

Penerapan Fuzzy ANP Untuk Menentukan Madu Asli Di Kabupaten Sumenep

Siti Lailiyah¹, Kuzairi², Tony Yulianto³

¹Universitas Islam Madura, lieya.buawelz12@gmail.com

²Universitas Islam Madura, kuzairi81@gmail.com

³Universitas Islam Madura, toniyulianto65@gmail.com

DOI 10.31102/zeta.2021.6.2.67-72

ABSTRACT

Honey has been known as a food or beverage ingredient that has an important role in life and health. But not all honey that we consume is beneficial for health, because the authenticity and quality of honey is also very influential. In fact, honey that is marketed at the same price does not require the possibility of different quality, while the public cannot yet distinguish between genuine honey without any mixture. The method used to determine real honey is Fuzzy ANP. From this research, it is hoped that it can help people determine honey that is truly original without any mixture. The results of this study are in the form of ranking with the results of flower honey being honey that is truly original without any mixture in Sumenep Regency.

Keywords: *Fuzzy ANP, Original Honey, SPK*

ABSTRAK

Madu telah dikenal sebagai salah satu bahan makanan atau minuman yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan dan kesehatan. Namun tidak semua madu yang kita konsumsi bermanfaat untuk kesehatan, karena keaslian dan kualitas madu juga sangat berpengaruh. Faktanya madu yang di pasarkan dengan harga yang sama tidak menutup kemungkinan kualitasnya berbeda, sementara masyarakat belum bisa membedakan madu yang benar-benar asli tanpa adanya campuran. Metode yang digunakan untuk menentukan madu asli adalah Fuzzy ANP. Dari penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat menentukan madu yang benar-benar asli tanpa adanya campuran. Hasil dari penelitian ini adalah berbentuk perankingan dengan hasil madu bunga adalah madu yang benar-benar asli tanpa adanya campuran yang ada di Kabupaten Sumenep.

Kata Kunci: *Fuzzy ANP, Madu asli, SPK*

1. PENDAHULUAN

Madu telah dikenal sebagai salah satu bahan makanan atau minuman alami yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan dan kesehatan. Madu merupakan produk alam yang dihasilkan oleh lebah untuk dikonsumsi, karena mengandung bahan gizi yang sangat esensial. Madu bukan hanya merupakan bahan pemanis, atau penyedap makanan, tetapi sering pula digunakan untuk obat-obatan. Madu dapat digunakan untuk menghilangkan rasa lelah dan letih, dan dapat pula digunakan untuk menghaluskan kulit, serta pertumbuhan rambut (Ratnayani, Adhi, & Gitadewi, 2008).

Namun untuk pengobatan dibutuhkan madu asli yang mengandung karbohidrat, asam amino, mineral, enzim, vitamin dan air karena komponen yang terkandung pada madu itulah yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia. Keaslian madu terbagi dalam dua jenis yaitu madu alami dan madu buatan. Madu alami adalah madu yang diambil dari hutan yang beraneka jenis tanaman tempat bergantungnya lebah madu, sedangkan madu buatan adalah madu yang dibuat dengan menggunakan gula sebagai pengganti *nectar* dan bahan lainnya seperti soda kue, tepung kanji *esens* madu, glukosa, dan air minum (Apriani, Gusnedi, & Darvina, 2013).

Dengan banyaknya kandungan madu, maka akan banyak pula khasiat yang bisa diambil dari kandungan madu tersebut. Namun mayoritas masyarakat di Indonesia terutama di Desa Pakamban Kabupaten Sumenep belum bisa mengetahui madu yang benar-benar asli tanpa adanya campuran. Sehingga kandungan-kandungan dalam madu yang dibutuhkan untuk pengobatan secara alami terkadang tidak terpenuhi, sebab kondisi pengetahuan masyarakat tentang madu masih bersifat perkiraan semata (Hasan, 2015). Maka dari itu peneliti menggunakan sebuah sistem pendukung keputusan untuk meneliti madu tersebut.

