

TEKNIK PENYELEKSIAN KEPUTUSAN MENGGUNAKAN *ANALYTIC HIERARCHICAL PROCESS* PADA PROYEK PORTOFOLIO

Akmaludin

Program Studi Teknik Informatika

STMIK Nusa Mandiri Jakarta

Jl. Damai No. 8 Warung Jati Barat Margasatwa Jakarta Selatan

akmaludin.akm@nusamandiri.ac.id

Abstract — Completion of decision making is using of *Analytic Hierarchy Process (AHP)* to reap the differences of thought, so that was born many approaches. The Approach is an arising from the processing and understanding the data that is inserted into the pairwise matrix. Basic understanding of the comparison is on interdisciplinary science arises is what creating a lot of new ideas. Among of them there were created mathematically logical processes spawned a new approach called *Multicriteria Analysis (MCA)* where more emphasis on the numerical value generated and transitive relationship. More and more thinking MCA approach which only emphasizes the acquisition process on a numeric value then evolve used for decision making in every problems on the selection of each phenomenon, thus was born a new approach known as *Multicriteria Decision Analysis (MCDA)*. Of the various problems that arise with the concept of MCDA turns, looks very fundamental difference is how the acquisition of thought used in the MCDA approach to the acquisition of data that is processed, see the data processing turns out there is a single data processing and data processing that there are plural. From this side it turns out there is a clear difference on a much different approach with the approach of *Multi Criteria Decision Making (MCDM)*. MCDM approach turned out to be able to represent on the data processing both single data or data compound. AHP with MCDM approach aligned and devoted to the application called *Expert Choice*. From some of the above approaches are applied to the method of AHP are the result of the decision equation obtained.

Intisari — Penyelesaian pengambilan keputusan dalam penggunaan metode *Analytic Hierarchy Proses (AHP)* menuai berbagai perbedaan pemikiran, sehingga lahir banyak pendekatan-pendekatan. Pendekatan yang timbul mulai dari pengolahan dan pemahaman data yang dimasukan kedalam matriks berpasangan (*pairwise matrix*). Pemahaman dasar tentang perbandingan yang ada pada interdisipliner keilmuan inilah yang menciptakan timbul banyak

pemikiran-pemikiran baru. Diantaranya ada yang menciptakan proses logis secara matematis melahirkan sebuah pendekatan baru yang dinamakan *Multicriteria Analysis (MCA)* dimana lebih menekankan pada proses nilai *numerical* yang dihasilkan dan hubungannya secara *transitive*. Dengan semakin banyak pemikiran pendekatan MCA yang mana hanya menekankan pada proses perolehan nilai *numeric* kemudian berkembang digunakan untuk pengambilan keputusan dalam setiap permasalahan atas seleksi setiap fenomena, sehingga lahirlah pendekatan baru yang dikenal dengan nama *Multicriteria Decision Analysis (MCDA)*. Dari berbagai persoalan yang timbul dengan konsep MCDA ternyata, terlihat perbedaan yang sangat mendasar yaitu bagaimana perolehan pemikiran yang dipakai dalam pendekatan MCDA terhadap perolehan data yang diolah, melihat proses pengolahan data ternyata ada olahan data yang bersifat tunggal dan ada pengolahan data yang bersifat jamak. Dari sisi ini ternyata terdapat perbedaan yang jelas atas pendekatan yang jauh berbeda dengan pendekatan *Multy Criteria Decision Making (MCDM)*. Pendekatan MCDM ternyata dapat mewakili atas olahan data baik yang bersifat data tunggal ataupun data majemuk. Metode AHP dengan pendekatan MCDM diselaraskan dan dikhususkan dengan aplikasi yang dinamakan *Expert Choice*. Dengan metode yang berbeda memberikan keputusan yang sama, tetapi value yang dihasilkan memiliki perbedaan besaran bobot nilai keputusan.

Kata kunci: *Expert Choice, Multicriteria Analysis, Multicriteria Decision Analysis dan Multicriteria Decision Making.*

PENDAHULUAN

Penggunaan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* banyak dari berbagai kalangan akademisi yang menggunakan metode ini, hingga menerapkannya sampai pada implementasi dalam kehidupan sehari-hari, yang sangat diperhatikan begitu banyaknya pendekatan yang digunakan oleh para pengguna metode AHP, khususnya dalam hal seleksi terhadap sesuatu

fenomena. Teknik pendekatan yang menjadi dasar pengembangan AHP adalah *Multycriteria Decision Making* (MCDM) yang dirintis oleh Saaty sejak tahun tujuh puluhan.

