

## **MULTI CRITERIA ANALYSIS MENENTUKAN POINT WEIGHT COMPARATION DALAM PENETAPAN DECISION PRIORITY**

**Akmaludin**

Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Tinggi Manajemen Ilmu Komputer Nusa Mandiri Jakarta  
Jl. Damai No.8 Warung Jati Barat Margasatwa Jakarta Selatan  
akmaludin.akm@nusamandiri.ac.id

**Abstract** — Decision-making method being used in the Analytic Hierarchical Process (AHP), each method has different characteristics, it can be seen from how the data acquisition was doing, whether using a single data or data groups, then how to determine the scale that will be used, and how the determination of the amount to be entered into pairwise matrix. Each method has its own way and each method will yield the amount of different values, but about priorities can result in the same decision. In this paper will try to discuss the differences in data processing, the methods used, the determination of pairwise matrix and the resulting acquisition priorities. Multi Criteria Analysis (MCA) provides an overview of the differences produced by these methods.

**Intisari** — Metode pengambilan keputusan banyak digunakan dalam *Analytic Hierarchical Process* (AHP), masing-masing metode memiliki karakteristik yang berbeda-beda, hal ini dapat dilihat dari bagaimana perolehan data yang dilakukannya, apakah menggunakan data tunggal atau data berkelompok, kemudian bagaimana menentukan skala yang akan digunakan, dan bagaimana penetapan besaran untuk dimasukkan ke dalam matriks berpasangan (*pairwise matrix*). Setiap metode memiliki cara tersendiri dan masing-masing metode akan menghasilkan besaran nilai yang berbeda pula, tetapi tentang prioritas dapat menghasilkan keputusan yang sama. Dalam penulisan ini akan mencoba untuk membahas perbedaan olahan data, metode yang digunakan, penentuan matrik berpasangan dan perolehan prioritas yang dihasilkan. *Multi Criteria Analysis* (MCA) memberikan gambaran tentang perbedaan yang dihasilkan dengan berbagai metode tersebut.

**Kata kunci:** Analisis multi kriteria, Konsistensi, Skala prioritas.

### **PENDAHULUAN**

Banyak perbedaan pendapat yang ditimbulkan oleh para peneliti yang

menggunakan *Analytic Hierarchical Process* (AHP). Karena semakin berkembang penggunaan pengambilan keputusan dengan metode AHP ini, sehingga perkembangan penggunaan akan pendekatan dalam pengambilan keputusan menghasilkan banyak metode-metode yang kian menjamur. Dengan demikian menghasilkan perbedaan-perbedaan *output* dalam proses perhitungan yang bersifat matematis. Mengapa hal ini dapat terjadi? Ini yang menjadi persoalan di setiap para peneliti, memang perhitungan dengan analisis yang berbeda memberikan besaran nilai yang berbeda pula, tetapi muara dari AHP yang dilihat adalah prioritas pengambilan keputusan memberikan nilai yang sama, walaupun besaran prioritas-nya memberikan nilai yang berbeda. Hal ini dapat dilihat dari beberapa sudut pandang, yang pertama, olahan data kuisisioner dapat menggunakan data tunggal atau menggunakan data kelompok, kedua bagaimana penggunaan skala yang dipakai, walaupun berdasarkan ketetapan Saaty menetapkan besaran skala satu hingga sembilan, kemudian bagaimana konversi skala yang dipakai dalam menentukan *pairwise matrix*. Nilai dari *pairwise matrix* dapat bernilai kisaran *null* hingga satu dengan menggunakan metode Nilai Skala Banding (NSB) yaitu suatu skala yang ditetapkan berdasarkan perolehan nilai terbesar dan perolehan nilai terkecil yang ditentukan berdasarkan nilai skala banding dari objek yang dibandingkan, dan ada juga yang melakukan konversi dengan nilai yang harus diatas lebih dari satu, metode ini sering digunakan oleh penemu metode AHP yaitu Saaty. Metode ini merupakan salah satu metode yang tepat dan dapat dibuktikan dengan menggunakan suatu aplikasi *expert choice*. Terkadang banyak peneliti yang menggunakan metode selain yang ditemukan oleh Saaty, tetapi tidak dapat diterapkan dengan aplikasi *expert choice*, hal ini dikarenakan aplikasi ini hanya mengenal input yang nilainya lebih dari satu, sedangkan metode yang digunakan melalui NSB dapat menghasilkan nilai dengan kisaran *null* hingga di atas satu, Oleh karena itu tidak dapat diterapkan dengan menggunakan aplikasi *expert choice*. Sehingga

perbedaan metode memberikan cara yang berbeda pula dalam meng-analisis data. Dengan masalah yang ditimbul ini, maka *Multi Criterian Analysis* (MCA) menggambarkan lingkup bahasan dalam menganalisa kedalam bentuk perhitungan yang bersifat matematis dalam menentukan prioritas terhadap pengambilan keputusan. Tentunya tidak menutup persyaratan yang telah ditetapkan dan ditemukan oleh Saaty yang menjadi perintis penemuan metode ini terhadap jumlah skala yang digunakan, dan *fundamental scale of absolute number* yang memiliki sembilan tingkat dan digunakan untuk mengukur penilaian dasar terhadap masing-masing kriteria maupun alternative dalam menentukan besaran *pairwise matrix* sebagai dasar skala perbandingan (Saaty, 2008:86). Adapun besaran nilai skala tersebut dapat dilihat pada (Tabel 1).

