

**PENERAPAN METODE ANALITICAL HIERARCHY PROCESS
(AHP) PADA SISTEM KEPUTUSAN PEMILIHAN SOFTWARE
GEOGRAPHIC INFORMATION SISTEM**



TESIS

LESTARI YUSUF

14000950

**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER ILMU KOMPUTER
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

NUSA MANDIRI

JAKARTA

2015

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

GIS menyediakan visualisasi data, pembuatan data, integrasi data dari beberapa sumber, pengeditan, kueri, pembuatan peta, dan penyimpanan fungsi (Teodoro dan Duarte, 2013). Dalam keadaan asalnya, GIS bersifat monolitik dan bergantung pada platform yang berevolusi secara bertahap ke GIS desktop. Pada awal 1990-an, Web muncul ketika Tim Berners-Lee menemukan World Wide Web bersama dengan bahasa markup hiperteks, protokol transfer hiperteks (HTTP) dan pencari sumber daya seragam di CERN (Organisasi Eropa untuk Riset Nuklir).

Pada penelitian sebelumnya Steiniger dan Weibel (2009) mengidentifikasi tujuh jenis utama SIG perangkat lunak: (i) Desktop GIS, (ii) Sistem Manajemen Basis Data Spasial (SDBMS), (iii) Web Map Server, (iv) Server GIS, (v) Web GIS klien, (vi) Mobile GIS, dan (vii) library dan Ekstensi (Steiniger dan Hunter, 2012). Pada penelitian kali ini kriteria yang akan di ambil untuk pengkategorian GIS Software merupakan web map server.

Penggunaan GIS di masa ini akan mudah bila mengetahui mana software gis yang memiliki carto method yang baik. Dan pemilihan ini akan membantu para pengguna dalam menentukan GIS yang tepat dan cocok untuk digunakan (Dobesova, 2014).

Dengan kebutuhan tersebut maka penelitian diarahkan kedalam sistem penunjang keputusan, dikarenakan dengan menggunakan decision making dengan metode fuzzy logic akan memudahkan pemilihan GIS program. Pengambilan keputusan merupakan salah satu bagian dari manajemen elemen dan menggunakan metode yang sesuai secara proporsional dengan keputusan, memainkan peran yang efektif dalam setiap keberhasilan organisasi (Yazdani, 2012)

Banyak sekali metode fuzzy logic yang bisa digunakan untuk dapat menyelesaikan masalah pemilihan keputusan tetapi dalam penelitian ini penulis menggunakan metode AHP (analythic Hirarchy Process). AHP dapat digabungkan dengan teknik riset operasi yang terkenal untuk ditangani masalah yang lebih sulit dan juga AHP lebih mudah dipahami dan bisa efektif menangani data kualitatif dan kuantitatif (Javanbarg, 2012).

Maka dari itu pada penelitian ini akan dibuat sebuah penerapan metode Analythic Hirarchy Proses (ahp) pada sistem keputusan pemilihan software geographic information sistem.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Kurang pahamnya pengguna baru akan software GIS
2. pemilihan perbandingan antar software GIS

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan fungsi, kelebihan dan kekurangan dari perangkat lunak GIS dalam melakukan fungsinya. Dan untuk menyelesaikan Tesis Magister Ilmu Komputer.

Manfaat dari penelitian diharapkan dapat berguna sebagai sarana bagi bidang pekerjaan terkait ruanglingkup geodesi dalam memilih Software GIS yang bersifat berbayar atau-pun open source(terbuka) sesuai dengan perkembangan teknologi GIS yang dibutuhkan dan meningkatkan wawasan serta kemampuan mahasiswa dalam menggunakan software GIS.

1.4. Ruang lingkup

Ruang lingkup pembahasan penelitian ini dibatasi dengan pembahasan kriteria pemilihan kontruksi map, simbol-simbol pada Map, metode kartografi dan map syntaks dengan attribute penelitiannya adalah ArcGIS, Quantum GIS dan MapInfo Profesional menggunakan metode Analythic Hirarchy Process.

