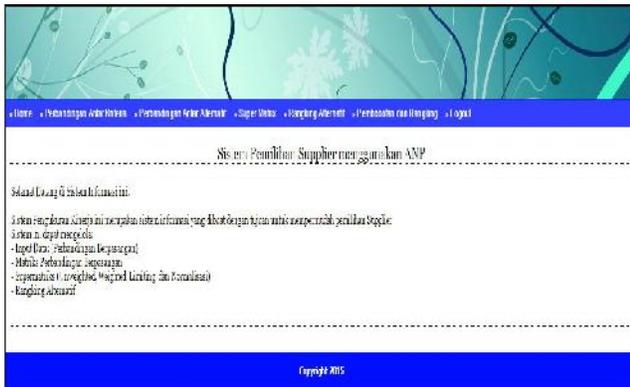
Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kecocokan sistem dengan hasil pemilihan alternatif. Akurasi dihitung dengan membandingkan data hasil sistem dengan data sebenarnya[4].

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{\text{hasil persamaan keputusan}}{\text{jumlah data}}$$

III. HASIL DAN IMPLEMENTASI

3.1. Implementasi

Implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL



Gambar 3: Tampilan Program

Gambar 4 menunjukkan hasil implementasi metode ANP dalam menentukan supplier obat.

SUPPLIER	RATA - RATA	RAN GKI NG	JENIS OBAT
ANTARMI TRA	6.7273	1	Kardiak, diuretic, analgesic, hipnotik, sedatif.
KALISTA PRIMA	6.4545	2	Antibiotic, anti-inflamasi steroid dan non steroid, anti hipertensi, anti konvulsan, anti koagulasi, analgesic,
MPARMAC ON	6.3636	3	Antibiotic, anti-inflamasi steroid dan non steroid, anti hipertensi, anti konvulsan, anti koagulasi, analgesic.
MERAPI UTAMA	6.3636	4	Anti histamine,

PHARMA			psikotropika, anti jamur, analgesic
Indofarma	6	5	Anti inflamasi steroid dan non steroid, anti histamine.
PT AAM	5.7273	6	Antibiotic, anti-inflamasi steroid dan non steroid, anti hipertensi, anti konvulsan, anti koagulasi, analgesic
PT BSP	5.6364	7	Anti histamine, psikotropika, anti jamur, analgesic
MENSANA BINA	5.4545	8	Kardiak, diuretic, analgesic, hipnotik, sedatif.
PT Pasadena Medical	5.227	9	Kardiak, diuretic, analgesic, hipnotik, sedatif.
Kalbe Pharma	4.9091	10	Antibiotic, anti-inflamasi steroid dan non steroid, anti hipertensi, anti konvulsan, anti koagulasi, analgesic
Phapros	4.2727	11	Antibiotic, anti-inflamasi steroid dan non steroid, anti

			hipertensi, anti konvulsan, anti koagulasi, analgesic
Delta West Pharmacia	4.2727	12	Anti inflamasi steroid dan non steroid, anti histamine
DISTRIVE RSA	4.0909	13	Anti inflamasi steroid dan non steroid, anti histamine.
Astra Zeneca	4	14	Kardiak, diuretic, analgesic, hipnotik, sedatif.
KEBAYOR AN PHARMA	3.9091	15	Anti inflamasi steroid dan non steroid, anti histamine
Dexa	3.8182	16	Anti inflamasi steroid dan non steroid, anti histamine, kardiak, diuretic.
Ikapharmind o Putramas	3.8182	17	Anti inflamasi steroid dan non steroid, anti histamine.
Pharmacia	3.0909	18	Anti histamine, psikotropika, anti jamur, analgesic
Fahrenheit	2.2727	19	Kardiak, diuretic, analgesic, hipnotik, sedatif.
PT Promosindo	2.1818	20	Antibiotic, anti-inflamasi steroid dan

			non steroid, anti hipertensi, anti konvulsan, anti koagulasi, analgesic.
--	--	--	--

Gambar 4. Hasil Penentuan Supplier Obat dengan Metode ANP

3.2 Pengujian Akurasi

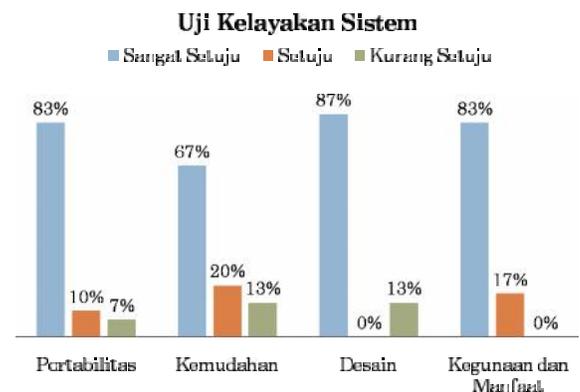
Dari hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa pada gambar yang terblok warna biru merupakan supplier obat yang dapat dijadikan alternatif pada Rumah Sakit Islam. Sedangkan tabel yang tidak terblok tabel yang tidak terseleksi menjadi alternatif. Tidak hanya dilihat dari jenis obat dari masing – masing supplier, namun bobot rata – rata menjadi pertimbangan.

