

Implementasi Metode *Analytic Network Process* (ANP) dalam Menentukan Jenis Kayu Terbaik Sebagai Bahan Baku Produksi Mebel

Nurfadillah¹, Ariddha Zikra Syah², Andri Nata³

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal

e-mail: ¹nurfadillah9942@gmail.com, ²azsyra@gmail.com, ³andrinata0202@gmail.com

Abstrak

Mebel pada mulanya merupakan industri kerajinan ukir-ukiran yang terfokus hanya pada kayu jati. Pesona Bahari merupakan salah satu industri pembuatan mebel dengan penggunaan beberapa jenis kayu sebagai bahan baku produksi mebel. Ada tiga kriteria dalam pemilihan jenis kayu, kriteria yang di gunakan adalah aspek fisik kayu, keuangan dan aspek tektur serat. Salah satu metode yang dapat digunakan sebagai keputusan adalah Analytic Network Process karena kelebihanannya dalam melakukan penilaian multi kriteria atas dasar judgment subjektif dari pengambil keputusan. Hasil perhitungan ANP menunjukkan peringkat kriteria yang mempengaruhi pemilihan jenis kayu sehingga membantu industri dalam menentukan jenis kayu yang akan di gunakan sebagai bahan bak produksi mebel.

Kata Kunci: SPK, PHP dan MySQL, Analytic Process Network (ANP), Pesona Bahari

Abstract

Furniture was originally a carving craft industry that focused only on teak wood. Pesona Bahari is one of the furniture manufacturing industries with the use of several types of wood as raw material for furniture production. There are three criteria in selecting the type of wood, the criteria used are physical aspects of wood, financial and fiber texture aspects. One method that can be used as a decision is the Analytic Network Process because of its superiority in conducting multi-criteria assessments on the basis of subjective judgment from the decision maker. The ANP calculation results show the ranking of the criteria that affect the selection of wood types so that it helps the industry in determining the type of wood that will be used as raw material for furniture production.

.Keywords: SPK, PHP and MySQL, ANP (Analytic Process Network), Pesona Bahari

1. Pendahuluan

Sistem Pendukung Keputusan atau *Descision Support System* (DSS) merupakan system informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur dimana tidak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat [1] [2] [3]

Kurangnya pengetahuan tentang spesifikasi pemilihan kayu yang baik untuk dijadikan bahan pembuatan mebel merupakan masalah yang dihadapi *home* industri Pesona Bahari sehingga *home* industri hanya mementingkan pemenuhan order tanpa memperhitungkan jenis faktor-faktor produksi, terutama bahan bakunya, yakni kayu. Padahal, kayu merupakan elemen utama yang sangat menentukan jenis suatu produk mebel. Agar mutu produk terjaga, kekeringan kayu mutlak diperhatikan. Setelah ditebang, kayu tidak langsung diolah, melainkan dikeringkan terlebih dahulu. Sesuai standar, kadar air kayu sebelum diolah minimal 15% [4]. Pemillihan jenis kayu belum menggunakan metode yang dapat menangani permasalahan prioritas dari banyak kriteria kayu

yang baik, sehingga pemilihan kayu masih secara sembarang. Dengan menggunakan SPK memudahkan memilih jenis kayu yang sesuai dengan kriteria kayu yang baik

Berdasarkan temuan masalah diatas, maka akan dibangun sistem pendukung keputusan yang dibutuhkan berdasarkan kategori atau kriteria yang digunakan oleh pemilik perusahaan/home industri mebel yang sudah berpengalaman dan ahli dibidangnya, dalam penelitian ini akan dikembangkan menggunakan Metode *Analytic Network Proses* untuk mempertimbangkan kriteria yang ada serta hubungan antara kreteria yang ada. Pembuatan system pendukung keputusan dengan metode *Analytic Network Proses* yang diharapkan dapat membantu pengrajin mebel dalam menentukan kayu yang sesuai.

Analytic Network Process (ANP) adalah model metematika yang memungkinkan seseorang mengambil keputusan yang melibatkan banyak faktor-faktor yang saling berhubungan (*dependence*) serta memiliki *feedback* secara sistematis. Metode ANP ini mampu memberikan kemudahan untuk keterkaitan antar kriteria dan alternatif yang terdiri dari dua jenis yaitu keterkaitan dalam satu elemen dan keterkaitan antar elemen yang berbeda, sehingga dengan adanya keterkaitan itu maka menyebabkan metode ANP lebih kompleks dibanding metode AHP. Metode ANP merupakan metode yang diaplikasikan dalam berbagai permasalahan diantaranya pengambilan keputusan, prediksi atau peramalan, evaluasi, pemetaan, alokasi sumber daya dan lain sebagainya [5].