Pendekatan MCDM ini banyak diakui oleh para pakar AHP merupakan pendekatan yang terbaik dari sejumlah pendekatan yang ada. Kelebihan dari pendekatan MCDM ini adalah 1). menggunakan konversi skala dari hasil *input* responden yang diolah dengan metode *geometric mean* ke dalam skala perbandingan AHP. 2). Membangun repetisi dalam menentukan nilai *eigenvector* hingga tanpa adanya selisih nilai terhadap *eigenvector* melalui tahap normalisasi, sehingga dapat menentukan nilai *eigenvector* yang sebenarnya. Hal ini menggambarkan pengambilan keputusan baik secara *partial* maupun *global* melalui proses *synthesize* yang dilakukan secara teliti dan cermat, sehingga tingkat ketepatan pembuatan keputusan menjadi lebih akurat. Teknik pendekatan yang lain memiliki cara yang *unique*. Ada satu pendekatan yang dikenal dengan *Multicriteria Decision Analysis* (MCDA). Pendekatan ini lebih menekankan kepada analisis matematisnya, dengan memiliki beberapa aturan dasar terhadap konsistensi 1). konsistensi terhadap nilai numerical dan 2). konsistensi terhadap hubungan transitive. Adapun kekurangan dari pendekatan metode MCDA adalah tidak dapat dibuktikan dengan aplikasi *expert choice*, lain halnya dengan metode pendekatan MCDM yang memang didukung oleh aplikasi *expert choice* yang dikenal dengan *original* AHP. Sehingga disini terlihat jelas perbedaan dua metode pendekatan AHP ini. Walau bagaimana dalam fungsinya memiliki nilai keputusan yang sama walaupun teknik yang diterapkan secara berbeda. Metode pendekatan MCDA dapat digunakan dalam pengambilan keputusan, beda halnya dengan *Multycriteria Analysis* (MCA) dimana pendekatan MCA hanya dapat digunakan sebatas analisis data, memang banyak digambarkan dalam pendekatan MCA sebagai analisis dalam menetapkan *pairwise matrix*, dalam menganalisa suatu perhitungan matematis lebih cenderung kepada permasalahan yang bersifat *exacta* dan konsistensi data sangat diperhatikan dalam proses analisis. Keandalan dari metoda pendekatan MCA sangat kuat dengan konsistensi data masukan yang bersifat logis bukan kepada hal yang bersifat afeksi (dipengaruhi oleh nilai-nilai rasa), sehingga pendekatan MCA banyak menampilkan perbedaan-perbedaan hasil terhadap keputusan yang bersifat partial saja. Oleh karena itu metode ini tidak dapat digunakan dalam pengambilan keputusan secara *synthesize*. Untuk dapat mengetahui lebih jauh dapat diikuti pada tahap

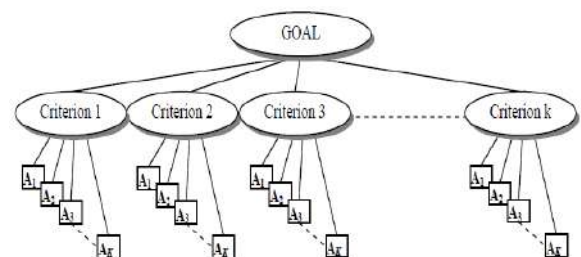
pembahasan permasalahan yang dikemas dalam sebuah project portofolio.

BAHAN DAN METODE

Teknik pemilihan terhadap sebuah fenomena dengan metode AHP, diangkat dari beberapa penelitian yang dikemas dalam bentuk portofolio, dari hasil tersebut penelitian yang dilakukan dengan mengambil dari sebagian data hasil portofolio tersebut. Untuk mendukung pemahaman terhadap judul yang diangkat atas perbedaan-perbedaan pendekatan seperti MCA, MCDA, dan MCDM. Semua perbedaan ini memiliki dasar pemikiran yang sama terhadap sejumlah aturan dasar yang harus dipatuhi, seperti halnya dalam penentuan langkah penyelesaian AHP diantaranya: penyusunan kedalaman bentuk *hierarchy*, penentuan nilai skala (1-9), penyusunan *pairwise matrix*, nilai *Random Index* (RI) dalam sebuah tabel RI dan hal ini semua telah ditetapkan oleh Saaty.

Menurut Ishizaka (2009: 201) *Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah metode *multi-kriteria* pengambilan keputusan (MCDM) yang membantu pembuat keputusan menghadapi masalah yang kompleks dengan beberapa konflik dan subjektif kriteria. Beberapa makalah telah mengumpulkan cerita AHP yang sukses dalam bidang yang sangat berbeda. Fakta ini mungkin disebabkan oleh perangkat lunak terkemuka mendukung AHP, yaitu *Expert Choice* (<http://www.expertchoice.com/>), yang masih menggabungkan AHP seperti yang dijelaskan dalam publikasi pertama. Dalam tulisan ini, kita menggambarkan AHP melalui *Expert Choice* dan memberikan sketsa arah utama dalam perkembangan.

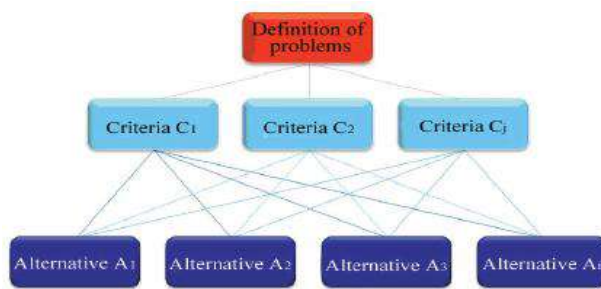
Penyusunan hirarki memiliki minimal tiga tingkat (*level*) meliputi *goal*, *criterion*, dan *alternative*. Perhatikan (Gambar 1).



Sumber: (Maryam,2008:7)

Gambar 1. Struktur Hirarki AHP Model-1

Atau dapat digambarkan dalam bentuk ilustrasi lain seperti terlihat pada (Gambar 2).



Sumber: Saaty (Tomic,2011:194).