Sistem pendukung keputusan adalah sistem yang bertujuan untuk menyediakan informasi, memberikan prediksi, serta mengarahkan pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik dan berbasis fakta. Adapun salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan madu asli adalah menggunakan *Fuzzy ANP (Analytical Network Process)*. *Fuzzy ANP* merupakan gabungan dari metode *Fuzzy* dan *ANP*. Metode *Fuzzy* merupakan metode yang digunakan dalam menyelesaikan kasus yang bersifat samar. Metode *ANP* yang merupakan pengembangan dari metode *AHP*. *ANP* mengizinkan adanya interaksi dan umpan balik dari elemen-elemen dalam *cluster (inner dependent)* dan antara *cluster (outer dependent)*. *Fuzzy Analytical Network Process (FANP)* dapat menyelesaikan permasalahan dengan memperhitungkan kriteria dan mendapatkan nilai prioritas. Konsep *ANP* dikembangkan dari teori *AHP*

yang didasarkan pada hubungan saling ketergantungan antara beberapa komponen (Febriani, 2011).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muhammad Saleh Hasan di tahun 2015 “Implementasi Metode *Fuzzy* untuk Menentukan Madu Asli di Desa Bajur Kecamatan Waru Kabupaten Pamekasan”. Dari hasil analisa yang dilakukan dengan input variabel atau kriteria, diantaranya; PH, kondisi air, kadar air, asli dan warna maka diperoleh data 4 madu adalah campuran dan 6 madu adalah asli. Dan sistem yang dibangun berjalan dengan baik. Namun pada penelitian kali ini menggunakan *Fuzzy ANP* karena mempertimbangkan adanya hubungan antar kriteria dan saling ketergantungan antara beberapa komponen. Digunakannya metode *ANP* karena mempertimbangkan adanya hubungan antar kriteria dan digunakan pendekatan *fuzzy* karena adanya informasi dan data yang tidak lengkap serta subjektifitas dari para ahli (Oktavia & Usadha, 2013).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Madu

Madu adalah cairan kental yang dihasilkan oleh lebah madu dari berbagai sumber nektar. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam madu bunga berasal dari nektar berbagai jenis bunga. Nektar adalah suatu senyawa kompleks yang dihasilkan oleh kelenjar tanaman dalam bentuk larutan gula yang bervariasi. Komponen utama dari nektar adalah sukrosa, fruktosa, dan glukosa serta terdapat juga dalam jumlah kecil sedikit zat-zat gula lainnya seperti maltosa, melibiosa, rafinosa serta turunan karbohidrat lainnya (Kusuma, 2009).

Selain dikonsumsi secara langsung, madu juga dimanfaatkan untuk industri makanan, industri minuman, industri farmasi, industri jamu, dan industri kosmetik. Industri makanan dan minuman yang menggunakan bahan baku madu sebagai bahan baku penolong adalah roti, biskuit, kue-kue, susu, buah-buahan atau sari buah, dan sajian makanan. Sementara bagi industri jamu, madu mengandung vitamin, mineral, dan karbohidrat seperti fruktosa, glukosa, dan gula lainnya. Didalam industri kosmetik, madu menjadi campuran sejenis ramuan yang berguna menjadikan rambut, bibir, dan kulit menjadi lebih halus dan indah. Banyak kosmetik yang beredar saat ini, yang menggunakan madu sebagai bahan campuran sesuai dengan jenis dan sensitivitas kulit. Gambar Madu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Madu