Salah satu keutamaan model ANP yang membedakannya dengan model-model pengambilan keputusan yang lain adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Dengan model ANP yang memakai persepsi *decision maker* sebagai inputnya maka ketidak konsistenan mungkin terjadi karena manusia memiliki keterbatasan dalam menyatakan persepsinya secara konsisten terutama kalau harus membandingkan banyak kriteria. Berdasarkan kondisi ini maka pengambil keputusan dapat menyatakan persepsinya tersebut akan konsisten nantinya atau tidak [6].

Analytic Network Process (ANP) memiliki struktur umpan balik yang lebih terlihat seperti network daripada hirarki. Hal ini lah yang membedakan ANP dengan AHP. Ketika struktur tersebut tidak memiliki umpan balik, maka struktur ANP akan seperti AHP, sehingga dapat dikatakan bahwa AHP merupakan contoh kasus pada ANP. Struktur network pada ANP memiliki hubungan-hubungan pada elemen elemen yang ada. Terdapat beberapa terminologi seperti :

1. *source node*, adalah elemen yang merupakan titik awal berasalnya panah hubungan.
2. *Sink node* adalah elemen yang merupakan tujuan dari panah yang berasal dari *source node*.
3. *Intermediate node* adalah elemen yang berperan sebagai source node dan sink node.
4. *Outer dependence* adalah kondisi ketika terjadi hubungan antara elemen pada satu cluster dengan elemen pada *cluster* yang berbeda.
5. *Inner dependence* adalah kondisi ketika hubungan tersebut terjadi pada *cluster* yang sama[3]

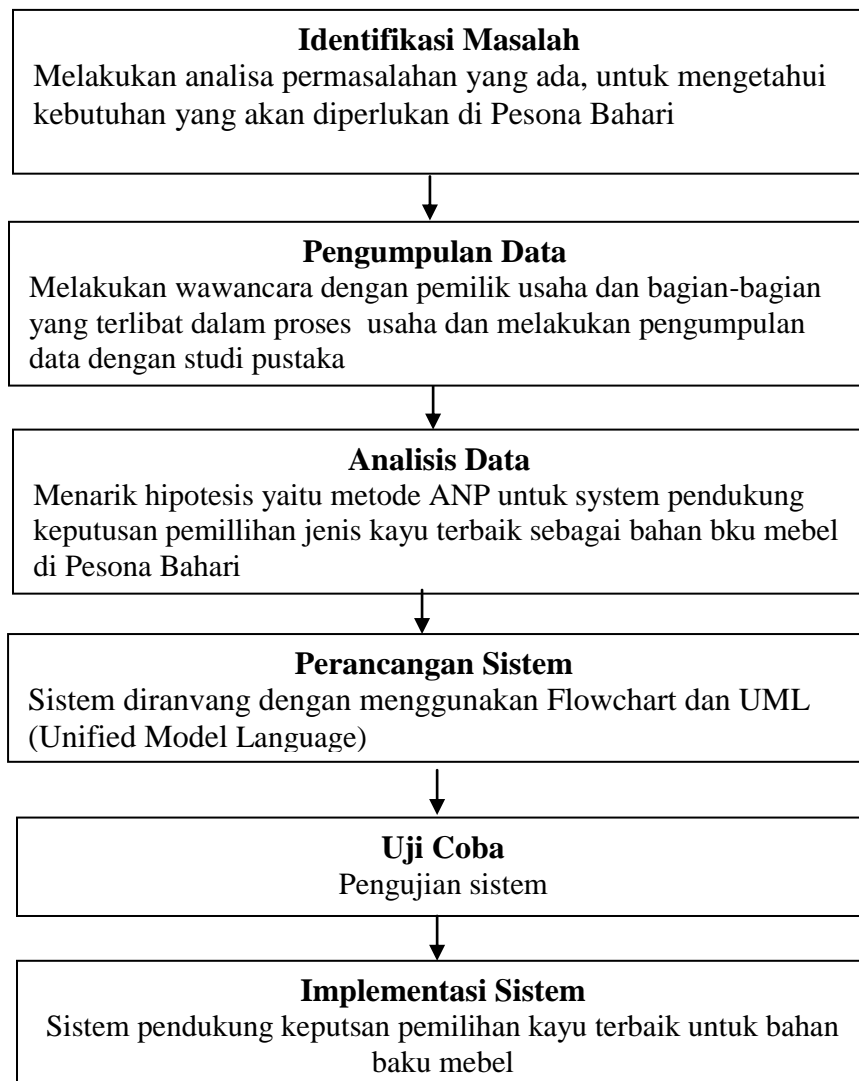
Tabel 1. Tabel Saty

Matrix Size	Random Consistency Index (RI)
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

2. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, teori-teori dan hipotesis yang berkaitan dengan fenomena yang terjadi.