Gambar 2. Struktur Hirarki AHP Model-2

Penyusunan matriks berpasangan (*pairwise matrix*) harus mengikuti aturan nilai baris dan kolom setiap elemen data matriks seperti $A_{(i,j)}$ yang menggambarkan nilai elemen matriks A yang posisinya harus diletakan pada baris i dan kolom j. Menurut Ishizaka (2009, 203) Membangun matrik yang konsisten secara penuh dalam *pairwise matrix* mengandung makna transitif yang konsisten seperti $A_{(i,j)} = A_{(i,k)} * A_{(k,j)}$, sehingga susunanya secara keseluruhan atas setiap *element matrix* dapat dilihat pada (Gambar 3). Untuk teknik analisa dari *pairwise matrix* banyak cara yang dikemukakan sejumlah pakar, untuk masalah ini, akan dibahas pada pembahasan dari beberapa *project portofolio* yang telah di-*bundeling* menjadi suatu bahasan teknik analisis yang mendukung topik pembahasan.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & a_{ij} & \dots \\ \dots & a_{ji} = 1/a_{ij} & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Sumber: Ishizaka (2011:3).

Gambar 3. Tata letak *element positive reciprocal pairwise matrix*.

Dari sejumlah input yang dimasukan kedalam *pairwise matrix* digambarkan sebagai bentuk normalisasi untuk mendapatkan bobot dari masing-masing *criteria* maupun *alternative*. Dengan formula yang dapat dilihat pada (Gambar 4) sebagai proses normalisasi dan (Gambar 5) menggambarkan proses penentuan masing-masing bobot (*weight*). Dengan notasi sebagai

berikut w_i =weight for attribute, a_{ij} =the result of pairwise comparison, A=matrix of pairwise comparison value.

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix}$$

Sumber: Coulter (2012:54).

Gambar 4. Matrix normalization.

$$A = \left\{ w_1^{-1} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}, w_2^{-1} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}, \dots, w_n^{-1} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \right\}$$

Sumber: Coulter (2012:54).

Gambar 5. Weight priority

Untuk melihat gambaran global proses penentuan *eigenvector* dan *eigenvalue* adalah dengan melihat (Gambar 6) yang menjelaskan perolehan hasil bagaimana menentukan besaran nilai dari *weight*.

$$AW = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

Sumber: Coulter (2012:54)

Gambar 6. Proses penentuan *weight*

Untuk memasukan atas data olahan Saaty memiliki besaran skala yang bernilai mulai dari satu hingga dan setiap besaran nilai skala memiliki arti yang berbeda-beda terhadap nilai kepentingan setiap elemen yang dibandingkan. Adapun skala yang digunakan dalam AHP dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. The Saaty Rating Scale.

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)

Untuk menentukan rumusan dasar *Consistency Ratio* (CR) dibutuhkan tabel *Random Index* (RI), adapun table RI dapat dilihat pada (Tabel 2), sedangkan formulasi untuk menghitung CR sebelumnya harus mendapatkan *Consistency Index* (CI) dan rumusan tersebut dapat digambarkan Saaty (Ramanathan, 2001:29) pada formula persamaan (1) dan persamaan (2).

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

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

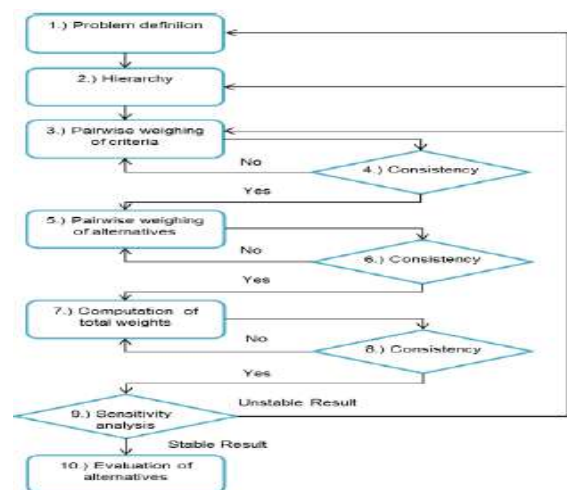
Tabel 2. The Saaty Random Index for Judgements.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
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(1980:484).

Sedangkan untuk urutan prosedur penyelesaian dalam metoda AHP, dapat digambarkan dalam *flow diagram* yang tampak

pada (Gambar 4) yang menjelaskan tahapan aktivitas yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan dengan metode AHP.



Sumber: Zimmer (1991:4).

Gambar 7. Flow diagram metode AHP

Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data yang dilakukan antara lain menggunakan 1). Metode studi pustaka, dimana untuk menambah wahana isi penelitian ini mengambil dari beberapa buku dan

sejumlah jurnal yang berkaitan dengan bahasan yang akan diangkat, 2). Metode studi banding dengan beberapa *portofolio* para periset yang telah melakukan pembuatan penelitiannya dengan menghasilkan karya *portofolio*-nya dan dikembangkan dengan sejumlah input yang berbeda untuk menggambarkan penjelasan dari penelitian ini, 3). Metode kuesioner untuk melihat kembali hasil yang terdapat dari hasil *portofolio* dengan hasil yang didapat dari masukan sejumlah responden, sebagai bahan masukan atas *input*-an yang terlihat memberikan perbedaan terhadap bobot nilai olahan data dengan merespon sejumlah responden yang bersifat majemuk untuk memberikan perbedaan nilai input. Tahapan proses penelitian yang dilakukan berawal dari penentuan masalah penelitian, penyusunan hirarki, pembuatan *pairwise matrix*, pengujian konsistensi pada *level criteria* dan *alternative*, penentuan bobot *synthesize*, dan ditambah dengan berbagai perbedaan-perbedaan metode pengujian dari sejumlah pendekatan yang diuji. Untuk memberikan gambaran, bahwa ada perbedaan dalam analisis yang memberikan kejelasan pada perbedaan pendekatan-pendekatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diambil dari kasus portofolio tentang pemilihan sekolah, pada level kriteria digambarkan memiliki enam kriteria meliputi *criteria learning*, *friends*, *school live*, *training vocation*, *college preparation*, dan *music class* dengan nilai input yang dikembangkan seperti yang tampak pada (Tabel 3).