1.5 Hipotesis

h.1 metode AHP dapat menyelesaikan masalah pemilihan keputusan software GIS terbaik

h.0 metode AHP tidak dapat menyelesaikan masalah pemilihan keputusan software GIS terbaik

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjelasan tentang latar belakang penulisan, masalah penelitian yang meliputi identifikasi permasalahan, batasan masalah dan rumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, dan sistematika penulisan dari penelitian yang akan disusun.

BAB II LANDASAN/KERANGKA PEMIKIRAN

Membahas tentang penjelasan mengenai berbagai teori yang berkaitan dengan pengambilan keputusan menggunakan Sistem pengambilan keputusan, algoritma Analythic Hirarchy Process (AHP), tinjauan pustaka, tinjauan studi, tinjauan objek penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Membahas mengenai jenis penelitian, model, pengambilan data, dan langkah-langkah melakukan penelitian untuk pengambilan keputusan software GIS terbaik.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Membahas mengenai Pengelompokan Data, Hasil Pengujian, Implementasi algoritma sampai ditemukan hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Membahas kesimpulan dari penelitian sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan.

Skema berbasis komputer interaktif, yang memiliki peran sebagai referensi dalam pengambilan keputusan pada tingkat permasalahan yang rumit disebut dengan Sistem Penunjang Keputusan .

Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan yaitu menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik .

2.1.2. Pengertian Pemilihan

Proses atau cara yang dilakukan untuk menentukan keinginan dari beberapa keinginan disebut dengan pemilihan .

2.1.3. Pengertian AHP (*ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*)

Teknik yang dikembangkan oleh Thomas L., Saaty pada tahun 1980 yang berguna untuk membantu dalam penentuan keputusan disebut dengan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) [11]. Teknik ini bisa membantu menentukan pengambilan keputusan yang tepat didasarkan atas kepentingan tujuan, kriteria, dan alternatif[12]. Penggambaran suatu masalah yang rumit kedalam banyak level mulai tingkatan terendah ketinggian tertinggi mulai dari tujuan, indikator, kategori, subkategori dan seterusnya kebawah hingga level terakhir disebut dengan hierarki.

Tahapan yang diimplementasikan dalam penerapan metode AHP adalah sebagai berikut :

1. Pendefinisian permasalahan terlebih dahulu, penentuan jalan keluar dengan penyusunan hirarki terhadap permasalahan yang terjadi..
2. Pembuat struktur hierarki berdasarkan kriteria-kriteria dan alternaif-alternatif yang dipilih
3. Menentukan prioritas elemen dengan cara menghitung nilai matrix perbandingan dari masing-masing kriteria.

Matrix perbandingan berpasangan diimplementasikan dengan menggunakan bilangan dalam bentuk skala 1 sampai dengan 9. Skala 1 sampai 9 merepresentasikan seberapa pentingnya pilihan tersebut untuk dipilih atau diprioritaskan Jika dibandingkan dengan dirinya sendiri maka maka matrix diberi nilai 1. Bila i dibandingkan j mendapat nilai tertentu, maka j dibandingkan i mendapat nilai kebalikannya.

Tabel II. 1

Matriks Perbandingan Berpasangan

X	C1	C2	C3	C4
C1	1			
C2		1		
C3			1	
C4				1

Tabel II. 2

Skala Penilaian Berpasangan Perbandingan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya

7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan i.

4. Sintesis

Perbandingan berpasangan selanjutnya disintesis untuk mendapatkan keseluruhan prioritas dengan langkah sebagai berikut:

- a. Nilai yang tertera dari setiap kolom pada matriks dijumlahkan.
- b. Penentuan nilai normalisasi matrik dengan melakukann pembagian nilai dari tiap kolom terhadap total kolom.
- c. Penentuan nilai rerata dihasilkan berdasarkan penjumlahan nilai tiap baris terhadap akumulasi total elemen.