Adapun cara membedakan madu asli dan madu tidak asli adalah dengan berkembangnya kebiasaan uji keaslian madu yang ditunjukkan menyala ketika dibakar dengan korek api, telur bisa matang, tidak rembes ketika ditetaskan pada kertas koran dan sebagainya. Pengujian tersebut sebenarnya tidak seratus persen benar, masih butuh pembuktian melalui laboratorium. Salah satu pengujian yang paling praktis adalah dengan menggunakan pH meter. Madu palsu biasanya memiliki pH 2,4 - 3,3, sedangkan madu asli mempunyai pH 3,4 - 4,5. Untuk mengetahui lebih lanjut dapat dilakukan uji kandungan madu di laboratorium. Karena pH madu berada pada kisaran 3,2 - 4,5, keasaman madu adalah faktor signifikan yang menyebabkan madu bersifat antibakteri. Sifat antibakteri madu membantu mengatasi infeksi pada luka, sedangkan antiinflamasinya dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan sirkulasi yang berpengaruh pada proses penyembuhan. Madu juga merangsang tumbuhnya jaringan baru, mempercepat penyembuhan, dan mengurangi timbulnya parut atau bekas luka pada kulit (Kusuma, 2009).

Cara yang cukup mudah dari banyaknya cara membedakan madu asli dan tidak asli, diantaranya adalah: memakai kertas, menuangkan kedalam air dan dirasakan dimulut.

2.2 Pengenalan Fuzzy

Sistem Fuzzy ditemukan pertama kali oleh seorang professor berkebangsaan Iran yaitu Prof. Lotfi A. Zadeh pada pertengahan tahun 1960 di Universitas California. Sistem ini diciptakan karena logika boolean tidak mempunyai ketelitian yang tinggi, hanya mempunyai logika 0 dan 1 saja. Sehingga untuk membuat sistem yang mempunyai ketelitian yang tinggi maka kita tidak dapat menggunakan logika Boolean.

2.2.1 Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A yang sering ditulis dengan $F_{1A}[x]$, memiliki dua kemungkinan, yaitu : Satu (1) yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan atau nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan. Pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila x memiliki nilai

keanggotaan fuzzy $F_{1A}[x] = 0$ berarti x tidak menjadi anggota himpunan A , demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $F_{1A}[x] = 1$ berarti x menjadi anggota penuh pada Himpunan A (Andayani, 2015).

Kemiripan antara keanggotaan fuzzy dengan probabilitas terkadang menimbulkan kerancuan, karena memiliki nilai pada interval $[0,1]$, namun interpretasi nilainya sangat berbeda. Keanggotaan fuzzy memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan, sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai benar dalam jangka panjang.

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu:

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu group yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : Muda, Parobaya, Tua.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti : 25, 40,60.

2.3 Metode MADM (*Multiple Attribute decision Making*)

Metode MADM, umumnya bersifat diskrit. MADM merupakan pendekatan yang digunakan untuk memecahkan masalah yang melibatkan beberapa masalah yang melibatkan beberapa pilihan dari sejumlah alternatif. Metode MADM menspesifikasikan bagaimana informasi atribut harus diproses agar sampai pada sebuah pilihan (Sumiatun, 2015).

Konsep dasar MADM merupakan setiap tabel keputusan (matriks keputusan) dalam metode MADM memiliki empat bagian utama, yaitu : (a) alternatif, (b) atribut, (c) bobot atau kepentingan relatif setiap atribut, dan (d) pengukuran kinerja alternatif. Keputusan metode MADM dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Keputusan Metode MADM

Alternativ es	Attributes					
	B_1	B_2	B_3	-	-	B_M
	(W_1)	(W_2)	(W_3)	$(-)$	$(-)$	(W_M)
A_1	m_{11}	m_{21}	m_{31}	...	...	m_{1M}
A_2	m_{12}	m_{22}	m_{32}	...	...	m_{2M}
A_3	m_{13}	m_{23}	m_{33}	...	...	m_{3M}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	...	$\vdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	...	$\vdots$
A_N	m_{N1}	m_{N2}	m_{N3}	...	...	m_{NM}

Keterangan :

Alternatif : A_i (Dengan $i = 1,2,3, \dots, N$)

Atribut : B_j (Dengan $j = 1,2,3, \dots, M$)

Bobot Atribut : W_j (Dengan $j = 1,2,3, \dots, M$)

Kinerja Alternatif : M_{ij} ($i = 1,2, \dots, N$ dan $j = 1,2, \dots, M$)

Misalkan $A = \{a_i | i = 1, \dots, N\}$ adalah himpunan alternatif-alternatif keputusan dan $C = \{c_j | j = 1, \dots, M\}$ adalah himpunan tujuan yang diharapkan, maka akan ditentukan alternatif x^0 yang memiliki derajat harapan tertinggi terhadap tujuan-tujuan yang relevan C_j .