Tabel 3. Main criteria pemilihan sekolah.

Main Criteria	L	F	SL	VT	CP	MC
Learning	1.000	6.000	5.000	6.000	3.000	4.000
Friends	0.167	1.000	3.000	3.000	2.000	2.000
School Life	0.200	0.333	1.000	2.000	2.000	2.000
Vocational Training	0.167	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000
College Preparation	0.333	0.500	0.500	1.000	1.000	3.000
Music Classes	0.250	0.500	0.500	1.000	0.333	1.000

Sumber: Data olahan, 2014

Dengan melihat *input*-an yang tertera pada *pairwise matrix* pada (Gambar 3), hal ini jika dianalisa nilai input yang tertera pada *pairwise matrix main criteria* dapat diselesaikan dengan sejumlah pendekatan, pendekatan yang pertama seperti MCDM, dapat dilakukan dengan alasan, bahwa nilai matriks segitiga atas memiliki nilai positif. Artinya pendekatan MCDM lebih menenangkan pada nilai input yang minimal bernilai satu dan positif. Hal ini secara parallel

dapat dibuktikan dengan bantuan aplikasi *Expert Choice 2000* dan aplikasi ini memang dirancang untuk menguji fenomena terhadap pengambilan keputusan dengan pendekatan MCDM. Beda halnya dengan prinsip yang ada pada pendekatan MCDA. Pendekatan metode dengan MCDA dapat menerima *input* yang bernilai lebih dari dan kurang dari satu. Untuk nilai *input* yang kurang dari satu, dianalogikan tidak ada konversi dalam *scala of AHP* yang dikemukakan oleh Saaty, melainkan nilai perbandingan langsung yang diambil dari hasil yang didapat oleh responden. Sedangkan yang diterapkan oleh Saaty dengan pendekatan MCDM menggunakan konversi AHP yang telah dilakukan pada perbandingan detail baik di-*level criteria* maupun di-*level alternative*, yang kemudian baru di-*input* kedalam *pairwise matrix*. Dalam hal ini ada persamaan pendekatan antara metode MCDM dan metode MCDA, dimana keduanya dapat memberikan keputusan baik keputusan yang bersifat *partial*, maupun yang bersifat *general*. Sangat berbeda seperti yang dilakukan oleh pendekatan MCA, dimana pendekatan MCA lebih kuat kepada pengujian *input* dalam penyusunan *pairwise matrix*. Apakah ada unsur logis dalam tingkat perbandingan terhadap nilai kepentingan diantara objek yang dibandingkan. Biasanya pendekatan MCA lebih menekankan pendekatan nilai mutlak, sehingga pendekatan MCA lebih banyak dan lebih cocok digunakan untuk dunia *science*. Proses yang diharapkan tanpa diperlukan sedikitpun unsur-unsur perasaan, sehingga jika dikaitkan dengan pendekatan MCDA tidak akan terjadi proses repetisi dan hanya memberikan nilai iterasi yang sebenarnya bukan untuk membentuk iterasi, melainkan untuk membuktikan apakah terdapat nilai selisih melalui proses *normalisasi* dari nilai *eigenvector*. Hal ini memang tidak sama sekali memberikan nilai selisih atas pendekatan MCA yang dibuktikan dengan pendekatan MCDM. Maka dari itu dapat dibuktikan kebenarannya melalui pembahasan dari analisis masing-masing pendekatan yang telah dijabarkan secara *cognitive*.

Untuk kasus pada (Tabel 3) dengan pendekatan MCDM mencirikan nilai input yang lebih dari atau sama dengan satu dan bernilai positif, atau menggunakan konsep konversi terhadap detail perbandingan nilai kepentingan dengan *saaty scala* yang bernilai *scala* dari satu hingga sembilan. Dari proses pendekatan MCDM menghasilkan sebanyak 5 (lima) iterasi, iterasi yang dilakukan, jika nilai selisih *eigenvector* belum mencapai nilai nol. Selama belum mencapai nilai nol terhadap selisih *eigenvector* belum ada titik penetapan yang benar terhadap *eigenvector*. Adapun hasil yang diperoleh dengan pendekatan MCDM ini dapat dilihat pada (Tabel