**Tabel 1. Fundamental scale of absolute number.**

| Intensity of Importance | Definition  | Explanation   |
|-------------------------|---|---|
| 1                       | Equal Importance  | Two activities contribute equally to the objective  |
| 2                       | Weak or slight  |   |
| 3                       | Moderate importance   | Experience and judgement slightly favour one activity over another  |
| 4                       | Moderate plus   |   |
| 5                       | Strong importance   | Experience and judgement strongly favour one activity over another  |
| 6                       | Strong plus   |   |
| 7                       | Very strong or demonstrated importance  | An activity is favoured very strongly over another; its dominance demonstrated in practice  |
| 8                       | Very, very strong   |   |
| 9                       | Extreme importance  | The evidence favouring one activity over another is of the highest possible order of affirmation  |
| Reciprocals of above    | If activity <i>i</i> has one of the above non-zero numbers assigned to it when compared with activity <i>j</i> , then <i>j</i> has the reciprocal value when compared with <i>i</i> | A reasonable assumption   |
| 1,1-1,9                 | If the activities are very close  | May be difficult to assign the best value but when compared with other contrasting activities the size of the small numbers would not be too noticeable, yet they can still indicate the relative importance of the activities. |

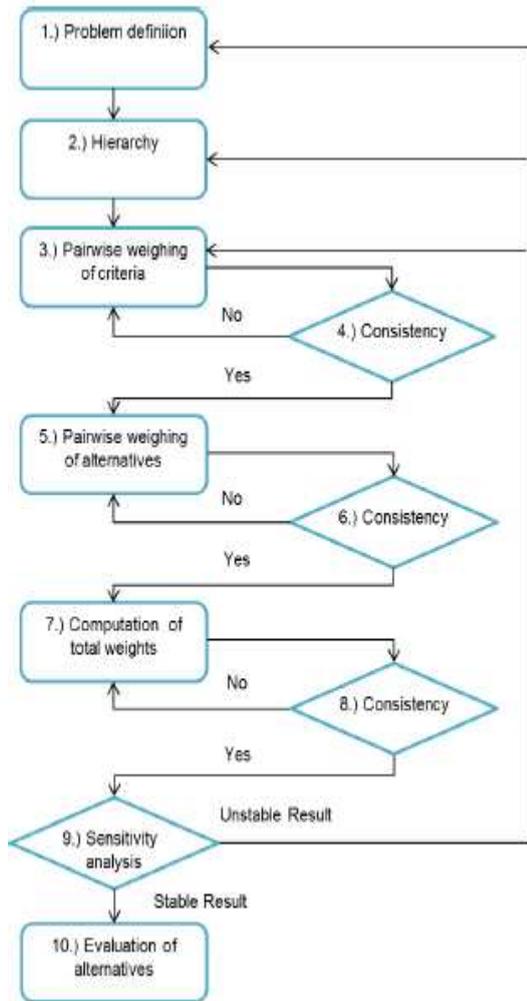
Sumber: (Saaty,2008 :86).

Sedangkan dilihat dari sudut pandang lainnya seperti besaran nilai *priority*, setelah menentukan *pairwise matrix* dengan besaran nilai input yang bernilai lebih dari satu, dapat dibuktikan secara matematis memberikan prioritas yang sama, tetapi besaran terhadap hasil tidak memberikan nilai yang sama hanya saja terhadap pengambilan keputusan, memberikan nilai keputusan yang sama. Hal seperti ini memberikan suatu simpulan bahwa metode yang berbeda dapat memberikan keputusan yang sama dalam pendekatan *Multi Criteria Analysis* (MCA). Hasil keputusan yang telah dianalisis tentunya perlu diuji terlebih dahulu terhadap *consistency* yang dihasilkan, sebelum keputusan tersebut ditetapkan. Jika memberikan nilai *consistency* yang tidak sesuai ditetapkan Saaty yaitu bernilai kurang dari 0,1 ; maka hal ini dapat memberikan referensi terhadap keputusan, atau jika sebaliknya nilai tersebut lebih dari 0,1; maka keputusan dari

analisis tidak dapat memberikan referensi yang baik terhadap pengambilan keputusan.

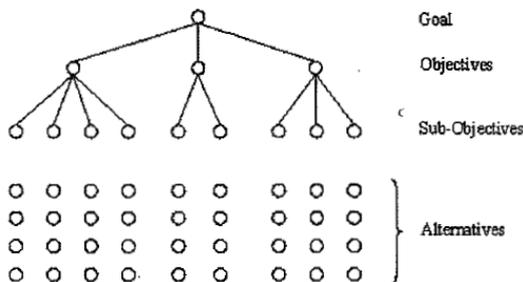
## BAHAN DAN METODE.

Pendekatan *Multi Criteria Analysis* (MCA) dalam *Metode Analytic Hierarchical Process*(AHP) yang dikembangkan oleh Saaty, seorang pakar matematika dari *Pittsburg University*. Menurut Zimmer (2011:3) Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mendukung pengambilan keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata *criteria* dan *alternative* dalam suatu susunan hirarki yang memberikan nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya variable dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variable yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut, adapun urutan penggunaan AHP dapat dilihat pada *flow diagram* pada (Gambar 1). Keputusan sebagai sebuah konsep yang banyak digunakan, karena itu hadir dalam kehidupan sehari-hari. keputusan diartikan sebagai pilihan alternatif yang paling cocok dengan respek kriteria yang telah ditetapkan sebagai kumpulan kegiatan dari definisi masalah untuk pemilihan alternatif, sehingga dengan proses pengambilan keputusan ada beberapa tingkat yang berbeda. Tingkatan yang paling sederhana disusun menjadi tiga *level* yaitu *level* satu disebut sebagai *goal*, *level* dua disebut sebagai *level criteria*, dan *level* tiga disebut sebagai *level alternative*, penggambaran *level hierarchy* dapat dilihat pada (Gambar 2). Pertama identifikasi dan definisi masalah, menentukan koleksi solusi alternatif, menentukan koleksi kriteria untuk evaluasi alternatif dan akhirnya alternatif pilihan. (Tomic, 2011:194).