Berikut ini adalah prosedur pelaksanaan dalam penelitian agar pelaksanaan berjalan sistematis.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Data diperoleh dari wawancara dengan pemilik Pesona Bahari Mebel diperoleh data jenis kayu yang di gunakan sebagai bahan baku produksi mebel. Dari hasil wawancara diperoleh ada 3 kriteria yang mempengaruhi jenis kayu terbaik sebagai bahan baku produksi mebel, yaitu aspek fisik kayu, keuangan, aspek tektur serat. Dari hasil wawancara diperoleh bobot kepentingan dari setiap kriteria

1. Bobot Kriteria hasil wawancara

Berikut ini adalah bobot kriteria hasil dari wawancara berdasarkan perbandingan Kriteria dengan Kriteria :

Tabel 2. Rekapitulasi Penilaian Wawancara Berdasarkan Perbandingan Kriteria dengan Kriteria

Kriteria	Responden R1	Jlh	Ri
Aspek Fisik Kayu : Keuangan	3	3	3.000
Aspek fisik kayu : Aspek Tekstur Serat	5	5	5.000
Keuangan : Aspek Tekstur Serat	4	4	4.000

Tabel ini menjelaskan hal – hal sebagai berikut :

- Pertanyaan wawancara di ajukan pada 1 (Satu) orang yaitu pemilik usaha dan pemilik usaha menjawab berdasarkan dengan daftar pertanyaan yang diajukan.
- Ri merupakan nilai rata – rata dari setiap bobot kriteria yang akan dijadikan sebagai nilai input pada perhitungan matrik berpasangan untuk kriteria yang dilakukan secara manual dan perhitungan dengan metode ANP.

Berikut ini adalah algoritma ANP dari implementasi metode *Analytic Network Process* (ANP) dalam menentukan jenis kayu terbaik sebgaia bahan baku mebel:

Tabel 3. Matriks Perbandingan Berpasangan (MPB) Antar Kriteria

Perspektif	Keuangan	Apek Fisik Kayu	Aspek Tekstur Serat
Keuangan	1	1/3	4
Aspek Fisik Kayu	3	1	5
Aspek Tekstur Serat	¼	1/5	1

Tahap berikutnya yaitu menghitung evaluasi untuk kriteria, sehingga dilakukan kalkulasi angka-angka dalam matriks perbandingan berpasangan tersebut diubah ke dalam bentuk desimal

$$\begin{bmatrix} 1.000 & 2.000 & 3.000 \\ 0.500 & 1.000 & 5.000 \\ 0.333 & 0.200 & 1.000 \end{bmatrix}$$

Kemudian matriks di atas dikuadratkan untuk menetapkan nilai *factor* dan evaluasinya yaitu :

Normalisasi Pertama

$$\begin{bmatrix} 1.000 & 0.333 & 4.000 \\ 3.000 & 1.000 & 5.000 \\ 0.250 & 0.200 & 1.000 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1.000 & 0.333 & 4.000 \\ 0.500 & 1.000 & 5.000 \\ 0.250 & 0.200 & 1.000 \end{bmatrix}$$

Hasil dari perkalian matriks kemudian dijumlahkan berdasarkan baris sehingga mendapatkan nilai *eigen* prioritas dari masing-masing kriteria.

$$\begin{bmatrix} 3.000 & 1.467 & 9.667 \\ 7.250 & 3.000 & 22.000 \\ 1.100 & 0.483 & 3.000 \end{bmatrix} = \begin{matrix} 14.133 \\ 32.250 \\ 4.583 \end{matrix}$$

Jumlah = **50.967**

Untuk mendapatkan nilai hasil normalisasinya, maka hasil penjumlahan baris dibagi dengan jumlah keseluruhannya.

$$\begin{matrix} 14.133 & / & 50.967 & = & 0.277 \\ 32.250 & / & 50.967 & = & 0.632 \\ 4.583 & / & 50.967 & = & 0.089 \end{matrix}$$

Untuk menghasilkan nilai *eigen* yang sama atau mendekati, maka hasil perkalian matriks yang pertama harus dikuadratkan lagi agar nilainya mendekati atau sama. Jika nilainya sudah sama maka proses dihentikan.