4). Tampak jelas dari hasil proses analisis menghasilkan lima repetisi untuk pengujian terhadap nilai selisih *eigenvector* yang tampak sekali diiterasi kelima nilai selisih yang tertera pada bagian kanan bawah bernilai nol atau dengan kata lain tidak memberikan nilai selisih pada *digit decimal*, walaupun digit yang ditampilkan sebanyak mungkin, tidak akan terlihat selisih pada angka *decimal* yang ada dibelakang koma terhadap nilai *eigenvalue*. Kemudian pembuktian lainnya terhadap nilai *konsistensi ratio* (CR) dalam aturannya untuk nilai CR tidak lebih dari 10% atau 0.1 ini menurut aturan yang telah ditetapkan oleh Saaty. Untuk menemukan nilai CR, dibutuhkan beberapa tahapan sebelumnya yaitu menentukan nilai terhadap *Consistency Vector*, *Lambda Max* dan *Consistency Index* (CI). Untuk menentukan *Lambda Max* didapat dari perkalian antara *pairwise matrix* yang didapat pertama kali dengan nilai *eigenvector* yang telah dihasilkan melalui tahap akhir *iteration*. Lihat (Gambar 8) dan juga menjelaskan perolehan nilai CI dan CR yang membuktikan bahwa nilai CR tidak lebih dari 10% atau 0.1. Dengan mengamati perolehan nilai CR melalui tahapan yang panjang dihasilkan nilai CR sebesar 0.078 hal ini jelas memenuhi ketetapan Saaty yang dimaksudkan dengan nilai CR sebesar 0.078 menggambarkan keputusan untuk *main criteria* pemilihan sekolah dapat diterima, walaupun keputusan ini masih bersifat partial. Dengan hasil urutan prioritas masing-masing bobot kriteria sebagai berikut *learning* 0.474; *friends* 0.175; *school live* 0.114; *vocation training* 0.0665; *college preparation* 0.103; dan *music class* 0.0664; sehingga dengan mengetahui masing-masing bobot kriteria, maka dapat ditarik kesimpulan untuk masing-masing prioritas terhadap *main criteria*.

Untuk pembuktian dengan pendekatan MCDA memiliki cara yang berbeda dengan pendekatan MCDM. Pendekatan MCDA memberikan hasil yang berbeda tetapi menggambarkan pengambilan keputusan memiliki kesamaan dalam penentuan prioritas. Perhatikan (Tabel 5) yang menjelaskan proses analisis dengan pendekatan MCDA yang tidak menggunakan konsep *repetition* seperti yang dikemukakan dengan pendekatan MCDM. Tahapan yang dilakukan meliputi menentukan *pairwise matrix*, mencari *eigenvalue*, dan mencari nilai *Lambda Max*, *Consistency Index* serta *Consistency Ratio* (CR). Adapun perolehan hasil nilai masing-masing *eigenvalue* terhadap *main criteria* sebagai berikut bobot kriteria *learning* 0.466; *friend* 0.175; *school live* 0.117; *vocation training* 0.071; *college preparation* 0.103; dan kriteria *music class* 0.068. Sedangkan nilai *Consistency Ratio* (CR) bernilai 0.092. Hal ini jika melihat kembali aturan Saaty dalam penentuan nilai CR harus kurang dari 10% dan ternyata hasil perolehan terhadap nilai CR memang benar kurang dari 10% yaitu 0.092, artinya keputusan dari level *main criterion* dapat diterima sebagai keputusan partial.

Tabel 4. Tabel repetisi pendekatan MCDM

Category	Row Count	Normalization and Eigen Vector	Selish eigenvector
Learning	167.0000	0.478886855	0.0052474718
Friends	69.7667	0.1786643215	0.0036337504
School Life	44.0889	0.129068973	-0.0013748550
Vocational Training	25.5722	0.0654877077	-0.0010643842
College Preparation	38.7667	0.0992772593	-0.0046867819
Music Classes	25.2944	0.0647763487	-0.0017612011
Total	390.4889	1.0000000000	
Category	Row Count	Normalization and Eigen Vector	Selish eigenvector
Learning	7630.1611	0.4736333337	-0.0002375707
Friends	2841.7648	0.1750251710	-0.0002781339
School Life	1855.5752	0.1142817523	0.0000553278
Vocational Training	1080.5811	0.0685520920	0.0000599980
College Preparation	1687.9935	0.1033640412	0.0002326468
Music Classes	1080.5250	0.0685375498	0.0001077320
Total	16236.3207	1.0000000000	
Category	Row Count	Normalization and Eigen Vector	Selish eigenvector
Learning	13605916.7741	0.4736763643	-0.00000041379
Friends	5033294.2025	0.1753033049	-0.00000052902
School Life	3279659.7885	0.1142264245	-0.0000004293
Vocational Training	1909105.5835	0.0684920940	0.00000018344
College Preparation	2976804.6270	0.1036713944	0.00000125025
Music Classes	1907327.5133	0.0684236178	0.00000055205
Total	28711916.4888	1.0000000000	
Category	Row Count	Normalization and Eigen Vector	Selish eigenvector
Learning	42496817690604.3000	0.4738773781	-0.00000041379
Friends	1572150476950.1000	0.1753048340	-0.00000052902
School Life	10243707727414.6000	0.1142264674	-0.0000004293
Vocational Training	596232359959.2100	0.0684919106	0.00000018344
College Preparation	3297027925331.9100	0.1036701442	0.00000125025
Music Classes	5957305677226.5700	0.0684236257	0.00000055205
Total	69676933097486.7000	1.0000000000	
Category	Row Count	Normalization and Eigen Vector	Selish eigenvector
Learning	4145825560992900000000000000.0000	0.474	0.00000000027314834
Friends	1533694779468860000000000000.0000	0.175	-0.000000000308531640
School Life	9993365937916580000000000000.0000	0.114	-0.000000000143353213
Vocational Training	5817198179754500000000000000.0000	0.066	-0.00000000010325768
College Preparation	9063621708565830000000000000.0000	0.104	0.000000000186609478
Music Classes	5811717549874600000000000000.0000	0.066	0.000000000126291755
Total	8748730679175400000000000000.0000	1.000	
Category	Row Count	Normalization and Eigen Vector	Selish eigenvector
Learning	3945665399883310000000000000000000000000.0000	0.474	0.00
Friends	1459648107101160000000000000000000000000.0000	0.175	0.00
School Life	9510887014611620000000000000000000000000.0000	0.114	0.00
Vocational Training	5536344274833180000000000000000000000000.0000	0.066	0.00
College Preparation	8631313763576000000000000000000000000000.0000	0.104	0.00
Music Classes	5531128249402300000000000000000000000000.0000	0.066	0.00
Total	8326342538504940000000000000000000000000.0000	1.000	