5. Pengukuran Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah.

Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relative elemen pertama, begitu juga mengalikan nilai yang tertera pada kolom kedua dengan prioritas relative elemen kedua dan seterusnya.
- b. Setiap baris dijumlahkan
- c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relative yang bersangkutan.

d. Penentuan nilai λ maks dengan menjumlahkan hasil pembagian tadi dengan banyaknya elemen yang ada.

6. Menghitung Consistency Index (CI) dapat dilakukan dengan :

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / n$$

Penjelasan:

λ_{\max} = eigen value

n = banyaknya elemen

7. Penghitungan Rasio Konsistensi /Consistency Ratio (CR) dengan cara sebagai berikut:

$$CR = CI/IR$$

Penjelasan:

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

IR = Index Random Consistency

8. Melakukan pemeriksaan terhadap nilai konsistensi hirarki. Nilainya judgement harus diperbaiki jika nilainya lebih dari 0,1. perhitungan bisa dinyatakan benar jika Rasio Konsistensi (CI/CR) kurang atau sama dengan 0,1.

Daftar Indeks Random konsistensi (IR) yang nilainya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel II.3

Tabel *Random Consistency Index (RCI)*

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,48

Apabila nilai matriks perbandingan berpasangan (pair—wise comparison) terhadap nilai CR kurang dari atau sama dengan dari 0, 100 maka ketidak konsistenan pendapat pengambil keputusan masih dapat diterima, apabila yang terjadi sebaliknya maka penilaian perlu diulang.

2.3 Tinjauan Organisasi/Objek

Penelitian ini dilakukan dilingkungan tempat tinggal penulis yaitu di daerah Bogor Kota. Para pengguna software GIS diperkirakan berusia 20-25 tahun dan terbiasa menggunakan open software GIS.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 TAHAPAN PENELITIAN

Merupakan Langkah yang dilakukan agar proses penelitian lebih terarah dan memudahkan dalam menganalisa. Berikut adalah tahapan yang dilakukan penulis saat melakukan penelitian :

1. Tahap Perencanaan

Dalam tahap perencanaan adalah tahap awal penelitian, dimana didalamnya meliputi:

- Identifikasi Masalah

Pada tahap ini penulis mencari masalah yang akan diteliti, yaitu para pengguna software GIS yang masih awam dalam penggunaan software-software GIS

- Studi Pustaka

Yaitu penulis melakukan pencarian data dan mempelajari jurnal yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.

2. Tahap Pelaksanaan

- Menentukan objek yang akan diteliti.
- Pengumpulan data kepada responden dengan pengisian kuesioner
- Pengolahan Data
- Mengumpulkan dan menganalisis data yang sudah terkumpul.

3. Tahap laporan Penelitian

Merupakan tahap akhir dalam proses penelitian dengan menggunakan data hasil penelitian dengan bentuk skripsi yang bertujuan agar menjadi informasi yang bermanfaat.

3.2 INSTRUMENT PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data dari berbagai pihak disebut dengan instrumen penelitian. Instrument penelitian yang diimplementasikan dalam penelitian yaitu melalui penyebaran kuesioner yang berisi beberapa pertanyaan yang harus dijawab atau diisi oleh responden sesuai dengan petunjuk pengisian.

3.3 METODE PENGUMPULAN DATA, POPULASI DAN SAMPLE PENELITIAN

3.3.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan data primer, yaitu dengan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data tidak melalui perantara atau berupa jawaban hasil penyebaran kuesioner. Kuesioner pembobotan ini, dilakukan dengan skala pengukuran yang berbentuk *semantic diferensial*. Bentuk penskalaan tidak pilihan ganda ataupun checklist tetapi berbentuk satu garis kontinum yang jawabannya positif terletak bagian kanan garis atau sebaliknya.[12]

Tabel III. 1

Format Tabel Pengisian Kuesioner

Kriteria	Tingkat kepentingan	Kriteria
Kriteria - A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kriteria - B
Kriteria - A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kriteria - C
Kriteria - A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kriteria - D
Kriteria - B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kriteria - C
Kriteria - B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kriteria - D
Kriteria - C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kriteria - D

Angket yang disebarakan kepada koresponden berbentuk tabel, koresponden diminta mengisi kuesioner sesuai dengan kolom yang tersedia yaitu merupakan perbandingan berpasangan kriteria, unsur serta elemen sesuai petunjuk yang diberikan.