Normalisasi Kedua

$$\begin{bmatrix} 3.000 & 1.467 & 9.667 \\ 7.250 & 3.000 & 22.000 \\ 1.100 & 0.483 & 3.000 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 3.000 & 1.467 & 9.667 \\ 7.250 & 3.000 & 22.000 \\ 1.100 & 0.483 & 3.000 \end{bmatrix}$$

Hasil dari perkalian matriks kemudian dijumlahkan berdasarkan baris sehingga mendapatkan nilai *eigen* prioritas dari masing-masing kriteria.

$$\begin{bmatrix} 30.266 & 13.472 & 90.266 \\ 67.700 & 30.266 & 202.083 \\ 10.104 & 4.513 & 30.266 \end{bmatrix} = \begin{matrix} 134.005 \\ 300.050 \\ 44.884 \end{matrix}$$

Jumlah = **478.939**

Untuk mendapatkan nilai hasil normalisasinya, maka hasil penjumlahan baris dibagi dengan jumlah keseluruhannya.

$$\begin{matrix} 134.005 & / & 478.939 & = & 0.280 \\ 300.050 & / & 478.939 & = & 0.626 \\ 44.884 & / & 478.939 & = & 0.094 \end{matrix}$$

Selanjutnya nilai *eigen* maksimum ($\lambda_{maksimum}$) didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian nilai *eigen* dengan jumlah kolom. Nilai *eigen* maksimum yang dapat diperoleh adalah :

$$\begin{aligned} \lambda_{maksimum} &= (0.280 * 1.533) + (0.626 * 10.000) + (0.094 * 1.000) \\ &= 3.087 \end{aligned}$$

Nilai *Consistency Index* (CI)

Karena matriks berordo 3x3 (yakni terdiri dari 3 kriteria), Nilai *Consistency Index* (CI) yang diperoleh :

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{3.087 - 3}{3 - 1} = 0.043$$

Nilai *Consistency Ratio* (CR)

Untuk $n = 3$, RI (*Random Index*) = 0.580 (tabel saaty), maka dapat diperoleh nilai *Consistency Ratio* (CR) yaitu :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.043}{0.58} = 0.074$$

Tabel 4. Bobot Masing-Masing Kriteria

Perspektif	Keuangan	Aspek Fisik Kayu	Aspek Tekstur Serat	Nilai Eigen	Bobot
Keuangan	1.000	0.333	4.000	0.280	27.98%
Aspek Fisik Kayu	3.000	1.000	5.000	0.626	62.65%
Aspek Tekstur Serat	0.250	0.200	1.000	0.094	9.37%
Total	4.250	1.533	10.000	1.000	100.00 %

Tabel 5. Matriks Perbandingan Berpasangan (MPB) Antar Sub Kriteria dalam Kriteria Aspek Fisik Kayu

Perspektif	Usia Kayu	Berat Jenis	Penyerangan Hama
Usia Kayu	1	5	1/2
Berat Jenis	1/5	1	1/7
Penyerangan Hama	2	7	1

Tahap berikutnya yaitu menghitung evaluasi untuk kriteria, sehingga dilakukan kalkulasi angka-angka dalam matriks perbandingan berpasangan tersebut diubah ke dalam bentuk desimal.

$$\begin{bmatrix} 1.000 & 5.000 & 0.500 \\ 0.200 & 1.000 & 0.143 \\ 2.000 & 7.000 & 1.000 \end{bmatrix}$$

Kemudian matriks di atas dikuadratkan untuk menetapkan nilai *factor* dan evaluasinya yaitu :

Normalisasi Pertama

$$\begin{bmatrix} 1.000 & 5.000 & 0.500 \\ 0.200 & 1.000 & 0.143 \\ 2.000 & 7.000 & 1.000 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1.000 & 5.000 & 0.500 \\ 0.200 & 1.000 & 0.143 \\ 2.000 & 7.000 & 1.000 \end{bmatrix}$$

Hasil dari perkalian matriks kemudian dijumlahkan berdasarkan baris sehingga mendapatkan nilai *eigen* prioritas dari masing-masing kriteria.