Sumber: Data olahan, 2014

Consistency Ratio											
1.000	6.000	5.000	6.000	3.000	4.000	x	0.474	=	3.073		
0.167	1.000	3.000	3.000	2.000	2.000		0.175		1.137		
0.200	0.333	1.000	2.000	2.000	2.000		0.114		0.741		
0.167	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000		0.066		0.431		
0.333	0.500	0.500	1.000	1.000	3.000		0.104		0.672		
0.250	0.500	0.500	1.000	0.333	1.000		0.066		0.431		
Consistency Vector						Main Criteria Pemilihan Sekolah					
						3.073	0.474	6.484			
						1.137	0.175	6.484			
						0.741	0.114	6.484			
						0.431	0.066	=	6.484		
						0.672	0.104	6.484			
						0.431	0.066	6.484			
Lamda						6.484					
Consistency Index						0.097					
Consistency Ratio						0.078					

Sumber: Data olahan, 2014

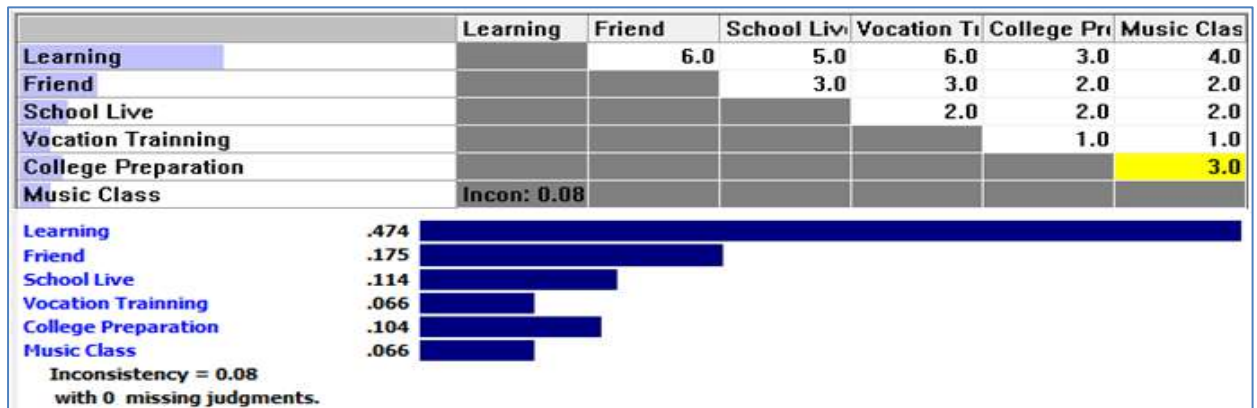
Gambar 8. Tahapan perolehan Consistency Ratio.

Untuk pendekatan MCDM diatas dapat dibuktikan dengan aplikasi *Expert Choice* 2000 tetapi untuk penggunaan aplikasi ini lebih

ketentuan nilai dari *Consistency Ratio* tidak dapat ditampilkan melainkan harus melalui proses tahap akhir hingga tahap *Synthesize*. Sedangkan

untuk *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) telah dijamin oleh Aplikasi tersebut. Dengan hasil proses dapat dilihat pada (Gambar 9) yang memperlihatkan *pairwise matrix* dan

perolehan *eigenvector* yang memiliki kesamaan nilai dan *priority* yang tertera dalam tabel perhatikan pada (Tabel 4).



Sumber: Data olahan dengan Expert Choice, 2014

Gambar 9. *Pairwise matrix main criteria*

Tabel 5. Pendekatan MCDA dalam penentuan *eigenvalue*.

Main Criteria						
	Learning	Friend	School Life	Vacation Training	College Preparation	Music Class
Learning	1.000	6.000	5.000	6.000	3.000	4.000
Friends	0.167	1.000	3.000	3.000	2.000	2.000
School Life	0.200	0.333	1.000	2.000	2.000	2.000
Vocational Training	0.167	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000
College Preparation	0.333	0.500	0.500	1.000	1.000	3.000
Music Classes	0.250	0.500	0.500	1.000	0.333	1.000
	2.117	8.667	10.500	14.000	9.333	13.000

Normalization						geomean	eigenvalue
0.472	0.692	0.476	0.429	0.321	0.308	0.433	0.466
0.079	0.115	0.286	0.214	0.214	0.154	0.162	0.175
0.094	0.038	0.095	0.143	0.214	0.154	0.108	0.117
0.079	0.038	0.048	0.071	0.107	0.077	0.066	0.071
0.157	0.058	0.048	0.071	0.107	0.231	0.096	0.103
0.118	0.058	0.048	0.071	0.036	0.077	0.063	0.068
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.929	1.000