Model *Multi Attribute Decision Making* (MADM) adalah mengevaluasi N alternatif $A_i (i = 1, 2, \dots, N)$ terhadap M atribut atau kriteria $C_j (j = 1, 2, \dots, M)$, dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan setiap alternatif terhadap setiap atribut, sehingga nilai X dapat dibentuk dalam persamaan (2.1) (Andayani, 2015):

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Dengan X_{ij} merupakan rating kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j . Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan diberikan sebagai :

$$W = \{w_1, w_2, w_3, \dots, w_n\} \quad (2)$$

Dari persamaan (1) dan (2) dijelaskan bahwa rating kinerja (X), dan nilai bobot (W), merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambilan keputusan. MADM diakhiri dengan proses perankingan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan.

2.4 Fuzzy ANP (Analytical Network Process)

Analytic Network Process (ANP) pertama kali dikembangkan oleh Saaty di tahun 1996 untuk mengatasi keterbatasan AHP yang hanya dapat digunakan jika antar kriteria bersifat independen (tidak saling bergantung). ANP merupakan suatu pendekatan analisis keputusan multi kriteria yang terbukti efektif untuk menguraikan situasi keputusan yang kompleks yang melibatkan interaksi dan umpan balik di antara elemen-elemen keputusan (Sumiatun, 2015). Fuzzy ANP menggunakan konsep teori himpunan fuzzy telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian. ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa adanya dependensi baik antar kriteria, antar alternatif, maupun antar kriteria dan alternatif yang tidak ada pada metode AHP. Perbedaan metode AHP dan metode ANP dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2 Perbedaan Konsep antara Metode AHP dengan Metode ANP

No	AHP	ANP
1.	Model struktur berupa hirarki	Model struktur berupa jaringan.

2.	Tidak terdapat sistem umpan balik pada elemen satu dengan yang lain.	Terdapat sistem umpan balik pada elemen satu dengan yang lain.
3.	Tidak terdapat dependensi antara elemen satu dengan yang lain.	Terdapat dependensi antara elemen satu dengan yang lain.

Analisis data menggunakan metode Fuzzy ANP berdasarkan langkah-langkah berikut:

1. Penyusunan struktur jaringan.
2. Pembobotan masing-masing elemen

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui bobot masing-masing kriteria, subkriteria, ketergantungan antar kriteria dan alternatif. Data hasil penilaian para ahli berupa nilai numerik sehingga masing-masing penilaian perlu di uji konsistensi dengan cara mencari nilai λ , CI, dan CR.

Hasil penilaian perbandingan berpasangan responden digabung dengan perhitungan rata-rata geometrik melalui agregasi penilaian responden dapat dilihat pada persamaan (3) berikut:

$$\begin{aligned} l_{lj} &= \left(\prod_{k=1}^k l_{ljk} \right)^{1/k} \\ m_{lj} &= \left(\prod_{k=1}^k m_{ljk} \right)^{1/k} \\ u_{lj} &= \left(\prod_{k=1}^k u_{ljk} \right)^{1/k} \end{aligned} \quad (3)$$

2.4.1 TFN (Triangular Fuzzy Number)

Pada dasarnya, FANP menggunakan rasio fuzzy untuk menggantikan rasio eksak ANP dalam menentukan preferensi pengambil keputusan. Dalam hal ini, TFN digunakan untuk menggantikan nilai *crisp* yang digunakan dalam pengukuran preferensi evaluator (Ardiansyah, Muslim, & Hasanah, 2016).