Sumber: (Zimmer, 2011:3)

**Gambar 1. Flow diagram Analytic Hierarchical Process**



Sumber: (Coulter,2012:53)

**Gambar 2. Level hierarchy.**

Metoda AHP dipastikan memang sangat membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki *multi criteria decision technique* (Ishizaka and Nemeray, 2013:3) , pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan *weight priority*.

Penelurusan dalam tulisan ini ditunjukkan bahwa pokok *eigenvector* adalah representasi penting dari prioritas berasal dari perbandingan timbal balik penilaian berpasangan matriks positif (Saaty,2003:85). Penggunaan AHP dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks, ukuran permasalahan yang berskala besar dan nyatam, serta untuk menangani yang menggunakan banyak kriteria terhadap masalah yang sangat kompleks (Yang etc, 2002:33). Hasil pengukuran tentunya harus melakukan pengujian terhadap nilai *consistency*, dimana penilaian *consistency* memiliki bebarapa tahapan mulai dari pengukuran *lambda max*, *consistency index* (CI) dan *consistency ratio* (CR). Dimana *lambda max* didapat dari perkalian antara *pairwise matix* dengan *eigenvector* dengan nilai hasil perkaliannya disebut dengan *eigenvalue* (Coulter, 2012:56-57) .Untuk nilai perbandingan *eigenvalue* dengan *eigenvector* yang dirata-ratakan berdasarkan jumlah ordo yang digunakan dalam *pairwise matrix* inilah yang disebut dengan *lambda max* (Coulter,2004:21-22) . Untuk menentukan nilai bersaran terhadap *consistency index* (CI) dan *consistency ratio* (CR) dapat dilihat pada (rumus 1) dan (rumus 2). Sedangkan untuk menentukan nilai CR dibutuhkan *random index* (RI) dari besarnya *ordo* yang digunakan dalam perhitungan, lihat (Tabel 2).

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \dots\dots\dots(1)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(2)$$

**Tabel 2. Random Index (RI)**

| Criteria | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R.I.     | 0,00 | 0,00 | 0,58 | 0,90 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,49 | 1,51 | 1,48 | 1,56 | 1,57 | 1,59 |

Sumber: Saaty(Young,K,D,2012:33).

Didefinisikan Umumnya AHP adalah prosedur untuk penataan dan melarutkan *multi-criteria* masalah keputusan (Meixner dan Haas, 2002). Seperti namanya, tujuan dan kriteria yang terstruktur analitis dalam urutan hirarkis. *Analytic* berarti bahwa masalah keputusan dianalisis secara matematis dengan cara kesimpulan logis . Selanjutnya nama menekankan karakter prosedural AHP (Gotze,2008). Alternatif yang berbeda dibandingkan berkenaan dengan kriteria dalam modus berpasangan dengan skala dasar angka absolut yang telah terbukti dalam praktek dan divalidasi secara teoritis.

Salah satu tujuan AHP adalah derivasi dari bobot dan prioritas dari perbandingan

berpasangan. Ada berbagai metode yang tersedia untuk menentukan *vektor* prioritas salah satunya adalah metode *eigenvector* yang dikemukakan oleh (Saaty dan Vargas, 2001). Metode ini juga memberikan gambaran yang berbeda cara dalam menentukan *priority*.

### Metode Penelitian

Untuk menjelaskan pembahasan dan pengembangan terhadap isi tulisan, maka dibutuhkan beberapa metode penelitian yang dilakukan yaitu:

- a. Studi pustaka.  
Metode studi pustaka dilakukan untuk mengembangkan konsep teoritis dalam pengumpulan data dan informasi yang bersumber dari sejumlah jurnal sebagai referensi acuan yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas dalam penulisan ini, dengan harapan dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang penggunaan metode dalam *analytic hierarchical process* dengan berbagai pendekatan.
- b. Kuisioner.  
Metode penyebaran kuisioner dilakukan untuk memberikan masukan terhadap besaran *criteria* dan *alternative* yang digunakan untuk penerapan dan pembuktian hasil analisis dengan metode *sum vector*, metode repetisi *eigenvector*, adapun jumlah responden yang dijadikan sebagai sampling berjumlah lima puluh responden. Teknik sampling yang digunakan adalah random sampling dan analisisnya menggunakan nilai skala banding, skala konversi saaty, dan pendekatan *geometric*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *analytic hierarchical process* (AHP) mengenal banyak sekali pendekatan-pendekatan yang digunakan untuk membantu para pengambil keputusan. Salah satunya adalah metode *sumvector* dengan menentukan nilai *pairwise matriks* menggunakan *geometric mean* baik data tunggal atau dengan data berkelompok. Pendekatan ini jelas berbeda dengan pendekatan yang sering digunakan dalam penunjang pengambilan keputusan seperti pendekatan *multi criteria analysis*, *multi criteria decision analysis*, maupun pendekatan *multi criteria decision making*. Semua pendekatan ini menggunakan teknik repetisi untuk menentukan *eigenvalue* terhadap nilai *local priority*. Metode *sumvector* dilihat dari namanya merupakan konsep penjumlahan kolom dan juga penjumlahan baris hingga menemukan *priority* yang kemudian akan diuji melalui pengujian konsistensi dengan standar aturan yang berlaku seperti metode-metode lainnya. Untuk membahas permasalahan ini penulis menggambarkan dalam kasus pemilihan fasilitas dilingkungan perumahan yang terdiri dari sejumlah *criteria* utama diantaranya M menggambarkan manfaat, PAM menggambarkan peran sarta masyarakat, PPS menggambarkan peran pemda setempat, dan AP menggambarkan aspek perawatan. Untuk bahasan ini penulis mencoba untuk membuktikan berbagai varian metodologi yang dipakai dalam menentukan perbandingan dalam menentukan prioritas terhadap keputusan, adapun lingkup yang akan dibahas hanya dalam lingkup *criteria* utamanya saja tidak mendetail hingga alternatifnya. Mari kita lihat pembahasannya secara lengkap.