Lambda Max=	6.571
CI=	0.114
CR=	0.092

Sumber: Data olahan, 2014

Untuk pendekatan *Multycriteria Analysis* (MCA) harus diuji atas kebenaran input dari *pairwise matrix*, apakah dapat diterima atau tidak secara *logic*. Pendekatan ini menganut aspek konsistensi terhadap nilai input. Dapat diperhatikan pada table yang dihasilkan pada *main criteria*, seperti halnya dalam perbandingan logis secara *numerical* maupun perbandingan logis secara *transitive*. Perhatikan hal berikut untuk kepentingan kriteria learning sebanding dengan nilai enam pada kriteria *friends* dan kepentingan nilai kriteria learning sebanding dengan enam nilai kriteria *vocation*. Jika dilihat dari persamaan berikut $6F=6V$, secara

konsistensi *numerical* maka nilai $F=V$, tetapi kenyataannya lihat pada (Tabel 5) dihasilkan nilai input F terhadap V bernilai 3. Hal ini menandakan tidak mencerminkan konsistensi terhadap *numerical*, maka untuk kasus seperti ini tidak dapat diselesaikan dengan menggunakan pendekatan MCA. Beda hal dengan kasus seperti berikut yang digambarkan pada *level alternatif* terhadap *School Live*, lihat pada (Tabel 6).

Tabel 6. Level Alternatif terhadap *School Live*.
Sumber: Data olahan, 2014

Level Alternatif terhadap School Live

	Sc-A	Sc-B	Sc-C
Sc-A	1.000	5.000	1.000
Sc-B	0.200	1.000	0.200
Sc-C	1.000	5.000	1.000

Untuk kasus seperti ini, pendekatan MCA lebih berperan dikarenakan konsistensi *numerical* dan konsistensi *transitive* dapat berlaku secara sempurna. Dengan pembuktian sebagai berikut Sc-A memiliki nilai kepentingan lima kali Sc-B, sedangkan Sc-A memiliki nilai kepentingan satu kali terhadap Sc-C, sehingga jika dilihat dari aspek konsistensi *numerical*, maka akan didapat Sc-B memiliki nilai perbandingan seperlima dari Sc-C. Hal seperti ini dapat dilakukan dengan pendekatan MCA. Dalam

aturan lainnya MCA juga harus memenuhi konsistensi yang bersifat *transitive*. Hal ini dibuktikan dengan pembuktian berikut. Sc-A memiliki nilai kepentingan lima kali dari Sc-B, sedangkan Sc-B memiliki nilai kepentingan seperlima dari Sc-C, dengan demikian dapat kita simpulkan secara transitif, bahwa Sc-A memiliki hubungan transitif terhadap Sc-C dengan nilai perbandingan sebesar sepuluh kali dibandingkan dengan Sc-A, dimana Sc-A memiliki nilai kepentingan yang sangat besar disbanding Sc-B dan Sc-A. Dengan kedua syarat ini maka *Level alternative* yang ada pada (Tabel 6) dapat diselesaikan dengan pendekatan MCA dengan dua cara penyelesaian. Penyelesaian untuk cara ini lihat (Tabel 7) cara pertama dan (Tabel 8) cara kedua.

Tabel 7. Pendekatan MCA Geomean cara 1.

Geomean						Weight	Priority
1.000	5.000	1.000	0.455	0.455	0.455	0.4545	1.000
0.200	1.000	0.200	0.091	0.091	0.091	0.0909	2
1.000	5.000	1.000	0.455	0.455	0.455	0.4545	3
2.200	11.000	2.200	1.000	1.000	1.000	1.000	
			Lambda Max=			3	
			CI=			0	
			CR=			0	

Tabel 8. Pendekatan MCA Sumvector cara 2.

SumVector						Sum Col	Weight	Priority
1.000	5.000	1.000	0.455	0.455	0.455	1.364	0.4545	1
0.200	1.000	0.200	0.091	0.091	0.091	0.273	0.0909	2
1.000	5.000	1.000	0.455	0.455	0.455	1.364	0.4545	3
2.200	11.000	2.200	1.000	1.000	1.000	3.000	1.0000	
			Lambda Max=			3		
			CI=			0		
			CR=			0		

Sumber: Data olahan, 2014

Dengan mematuhi aturan logis yang ada pada pendekatan metode MCA, maka akan memberikan hasil yang sama walaupun dengan teknik yang berbeda baik menggunakan *sum vector* maupun *geometric mean*. Terlihat jelas untuk masing-masing bobot Sc-A 0.455; Sc-B 0.091; dan Sc-C bernilai bobot 0.455. Sedangkan nilai *Lambda Max*, CI, dan CR memenuhi aturan Saaty, sehingga keputusan dari fenomena kasus ini dapat diterima. Dengan demikian, dari permasalahan yang diangkat dapat ditarik simpulan, bahwa pendekatan metode MCA pada intinya adalah harus memenuhi konsistensi *numerical* dan konsistensi *transitive*. Dengan demikian metoda MCA lebih banyak digunakan untuk hal yang bersifat eksakta yang tidak sama sekali menggunakan masukan yang dipengaruhi oleh unsur nilai rasa (*intuitive*).