Uji konsistensi dibutuhkan dalam pengambilan keputusan yaitu untuk mengetahui seberapa baik konsistensi matriks perbandingan berpasangan yang berasal dari penilai persepsi manusia. Uji konsistensi dilakukan dengan melihat nilai l , m , dan u . Nilai $l \leq m \leq u$ menunjukkan penilaian Fuzzy konsistensi.

Misalkan $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ himpunan objek dan $U = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ himpunan tujuan. Setiap objek diambil dan dilakukan analisis perluasan untuk setiap tujuan g_i . Oleh karena itu, nilai analisis perluasan m untuk setiap objek dapat dilihat pada persamaan (4) berikut ini:

$$M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^m, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

Dengan $M_{gi}^1 (j = 1, 2, \dots, m)$ adalah nilai TFN

2.4.2 Metode Chang (Chang's Extent Analysis)

Banyak metode yang diusulkan untuk menyelesaikan fuzzy ANP, salah satunya adalah dengan menggunakan pendekatan fuzzy AHP yang diusulkan oleh Chang, dan dikenal dengan *Chang's extent analysis* (Oktavia & Usadha, 2013).

Langkah-langkah metode Chang sebagai berikut:

Langkah 1 : Menghitung nilai sintesis fuzzy (S_i) untuk objek ke- i yang didefinisikan sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (5)$$

Untuk memperoleh M_{gi}^j , dari persamaan (5) dapat dilakukan operasi penjumlahan nilai sintesis fuzzy m pada matriks perbandingan berpasangan:

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_i, \sum_{j=1}^m m_i, \sum_{j=1}^m u_i \right) \quad (6)$$

Untuk memperoleh $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$, dari persamaan (9) dapat dilakukan operasi penjumlahan fuzzy dari nilai M_{gi}^j ($j = 1, 2, \dots, m$):

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (7)$$

Untuk menghitung fungsi invers yaitu:

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (8)$$

Langkah 2 : Menghitung derajat kemungkinan (V) dari $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1(l_1, m_1, u_1)$ yang didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M_2 \geq M_1)$$

$$= \sup \left[\min \left(\mu_{M_1}(x), \min(\mu_{M_2}(y)) \right) \right] = \begin{cases} 1 & \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & , \text{lainnya} \end{cases} \quad (9)$$

Dengan d adalah ordinat dari titik potong tertinggi D antara μ_{M_1} dan μ_{M_2} . Untuk perbandingan dihitung keduanya $V(M_2 \geq M_1)$ dan $V(M_1 \geq M_2)$.

Langkah 3 : Jika derajat kemungkinan untuk bilangan fuzzy konveks yang lebih besar dari bilangan k fuzzy konveks $M_i = (i = 1, 2, \dots, k)$ maka nilai vektor (d') dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M_2 \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1)$$

$$\text{dan } (M \geq M_2) \text{ dan } \dots \text{ dan } (M \geq M_k)] = \min V(M \geq M_i), i = 1, 2, \dots, k \quad (10)$$

Asumsikan bahwa

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (11)$$

Untuk $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$

Langkah 4: Menentukan nilai bobot (W') vektor $W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T$ (12)

Dengan $A_i = 1, 2, \dots, n$ adalah n elemen keputusan.

Langkah 5 : Normalisasi nilai bobot vektor fuzzy (W) sehingga didapat nilai bobot vektor yang ternormalisasi sebagai berikut:

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (13)$$

Dengan W adalah bilangan non fuzzy.

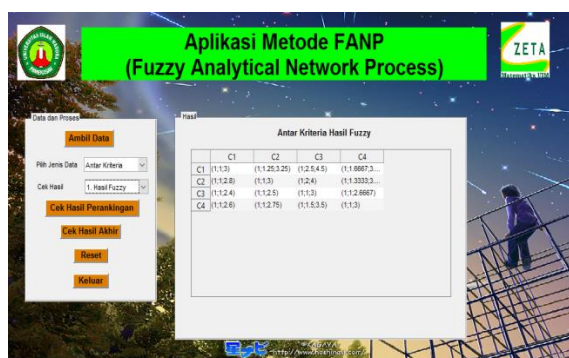
3. METODE PENELITIAN

Pada subbab ini akan dijelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian ini disertai dengan pustaka yang mendasari teori dalam penelitian ini, seperti penelitian sebelumnya, pengertian Madu, Metode MADM, dan Fuzzy ANP.