Basis dasar menggunakan rata-rata *geometric* untuk menentukan *pairwise matrix*, tentunya perlu diingat kembali, bahwa rata-rata *geometric* dapat memberikan nilai yang mungkin kisaran null sampai seterusnya sesuai jumlah skala maksimum Saaty.

Tabel 3. Kriteria utama.

| Level Kriteria               | Bobot |    |    |    | Jum. Resp | Total |
|------------------------------|-------|----|----|----|-----------|-------|
|                              | 1     | 2  | 3  | 4  |           |       |
| <b>Kriteria Utama</b>        |       |    |    |    |           |       |
| Manfaat (M)                  | 2     | 7  | 14 | 27 | 50        | 3,168 |
| Peran Andil Masyarakat (PAM) | 1     | 20 | 18 | 11 | 50        | 2,658 |
| Peran Pemda Setempat (PPS)   | 8     | 9  | 18 | 15 | 50        | 2,550 |
| Aspek Perawatan (AP)         | 6     | 17 | 14 | 13 | 50        | 2,469 |
| Total                        | 17    | 53 | 64 | 66 | Max       | 3,168 |
| Grand total (row total)      | 200   |    |    |    | Min       | 2,469 |
|                              |       |    |    |    | NSB       | 0,078 |

Sumber: Data olahan.

Perhatikan baik-baik (Tabel 3) dari kriteria utama sebagai kasus pembahasan.

Pada (Tabel 3) terlihat bahwa, pengolahan data kuisisioner menggunakan data berkelompok dan pendekatan matematisnya menggunakan rata-rata geometric dan skala yang dipakai tentunya menggunakan nilai skala banding (NSB). Oleh karena itu harus menentukan nilai terbesar dan nilai terkecil terhadap kriteria yang dibandingkan untuk memperoleh NSB. Penggunaan NSB tetap menggunakan besaran skala mulai dari satu hingga sembilan sesuai ketentuan Saaty dalam penggunaan skala AHP. Setelah mendapatkan masing-masing kriteria dengan *geometric mean*, selanjutnya membuat *pairwise matrix*, dengan menggunakan (Rumus 1) untuk menentukan NSB-nya. Sehingga akan didapat masing-masing nilai perbandingannya yang tertera pada (Tabel 4).

$$\bar{X}_g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_i^{f_i}}$$

Rumus 1 dengan keterangan:

- $\bar{X}_g$  = rata-rata geometrik
- $n$  = banyak data (total responen)
- $X_i$  = skor yang diberikan atau besar data.
- $f_i$  = Jumlah responden yang memilih skor  $X_i$

Tabel 4. Perbandingan dengan *Geometricmean*

| Criterion Level Comparisons |    | Perbandingan Rata-Rata Geometrik |       |
|-----------------------------|----|----------------------------------|-------|
| M                           | Vs | PAM                              | 6,560 |
| M                           | Vs | PPS                              | 7,953 |
| M                           | Vs | AP                               | 9,000 |
| PAM                         | Vs | PPS                              | 1,393 |
| PAM                         | Vs | AP                               | 2,440 |
| PPS                         | Vs | AP                               | 1,047 |

Sumber: Data olahan

Dari (Tabel 4) nilai perolehan perbandingan antara M dengan PAM bernilai 6,560, perbandingan M dengan PAM bernilai 7,953, perbandingan M dengan AP bernilai 9,000, perbandingan PAM dengan PPS bernilai 1,393, perbandingan PAM dengan AP bernilai 2,440, dan perbandingan PPS dengan AP bernilai 1,047. Dengan demikian mulailah untuk menyusun *pairwise matrix* untuk memperlihatkan perolehan terhadap *local priority* keputusan terhadap kriteria utama. Pada (Tabel 4) yang terlihat adalah semua nilai perbandingan untuk *pairwise matrix* bernilai lebih dari satu, hal ini jika diterapkan kedalam aplikasi *expert choice* dapat memberikan kesamaan proses matematis jika dibuktikan dengan metode repetisi

*eigenvector*. Tetapi jika sebaliknya, maka input yang dimasukan kedalam *expert choice* akan ditolak. Adapun hasil *pairwise matrix* dari kriteria utama adalah tampak pada (Tabel 5).