$$\text{Akurasi} = \frac{20}{27} \times 100\% = 74.074$$

Dari 20 data tersebut akan dilakukan pengujian akurasi dengan 27 data yang diinputkan terdapat 20 data cocok dengan yang di usulkan oleh pihak Rumah sakit. Maka nilai akurasi yang dihasilkan dari pengujian menggunakan metode ANP yang diperoleh 74.074%.

3.2.1 Uji Kelayakan Sistem

Dengan membagi kuesioner kepada 30 responden berikut grafik yang di dapat



Grafik diatas menjelaskan bahwa sistem telah layak untuk di implementasikan pada penentuan supplier obat pada RSI Banjarnegara.

VI. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian penentuan supplier obat menggunakan metode ANP sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian dengan metode ANP dalam penentuan supplier obat adalah Antarmitra dengan bobot prioritas (6.7273), kalista prima (6.4545), mparmacon international (6.3636), merapi utama pharma (6.3636), indofarma (6), PT AAM (5.7273), PT BSP (5.6364) dan mensana bina (5.4545).
2. Hasil pengujian tingkat akurasi dalam sistem penentuan supplier obat dengan metode ANP menunjukkan akurasi 75%. Setelah dibandingkan dengan metode F-AHP dalam penentuan supplier obat tingkat akurasinya adalah 62.5%, maka dapat disimpulkan dalam penentuan supplier obat dengan metode ANP tingkat akurasi lebih tinggi.
3. Dari hasil pengujian dengan blackbox testing serta white box. Sistem telah sesuai dapat memudahkan pihak Rumah Sakit Islam Banjarnegara dalam mengevaluasi supplier obat.
4. Dari hasil analisis kelayakan sistem, dapat disimpulkan bahwa sistem layak untuk di implementasikan pada penentuan supplier obat pada Rumah Sakit Islam.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini, metode ANP sudah cukup baik. Sehingga pada penelitian selanjutnya peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Sistem dapat diberi fasilitas penambahan kriteria penentuan supplier obat.
2. Menentukan tingkat akurasi yang relevan dapat dengan menambahkan jumlah data.
3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan perbandingan antara metode ANP dengan metode MCDM lainnya.

REFERENCES

- [1] Siregar, C.J.P., dan Amalia, L. (2003). *Farmasi Rumah Sakit, Teori dan Penerapan*.
- [2] EGC, Jakarta. Dickson. (1966). An analysis of vendor selection : systems and decisions. *Journal of Purchasing*. Vol. 1. N. 2. pp: 5-17.
- [3] Jharkaria, S. dan Shankar, R. (2005). Selection of Logistics Service Provider: An analytic network process (ANP) approach. *The International Journal of Management Science*. 35. hal 274-289.
- [4] Ulfa. "Penerapan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process Dalam Menentukan Supplier Obat". 2015.
- [5] Sisca Budiarti dan Agus Widodo, "Pengambilan Keputusan Multi-Kriteria Menggunakan Metode ANP (Analytic Network Process) Pada Evaluasi Supplier," 2013.
- [6] Productivity Excellent. "Seleksi dan Evaluasi Supplier". 2011
- [7] Kurniawati Dewi, Henry Yuliando dan Kuncoro Harto Widodo. "K Kriteria Pemilihan Pemasok Menggunakan Analytic Network Process." 2013.
- [8] Desvia Safitri, Mochammad Chaerul dan Emenda Sembiring. "Multikriteria Terhadap Pemilihan Pengolahan Sampah Organik dengan Menggunakan Metode Analytic Network Process". 2012.
- [9] V. Belton, T. J. Stewart. *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*, Kluwer Academic Publishers. 2001.
- [10] Frisca. *Metode Penyelesaian Masalah MADM*. 2013.
- [11] Achmad Solichin. "Pemrograman web dengan PHP dan MySQL" E-book.
- [12] Saaty, TL, 1996. *Decision Making with Dependence And Feedback The Analytic Network Process*, RWS Publications, Pittsburgh.
- [13] Saaty, TL, 1999. *Fundamentals of the Analytic Network Process*, ISAH 1999.
- [14] Rouf Abdul. "Pengujian Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Metode White Box dan Black Box". 2012.
- [15] Bunda (2010). "Testing dan Implementasi Sistem". hal 1-12.