KESIMPULAN

Banyak pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan penunjang pengambilan keputusan menggunakan *Analytic Hierarchical Process* (AHP). Pendekatan yang digunakan dapat berupa *Multycriteria Decision Making* (MCDA), *Multycriteria Decision Analysis* (MDCA), dan *Multycriteria Analysis* (MCA), dimana setiap pendekatan yang digunakan memiliki *characteristic* yang berbeda-beda karena memiliki *technical* yang berbeda dalam menganalisis fenomena. Fenomena yang diangkat dapat diambil dari beberapa sumber *portofolio*. Karena dengan *project portofolio* memberikan gambaran terhadap teknik analisis pendekatan AHP yang dapat dijadikan bukti bahwa telah dilakukan peneliti sebelumnya dan sudah pelajari dan dipahami oleh para pembacanya, sehingga sangat mendukung untuk pembahasan kasus dari beberapa pendekatan AHP.

Pendekatan MCDM mampu mengolah data yang bersifat kuantitatif maupun kualitatif yang menganut gaya *repetition* untuk menentukan nilai *eigenvalue* hingga tidak memiliki nilai selisih pada *eigenvector* berikutnya, Pendekatan MCDM karena menggunakan cara konversi AHP dalam penentuan skalanya, sehingga input nilai dalam menyusun *pairwise matrix* akan selalu bernilai positif lebih dari satu. Hal inilah yang menjadi metode MCDM dapat digunakan pengujian metodenya menggunakan aplikasi *Expert Choice* 2000. Aplikasi ini memang dirancang untuk dapat digunakan sebagai pengujian metode MCDM yang tentunya telah dianalisis menggunakan konsep *algebra matrix*.

Metoda MCDA dapat digunakan untuk permasalahan baik yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif, tetapi metode ini tidak dapat diterapkan kedalam aplikasi *Expert Choice*, karena penentuan skala untuk input kedalam *pairwise matrix* tidak menggunakan konversi ke skala Saaty. Nilai *pairwise matrix* dengan pendekatan MCDA untuk nilai segitiga atas dapat diisi oleh bilangan yang kurang dari nol, dan tetap sama seperti pendekatan metode MCDM yang dilihat dari sisi *reciprocal input matrix*. Metoda MCA dapat digunakan untuk fenomena yang bersifat *science* yang didasari ilmu-ilmu *exacta*. Metoda ini harus mematuhi aspek konsistensi terhadap nilai *numerical* dan konsistensi hubungan *transitive* dalam input *pairwise matrix*. Tentunya metoda ini lebih dekat sekali dengan ilmu pasti yang tidak menyertakan penilaian yang menggunakan unsur afeksi seperti perasaan, sehingga lebih mementingkan pada *logical* yang dapat diterima dengan akal sehat manusia.

REFERENSI

- Coulter, ED, Coakley, J, and Sessions, J. 2012. *The Analytic Hierarchy Process: A Tutorial for Use in Prioritizing Forest Road Investments to Minimize Environmental Effects*. *International Journal of Forest Engineering*. Oregon State University College Forests. P-p 55-69.
- Institute for Logistics and Service Management FOM University of Applied Sciences Essen Leimkugelstraße 6, 45141 Essen, Germany. P-p 1-8.
- Ishizaka, Alessio and Labib, Ashraf. 2009. *Analytic Hierarchy Process and Expert Choice: Benefits and Limitations*, *ORInsight*, 22(4), P-p. 201-220. Portland Street, Portsmouth PO1 3DE, United Kingdom.
- Ishizaka, Alessio and Labib, Ashraf. 2011. *Analytic Hierarchy Process and Expert Choice: Benefits and Limitations*. *ORInsight*, 22(4), P-p. 201-220.
- Kordi, Maryam. 2008. *Master's Thesis in Geomatics: Comparison of fuzzy and crisp analytic hierarchy process methods for special multicriteria decision analysis in GIS*. University of Gavle: department of technology and build environment.
- Ramanathan, R. 2001. *A note on the use of the analytic hierarchy process for environmental impact assessment: Journal of Environmental Management*. Indira Gandhi Institute of Development Research Santosh Nagar, Goregaon (East) Mumbai, 400 065, India. P-p 27-35.
- Saaty, TL, 2008. *Decision making with the analytic hierarchy process*. *Int. J. Services Sciences*, Vol. 1, No. 1, 2001. Katz Graduate School of Business, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 15260, USA. P-p 83-98.
- Tomic, V, Marinkovic, Z, Janosevic, D. 2011. *Promethee Method Implementation with Multi-Criteria Decisions*. *Facta Universitatis. Mechanical Engineering* Vol. 9 No. 2, 2011, P-p 193-202
- Zimmer, S., Klumpp, M., and Abidi, H. 1991. *Industry Project Evaluation with the Analytic Hierarchy Process*.

BIODATA PENULIS



Akmaludin. Lahir di Jakarta pada tanggal 11 Juni 1970. seorang lulusan pendidikan akhir dari Program S2 - Pasca Universitas Gunadarma, saat ini telah memiliki jabatan fungsional di kopertis wilayah III dengan jenjang kepangkatan Lektor gol. III/c 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 topik tentang *Analytic Hierarchical Process Method* dengan beberapa pendekatan-pendekatan yang bervariasi. Demikian dari saya dan terucap kata terima kasih.