Tabel 5. *Pairwise matrix kriteria utama.*

|     |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| M   | 1,000 | 6,560 | 7,953 | 9,000 |
| PAM | 0,152 | 1,000 | 1,393 | 2,440 |
| PPS | 0,126 | 0,718 | 1,000 | 1,047 |
| AP  | 0,111 | 0,410 | 0,955 | 1,000 |

Sumber: Data olahan

Seperti yang telah disampaikan dalam pendahuluan, bahwa *sum vector* memiliki banyak varian seperti yang dikemukakan oleh (Meixner dan Haas 2002), dengan menjumlahkan column dan baris untuk menentukan *priority*, dengan melihat (Tabel 6) dan (Tabel 7). Metode seperti ini juga diikuti oleh Asamoah, etc (2012:56), untuk menentukan prioritas melalui penjumlahan rata-rata dari baris matrix, yang sebelumnya menetapkan *pairwise matrix* melalui penjumlahan colomn.

Tabel 6. *Sum column*

| Sum Column | M     | PAM   | PPS    | AP     |
|------------|-------|-------|--------|--------|
| M          | 1,000 | 6,560 | 7,953  | 9,000  |
| PAM        | 0,152 | 1,000 | 1,393  | 2,440  |
| PPS        | 0,126 | 0,718 | 1,000  | 1,047  |
| AP         | 0,111 | 0,410 | 0,955  | 1,000  |
| Total      | 1,389 | 8,688 | 11,301 | 13,487 |

Sumber: Data olahan

Tabel 7. *Sum row*

| Sum Row | M     | PAM   | PPS   | AP    | Weight | Priority |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|
| M       | 0,720 | 0,755 | 0,704 | 0,667 | 2,846  | 0,711    |
| PAM     | 0,110 | 0,115 | 0,123 | 0,181 | 0,529  | 0,132    |
| PPS     | 0,091 | 0,083 | 0,088 | 0,078 | 0,339  | 0,085    |
| AP      | 0,080 | 0,047 | 0,085 | 0,074 | 0,286  | 0,071    |
| Total   |       |       |       |       |        | 4,000    |

Sumber: Data olahan

Dengan memperhatikan (Tabel 7) sehingga dapat dicari besaran nilai *priority* dengan cara membandingkan besaran *weight* yang didapat dari *sum row* terhadap total *sum row* dengan perolehan hasil sebagai berikut prioritas pertama disandang oleh M dengan bobot 0,711, priotas kedua disandang oleh PAM, priotas ketiga disandang oleh PPS dengan bobot 0,085, dan prioritas keempat disandang oleh AP dengan bobot 0,071. Untuk pembuktian kedua dapat dilakukan dengan memperhatikan data dari (Tabel 6) dan (Tabel 7). Hasil yang didapat pada (Tabel 6) di analisis dengan rata-rata *geometric tunggal* artinya masing-masing element dikalikan kemudian dipangkatkan dengan akar kuadrat sebanyak jumlah

elemennya. Hasil perhitungan dapat dilihat pada (Tabel 8).

**Tabel 8. Pemangkatan dengan *geometric mean* data tunggal.**

| Sum Row | M     | PAM   | PPS   | AP    | Geometricmean |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| M       | 0,720 | 0,755 | 0,704 | 0,667 | 0,711         |
| PAM     | 0,110 | 0,115 | 0,123 | 0,181 | 0,130         |
| PPS     | 0,091 | 0,083 | 0,088 | 0,078 | 0,085         |
| AP      | 0,080 | 0,047 | 0,085 | 0,074 | 0,070         |

Sumber: Data olahan.

Dengan memperhatikan (Tabel 8) terlihat bahwa, perolehan hasil untuk *priority* dengan *geometric mean* dengan masing-masing adalah prioritas pertama disandang oleh M dengan bobot 0,711, prioritas kedua disandang oleh PAM dengan bobot 0,130, prioritas ketiga disandang oleh PPS dengan bobot 0,085, dan prioritas keempat disandang oleh AP dengan bobot 0,070. Dengan demikian kita dapat melihat pembuktian nyata bahwa metode yang berbeda dapat memberikan bobot prioritas yang berbeda tetapi memberikan prioritas keputusan yang sama, perhatikan (Tabel-9) yang menggambarkan selisih hasil terhadap *priority*.

**Tabel 9. Perbedaan perolehan nilai *priority*.**

| Sum Row | M     | PAM   | PPS   | AP    | Priority by sum row | by Geometricmean |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------------------|------------------|
| M       | 0,720 | 0,755 | 0,704 | 0,667 | 0,711               | 0,711            |
| PAM     | 0,110 | 0,115 | 0,123 | 0,181 | 0,132               | 0,130            |
| PPS     | 0,091 | 0,083 | 0,088 | 0,078 | 0,085               | 0,085            |
| AP      | 0,080 | 0,047 | 0,085 | 0,074 | 0,071               | 0,070            |

Sumber: Data olahan.

Ada metodologi lainnya menggunakan repetisi *eigenvector*, seperti yang dikemukakan oleh Saaty yang dapat diterapkan oleh peneliti dengan pendekatan *Multi Criteria Decision Making*