$$\begin{bmatrix} 3.000 & 13.500 & 1.715 \\ 0.686 & 3.001 & 0.386 \end{bmatrix} = \begin{matrix} 18.215 \\ 4.071 \end{matrix}$$

$$5.400 \quad 24.000 \quad 3.001 \quad = \quad 32.401$$

$$\text{Jumlah} \quad = \quad \mathbf{54.687}$$

Untuk mendapatkan nilai hasil normalisasinya, maka hasil penjumlahan baris dibagi dengan jumlah keseluruhannya.

$$\begin{array}{rcl} 18.215 & / & 54.687 \quad = \quad 0.333 \\ 4.071 & / & 54.687 \quad = \quad 0.074 \\ 32.401 & / & 54.687 \quad = \quad 0.592 \end{array}$$

Untuk menghasilkan nilai *eigen* yang sama atau mendekati, maka hasil perkalian matriks yang pertama harus dikuadratkan lagi agar nilainya mendekati atau sama. Jika nilainya sudah sama maka proses dihentikan.

Normalisasi Kedua

$$\begin{bmatrix} 3.000 & 13.500 & 1.715 \\ 0.686 & 3.001 & 0.386 \\ 5.400 & 24.000 & 3.001 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 3.000 & 13.500 & 1.715 \\ 0.686 & 3.001 & 0.386 \\ 5.400 & 24.000 & 3.001 \end{bmatrix}$$

Hasil dari perkalian matriks kemudian dijumlahkan berdasarkan baris sehingga mendapatkan nilai *eigen* prioritas dari masing-masing kriteria.

$$\begin{bmatrix} 27.522 & 122.173 & 15.503 \\ 6.201 & 27.531 & 3.493 \\ 48.869 & 216.948 & 27.531 \end{bmatrix} = \begin{array}{l} 165.198 \\ 37.225 \\ 293.348 \end{array}$$

$$\text{Jumlah} \quad = \quad \mathbf{495.771}$$

Untuk mendapatkan nilai hasil normalisasinya, maka hasil penjumlahan baris dibagi dengan jumlah keseluruhannya.

$$\begin{array}{rcl} 165.198 & / & 495.771 \quad = \quad 0.333 \\ 37.225 & / & 495.771 \quad = \quad 0.075 \\ 293.348 & / & 495.771 \quad = \quad 0.592 \end{array}$$

Selanjutnya nilai *eigen* maksimum ($\lambda_{\text{maksimum}}$) didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian nilai *eigen* dengan jumlah kolom. Nilai *eigen* maksimum yang dapat diperoleh adalah :

$$\begin{aligned} \lambda_{\text{maksimum}} &= (0.333 \times 3.200) + (0.075 \times 13.000) + (0.592 \times 1.643) \\ &= 3.012 \end{aligned}$$

Nilai *Consistency Index* (CI)

Karena matriks berordo 3x3 (yakni terdiri dari 3 kriteria), Nilai *Consistency Index* (CI) yang diperoleh :

$$CI = \frac{\lambda_{\text{max}} - n}{n - 1} = \frac{3.012 - 3}{3 - 1} = 0.007$$

Nilai *Consistency Ratio* (CR)

Untuk $n = 3$, RI (*Random Index*) = 0.580 (tabel saaty), maka dapat diperoleh nilai *Consistency Ratio* (CR) yaitu :

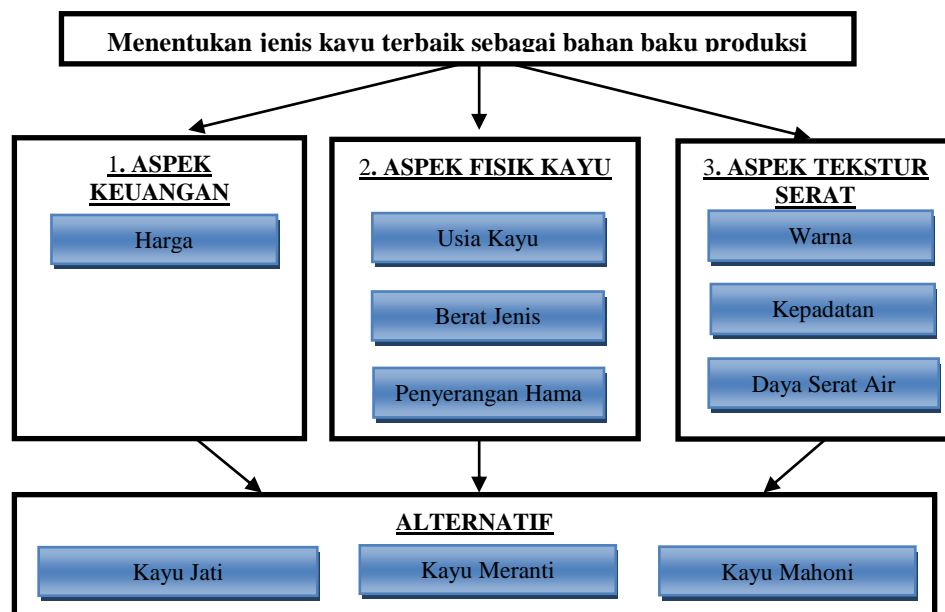
$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.007}{0.580} = 0.012$$