4. HASIL PENELITIAN

Data diperoleh dari angket yang dilakukan di Desa Pakamban Kabupaten Sumenep yang ditulis pada kertas A4.

Pada langkah ini silmulasi dilakukan untuk menentukan madu asli menggunakan fuzzy ANP dengan menggunakan MATLAB 2013. Hasil GUI untuk menentukan madu asli dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil GUI matlab

Hasil perankingan dari hasil matlab dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil perankingan

	Alternatif Terpilih	Preferensi
Data1	A1	0.3631
Data2	A2	0.3389
Data3	A1	0.3538
Data4	A1	0.3571
Data5	A3	0.3347
Data6	A3	0.3517
Data7	A1	0.3554

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa alternatif pertama (A1) sebanyak 4 data, alternatif kedua (A2) sebanyak 1 data, dan alternatif ketiga (A3) sebanyak 2 data. Karena alternatif pertama (A1) sebanyak 4 data, maka alternatif yang terpilih adalah alternatif pertama (A1).

Keterangan :

A1 : Madu bunga

A2 : Madu air legen

A3 : Madu ternak

5. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan manual dan *Matlab* alternatif pertama (A1) sebanyak 4 data, jadi alternatif yang terpilih adalah madu bunga (A1). Oleh karena itu, madu bunga adalah madu yang benar-benar asli yang ada di Desa Pakamban Kabupaten Sumenep.

Berdasarkan hasil penelitian tentang madu asli di Kabupaten Sumenep dengan menggunakan Fuzzy ANP, maka peneliti mempunyai saran yang bisa dijadikan dasar untuk pengambilan di masa yang akan datang. Hasil dari perhitungan Fuzzy ANP mungkin akan lebih optimal jika dibandingkan dengan metode lain, misalnya Fuzzy C-Mean, SAW, Metode FMADM dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, S. (2015). *Pengembangan Model Pengambilan Keputusan dengan Unifikasi Data Numerik dan Fuzzy Linguistik untuk Asesmen Hasil Belajar*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Apriani, D., Gusnedi, & Darvina, Y. (2013). Studi Tentang Nilai Viskositas Madu Hutan dari Beberapa Daerah di Sumatera Barat untuk Mengetahui Kualitas Madu. *Pillar of Physics*, Vol. 2, 91.
- Aradiansyah, R., Muslim, M., & Hasanah, R. N. (2016). Analisis Metode Fuzzy Analytical Network Process untuk Sistem Pengambilan Keputusan Pemeliharaan Jalan. *JNTETI*, Vol. 5, No. 2, 123-124.
- Febriani, A. (2011). *Implementasi Metode Analytic Network Process (ANP) Sebagai Alat Bantu Pengambilan Keputusan Pemilihan Rekanan Proyek*. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Hasan, M. S. (2015). *Implementasi Metode Fuzzy untuk Menentukan Madu Asli di Desa Bajur Kecamatan Waru Kabupaten Pamekasan*. Pamekasan: Universitas Islam Madura.
- Kusuma, S. A. (2009). *Pemeriksaan Kualitas Madu Komersial*. Jatinangor: Universitas Padjadjaran.
- Oktavia, M., & Usadha, G. N. (2013). Penerapan Fuzzy Analytical Network Process Dalam Menentukan Prioritas Pemeliharaan Jalan. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol. 1, 2-4.
- Ratnayani, Adhi, D., & Gitadewi. (2008). Penentuan Kadar Glukosa dan Fruktosa Pada Madu Randu dan Madu Kelengkeng Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Jurnal Kimia* 2, 77-78.
- Sumiatun. (2015). *Perbandingan Metode TOPSIS dan ANP Pada Penjualan Petis Madura*. Pamekasan: Universitas Islam Madura.