(MCDM), hal ini dapat penulis jelaskan secara rinci dan dapat dilihat dimana letak perbedaannya secara jelas. Matriks berpasangan yang akan dibuktikan dengan pendekatan iterasi *eigenvector* dapat dilihat pada (Tabel 10). Dalam hal ini pembuktian diambil dari hasil pemangkatan matrik perbasangan yang ada pada (Tabel 5). Pada tahap normalisasi dan perhitungan selisih nilai *eigenvector*, menggambarkan proses iterasi berakhir atau mungkin harus terjadi iterasi. Untuk nilai yang masih menghasilkan selisih, maka harus dilakukan perulangan untuk dilakukan seperti proses sebelumnya yaitu dengan memangkatkan kembali hasil pengkuadratan *matrix*. Proses iterasi akan berakhir apabila nilai *eigenvector* yang sebelumnya apabila terjadi proses pengurangan dengan *eigenvector* berikutnya tidak memiliki nilai selisih bahkan sampai dengan tingkat ketelitian yang tidak terhingga, maka dapat dikatakan inilah yang dinamakan *eigenvector* yang optimal. Dalam hal ini nilai optimal terkadang perlu dibuktikan hingga tuntas, walaupun proses perhitungannya membutuhkan waktu yang lama dan panjang. Hal ini menjadi salah satu perbedaan yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Oleh karena itu ciri utama dari metode MCDM terletak pada tingkat ketelitian yang tinggi dan harus didukung dengan kesabaran dan ketelitian dalam melakukan proses untuk mendapatkan hasil yang optimal. Aplikasi *expert choice* dibuat dengan konsep yang sama persis seperti yang dilakukan dengan pendekatan MCDM, sehingga hasil yang diterapkan memberikan kesamaan hasil dalam mendukung pengambilan keputusan dan dapat dijadikan sebagai referensi yang kuat dalam menunjang pengambilan keputusan.

**Tabel 10. Iterasi *eigenvector* dengan empat perulangan**

|                          |                          |                          |                           |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Iterasi Pertama          |                          |                          |                           |
| 66,1045                  | 365,2209                 | 554,0860                 | 679,7029                  |
| 12,1501                  | 67,1635                  | 101,8409                 | 124,9730                  |
| 7,8529                   | 43,3854                  | 65,8248                  | 80,7563                   |
| 6,5226                   | 36,0416                  | 54,6784                  | 67,1104                   |
| Iterasi Kedua            |                          |                          |                           |
| 17591,8543               | 97209,1080               | 147459,6988              | 180935,2578               |
| 3234,1084                | 17871,0440               | 27109,1743               | 33263,3640                |
| 2089,9011                | 11548,3803               | 17518,1186               | 21494,9940                |
| 1736,1949                | 9593,8698                | 14553,2574               | 17857,0655                |
| Iterasi Ketiga           |                          |                          |                           |
| 1246173189,8768          | 6886106699,0383          | 10445762058,4086         | 12817106714,4846          |
| 229098032,8261           | 1265950440,4331          | 1920361919,5079          | 2356312877,4268           |
| 148044584,1188           | 818065105,8281           | 1240949903,5153          | 1522664143,7693           |
| 122988717,7265           | 679611341,2826           | 1030924827,8458          | 1264960225,9009           |
| Iterasi keempat          |                          |                          |                           |
| 625339137267270000,0000  | 3455471588884990000,0000 | 5241718665515970000,0000 | 6431667419529500000,0000  |
| 1149621663008260000,0000 | 6352582048233090000,0000 | 9636440942982800000,0000 | 11824057567405100000,0000 |
| 742892721052697000,0000  | 4105078318699440000,0000 | 6227128509968480000,0000 | 7640780078158790000,0000  |
| 617161537617010000,0000  | 3410312654048850000,0000 | 5173215589870150000,0000 | 6347613118281450000,0000  |

Sumber: Data olahan

Pada (Tabel 10) merupakan hasil penentuan nilai *eigenvector* akhir tanpa adanya nilai selisih *eigenvector* terjadi secara berulang dengan jumlah repetisi sebanyak empat kali. Hasil normalisasi dan *eigenvector* tanpa adanya sedikitpun selisih dapat dilihat pada (Tabel 11).

**Tabel 11. Normalisasi dan Eigenvector tanpa selisih.**

| Category | Row Count                  | Normalization and Eigenvector |
|----------|----------------------------|-------------------------------|
| M        | 15754191587657200000,0000  | 0,7136                        |
| PAM      | 28962702221629200000,0000  | 0,1312                        |
| PPS      | 18715879627879400000,0000  | 0,0848                        |
| AP       | 15548302899817500000,0000  | 0,0704                        |
| Total    | 220768800625898000000,0000 | 1,0000000000                  |

Sumber: Data olahan

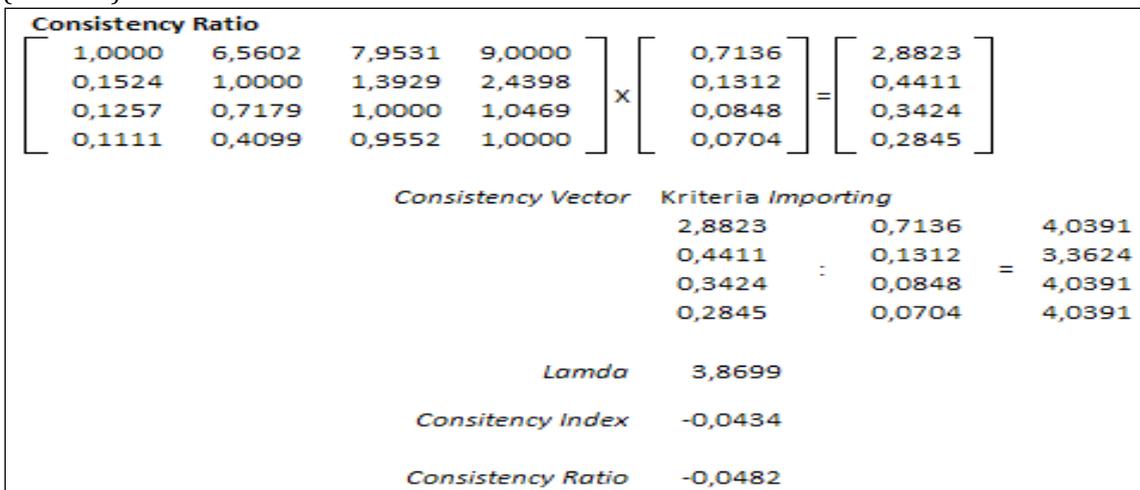
Dari (Tabel 11) dapat dilihat bobot prioritas terhadap *eigenvector* tertinggi sebagai ukuran *priority*. Prioritas pertama disandang oleh M dengan bobot 0,7136, prioritas kedua disandang oleh PAM dengan bobot 0,1312, prioritas ketiga disandang oleh PPS dengan bobot 0,0848, dan prioritas keempat disandang oleh AP dengan bobot 0,0704. Ternyata benar bahwa bobot prioritas memiliki nilai yang berbeda tipis dari tiga pendekatan yang digunakan. Secara lengkap perbedaan tersebut tergambar pada (Tabel 12).