Tabel 6. Bobot Masing-Masing Nilai Subkriteria Dalam Alternatif Aspek Fisik Kayu

Perspektif	Usia Kayu	Berat Jenis	Penyerangan Hama	Nilai Eigen	Bobot
Usia Kayu	1.000	5.000	0.500	0.333	33.3 %
Berat Jenis	0.200	1.000	0.143	0.075	75.0 %
Penyerangan Hama	2.000	7.000	1.000	0.592	59.2 %
Total	3.200	13.000	1.643	1.000	100.00 %

3. Hasil dan Pembahasan

Terdapat 3 kriteria, 6 sub kriteria dan 3 alternatif yang digunakan pada pemilihan jenis kayu terbaik sebagai bahan baku produksi mebel. Oleh karena itu metode yang cocok untuk digunakan adalah ANP. Adapun strukturkeputusannya dapat dilihat pada gambar 1. Berdasarkan hasil pengolahan data dapat diperoleh prioritas untuk seluruh sub kriteria seperti pada tabel 1 di bawah ini. Adapun bobot alternatif dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini



4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Pada model yang telah dihasilkan terdiri dari input, process, output. Adapun input terdiri dari metode ANP, kriteria, sub kriteria dan alternatif. Proses yang dilakukan adalah persiapan ANP dan proses komputasi dari input. Yang menghasilkan output ranking jenis kayu terbaik.
2. Berdasarkan hasil pengujian dengan model dengan menerapkan metode ANP diperoleh hasil sebagai berikut: alternatif jenis kayu terbaik sebagai bahan baku produksi mebel adalah kayu meranti dengan bobot 0,47964383 sebagai ranking 1, di ikuti Kayu Jati dengan bobot 0,41965267 ranking 2, dan kayu mahoni dengan bobot 0,10035025 sebagai ranking 3.

3. Pemodelan Pengambilan Keputusan penentuan jenis kayu terbaik sebagai bahan baku produksi mebel yang dibuat telah diimplementasi ke dalam perangkat lunak Super Decisions, akan di proses menggunakan metode ANP. Sehingga menghasilkan output jenis kayu terbaik yang terpilih. Agar nantinya dapat diterapkan di tempat penelitian untuk Pemilihan jenis kayu sebagai bahan baku produksi mebel.

Daftar Pustaka

- [1] R. Gustriansyah, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2016, no. Sentika, pp. 18–19, 2016, [Online]. Available: https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=jurnal+issn+tenta ng+supplier+metode+anp&btnG=.
- [2] J. E. M, D. Andreswari, and K. Anggriani, "Pemilihan Jenis Kayu Untuk Mebel Dengan Metode Weighted Product (Wp) & Technique for Order Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis)," pp. 301–310, 2016.
- [3] A. B. Nasution, "Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Rumah Sakit Bersalin Dengan Metode ANP," *J. Sist. Inf. Kaputama*, vol. 2, no. 1, pp. 73–83, 2018.
- [4] R. Eka Sari, "Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015 PENENTUAN KUALITAS KAYU UNTUK KERAJINAN MEUBEL DENGAN METODE AHP," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.*, pp. 6–8, 2015.
- [5] A. Desiani, S. Yahdin, R. Primartha, and Kartila, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Baru dengan Menggunakan Metode Analytic Network Process (APN)," *Annu. Res. Semin.*, vol. 4, no. 1, pp. 34–39, 2018, [Online]. Available: <http://link.springer.com/10.1007/s11276-006-6154-9>.
- [6] Afrisawati, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah Dengan Metode Anp (Studi Kasus : Dinas Tata Kota Kabupaten Asahan)," *Semin. Nas. R. 2018*, vol. 9986, no. September, pp. 121 – 124, 2018.