**Tabel 12. Perolehan hasil prioritas keputusan dengan tiga pendekatan.**

| Sum Row | M     | PAM   | PPS   | AP    | Priority by sum row | by Geometricmean | Normalization and Eigenvector |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------------------|------------------|-------------------------------|
| M       | 0,720 | 0,755 | 0,704 | 0,667 | 0,711               | 0,711            | 0,714                         |
| PAM     | 0,110 | 0,115 | 0,123 | 0,181 | 0,132               | 0,130            | 0,131                         |
| PPS     | 0,091 | 0,083 | 0,088 | 0,078 | 0,085               | 0,085            | 0,085                         |
| AP      | 0,080 | 0,047 | 0,085 | 0,074 | 0,071               | 0,070            | 0,070                         |
| Total   |       |       |       |       | 1,000               | 0,995            | 1,000                         |

Sumber: Data olahan.

Lalu bagaimana dengan *consistency* yang dimiliki terhadap *pairwise matrix* criteria utama, yang telah begitu panjang dianalisis. Apakah memberikan nilai *consistency* yang dapat dijadikan sebagai referensi yang dapat diterima atau tidak, perhatikan (Gambar 3). Pengujian *consistency* terdiri dari beberapa tahapan mulai dari menentukan *consistency vector*,  $\lambda$  max, *consistency index*, dan *consistency ratio*. Perhatian utama dalam perolehan *consistency* adalah nilai yang dihasilkan pada *consistency ratio* berdasarkan ketetapan Saaty harus kurang dari 0,1; ternyata hasil akhir *consistency ratio* bernilai (0,0482). Ini membuktikan bahwa analisis yang begitu panjang dan telah dilalui ternyata benar memberikan keputusan yang dapat diterima sebagai referensi dalam pengambilan keputusan.



Sumber: Data olahan.

**Gambar 3. Consistency ratio main criteria**

Dari banyak metode yang sudah diterapkan, mari mencoba untuk diuji dengan aplikasi *expert choice* bagaimana nilai *consistency* yang dihasilkannya. Dengan mengambil *pairwise matrix* pada (Tabel 5) merupakan data yang dapat diinput kedalam aplikasi *expert choice*. Hasil inputan yang telah dilakukan dapat dilihat pada (Tabel 13). Proses yang dilakukan dalam *expert choice* dapat dilihat secara langsung bagaimana *priority* yang dihasilkan dengan menggunakan aplikasi tersebut dapat dilihat pada

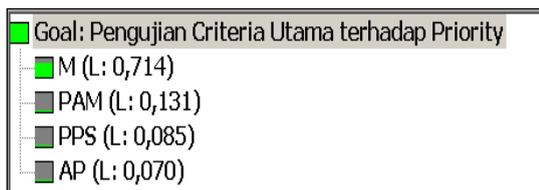
(Gambar 4), sedangkan *graphics priority*-nya dapat dilihat pada (Gambar 5).

**Tabel 13. Data input kedalam expert choice.**

|     | M | PAM  | PPS   | AP    |
|-----|---|------|-------|-------|
| M   |   | 6,56 | 7,953 | 9,0   |
| PAM |   |      | 1,393 | 2,44  |
| PPS |   |      |       | 1,047 |
| AP  |   |      |       |       |

Incon: 0,01

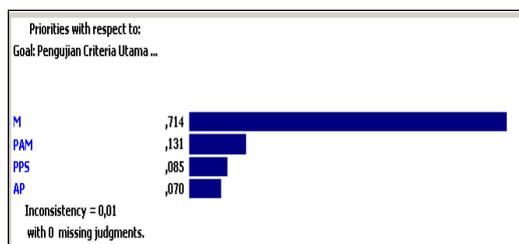
Sumber: Data olahan by Expert Choice.



Sumber: Data olahan by Expert Choice.

**Gambar 4. Priority pairwise matrix criteria utama expert choice.**

Untuk pembuktian priority dengan *expert choice*, jika melihat (Tabel 12) hasil yang diperoleh sama persis dengan hasil yang ditampilkan dengan aplikasi *expert choice*, sehingga dapat dikatakan bahwa, pendekatan dengan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) adalah tepat jika menggunakan aplikasi *expert choice*, tetapi untuk metodologi yang lain belum tentu dapat diterapkan dengan aplikasi *expert choice*.



Sumber: Data olahan by Expert Choice.

**Gambar 5. Graphics priority expert choice.**

## KESIMPULAN

Pendekatan analisis terhadap *Analytic Hierarchical Process* (AHP) banyak sekali, tergantung dari pihak peneliti dengan pendekatan yang mana yang diselerakan, ada yang senang dengan penggunaan metode yang simple, dengan penggunaan metode yang memperhatikan tingkat ketelitian, atau dengan metode yang ber-*index*. Jika dilihat dari hasil yang didapat dari priority metode *sum row*, memiliki nilai total pembulatan yang sama dengan metode repetisi *eigenvalue*, berbeda dengan metode *geometric mean* yang memiliki nilai selisih sebesar 0,005, tetapi keputusan memberikan priority yang sama dan semuanya mendapatkan referensi dalam pengambilan keputusan.

Ada beberapa yang perlu diperhatikan dalam penggunaan pendekatan metode seperti *geometric mean*, dalam menentukan prioritas harus dilakukan proses *indexing* terlebih dahulu dalam menentukan *pairwise matrix*, jika tidak maka akan menghasilkan nilai yang tidak diharapkan. Hal ini dapat terjadi karena penggunaan penentuan skala yang berbeda karena harus mengetahui lebih dahulu mana

yang terbesar dan mana yang terkecil untuk menetapkan Nilai Skala Banding (NSB). Beda dengan yang digunakan Saaty semua nilai dikonversi dengan teliti dan terstruktur dalam konversi skala Saaty. Maka dari itu nilai untuk *pairwise matrix*nya selalu bernilai lebih dari satu dan hal inilah yang membedakan dengan metode-metode lainnya, sehingga metode Saaty lebih tepat diterapkan dengan menggunakan aplikasi *expert choice*.

## REFERENSI

- Asamoah, D., Annan J., Nyarko, S. 2012. International journal of business management: AHP Approach for supplier selection in a pharmaceutical manufacturing in Ghana. E-ISSN 1833-8119.Vol. 7 No. 10, May 2012. pages 49-62.
- Coulter, Elizabeth D., Coakley, J, Sessions, J. 2012. The analytic hierarchical process: The tutorial for use in prioritizing forest Road investments to minimize environmental effects: International journal of forest engineering. Montana, USA. p 51-69
- Coulter, Elizabeth D. 2004. Setting forest road maintenance and upgrade priorities based on environment effects and expert judgment: A Disertation doctor of philosophy in forest engineering. Commencement in June 2005.Oregon State University-USA. p 21-22
- Gotze U., 2008: Investitionsrechnung: Modelle und Analysen zur Beurteilung von Investitionsvorhaben. Berlin: Springer Verlag.
- Ishizaka, Allesio, Namery Philippe. 2013. A multy criteria groups decision frame work for partner grouping when sharing facilities. Groups Decision and Negotiation. Portsmouth Business School-UK. Pages 1-28.
- Meixner O., R. Haas, 2002. Computergestützte Entscheidungsfindung. Ahli Choise und AHP : inovatif werkezeuge zur Losung komplexer Probleme. Frankfurt, Wien: Redline Wirtschaft.
- Saaty, Thomas L. 2003. Decision-Making with the AHP; Why is the Principal eigenvector necessary: European Journal of Operational Research 145 (2003) p 85-91.
- Saaty, Thomas L. 2008. Decision making with the analytic hierarchical process: International Journal survices sciences Vol. 1 No.1 2008. p 83-98
- Saaty Thomas L, Vargas LG (2001): Model, Metode, Konsep & Aplikasi Analytic

Hierarchy Process. Boston et al: Kluwer Academic Publishers.

Tomić, V., Marinković, Z., Janošević, D., 2011. Promethee method implementation with multi criteria decisions.. Mechanical Engineering Faculty, University of Niš, A. Medvedeva 14, Niš, Serbia, Mechanical Engineering Vol. 9, No 2, 2011, pp. 193-202.

Yang, Jiaqin and Shi, Ping . 2002. Applying Analytic Hierarchical Process in firm overall performance evaluation; a case study in China. International of business (7) 1-2002 ISSN: 1083-4346, p. 29-45.

Young, K.D. 2006. Thesis: Application of the Analytic Hierarchy Process Optimization Algorithm in Best Management Practice Selection: the faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University. p 23-35.

Zimmer, S., Klumpp, M., Abidi, H., 2011. Industry project evaluation with the analytic hierarchical process. Institute for logistic and services management fom university of applied science assen. Leimkugelstrabe 6-45141. Essen-Germany. www.fom-ild.de. Pages. 01-09.

## BIODATA PENULIS



### **Akmaludin, S.Kom, MMSI.**

Lahir di Jakarta pada tanggal 11 Juni 1970. seorang lulusan pendidikan akhir dari S2-Pasca Universitas Gunadarma, saat ini telah memiliki jabatan fungsional di

kopertis wilayah III dengan jenjang kepangkatan Lektor dan Sampai saat ini sudah memiliki sertifikasi dosen sejak tahun 2009 dan masih memiliki keinginan terus menulis untuk menuangkan pemikirannya yang menjadi keharusan dalam melakukan Tri Dharma Perguruan Tinggi, Beberapa tulisan atau paper, telah dimuat di beberapa jurnal seperti Paradigma, Perspektif, Cakrawala, Widiya Cipta, Tekno dan Pilar. Penulis juga telah menerbitkan dan membuat sebuah karya berupa buku dengan judul After Effect. Dilain sisi untuk mendukung civitas akademika berperan juga sebagai pembicara seminar dan workshop dilingkungan Akademi Bina Sarana Informatika dan STMIK Nusa Mandiri dengan topic materi andalannya tentang *Analytic Hierarchical Process Method* dengan beberapa pendekatan-pendekatan yang berbeda. Demikian dari saya dan terucap kata terima kasih.