3.3.2 Populasi Dan Sample Penelitian

Wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya disebut dengan populasi[13]. Saat ini yang penulis jadikan populasi adalah pengguna software GIS daerah bogor.

Bagian dari populasi yang dijadikan bahan riset disebut sample. Agar bisa dihitung dengan menggunakan persamaan beserta dapat dihitung secara sederhana, riset yang dilakukan mengimplementasikan persamaan *slovin*, sebab penentuan sample dan akumulasinya diharuskan representative[14].

Dalam menggunakan rumus *slovin* ditentukan dulu batas toleransi kesalahannya.

Pada persamaan *slovin* berlaku ketentuan sebagai berikut :

1. Apabila jumlah populasi dalam jumlah besar, maka diimplementasikan dengan nilai $e = 0,1$ (10%).
2. Apabila jumlah populasi dalam jumlah kecil, maka diimplementasikan dengan nilai $e = 0,2$ (20%).

Populasi dapat dibedakan berdasarkan akumulatif anggota menurut Neuman(1997) yaitu:

- a. Keanggotaan kurang dari 1.000, sehingga disebut populasi kecil.
- b. Keanggotaan mencapai 10.000, sehingga disebut populasi menengah.

c. Keanggotaan mencapai 150.000 atau lebih, sehingga disebut populasi besar.

Jumlah populasi dalam penelitian ini sebanyak 25 orang, sehingga batas toleransi kesalahan yang diambil adalah 20%. Maka perhitungannya sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N (e)^2}$$

Keterangan:

n= Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

e= Batas Toleransi Kesalahan (error tolerance)

$$n = \frac{25}{1 + 25 (0,2)^2}$$

$$n = 5$$

Dari hasil perhitungan diatas sampel yang menjadi responden dalam penelitian ini disesuaikan menjadi sebanyak 5 orang dari seluruh total populasi 25 orang.

3.4 METODE ANALISIS DATA

Teknik untuk menganalisa data dari hasil data yang sudah diolah agar tercapai tujuan riset disebut dengan metode analisis data [15]. Dalam penelitian ini penulis menerapkan

analisis data kualitatif dan kuantitatif. Dikategorikan analisis kualitatif apabila data yang terkumpul hanya berupa argumen atau pernyataan responden. Sedangkan dikategorikan data kuantitatif apabila yang dihasilkan berbentuk angka dan bisa diterapkan juga menggunakan rumus[16].

Dalam penentuan vaksin terbaik peneliti menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Berikut Langkah-langkah menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) :

1. Menentukan kriteria yang dijadikan acuan pengambilan keputusan.
2. Menyusun kriteria penentuan vaksinasi terbaik dengan matriks perbandingan berpasangan.
3. Melakukan perkalian nilai elemen pada tiap kolom dari nilai-nilai matriks.
4. Melakukan pembagian setiap elemen pada kolom kemudian menjumlahkan dengan masing-masing kolom, selanjutnya membagi masing-masing elemen pada kolom dengan jumlah kolom yang sesuai sehingga didapatkan matriks normalisasi.
5. Apabila matriks normalisasi didapatkan, kemudian melakukan penjumlahan pada tiap baris pada matriks. Setelah didapatkan hasil penjumlahan pada masing-masing baris, langkah selanjutnya adalah mendapatkan nilai prioritas kriteria dengan cara membagi masing-masing jumlah baris dengan jumlah kriteria (n-4).
6. Penghitungan konsistensi dengan cara menghitung (A) (Wt) yaitu mengalikan matriks perbandingan berpasangan dengan bobot prioritas kriteria, setelah menghitung nilai lamda maksimum dengan rumus persamaan.
7. Menghitung index konsistensi (consistency index), untuk menghitung index konsistensi dengan rumus :

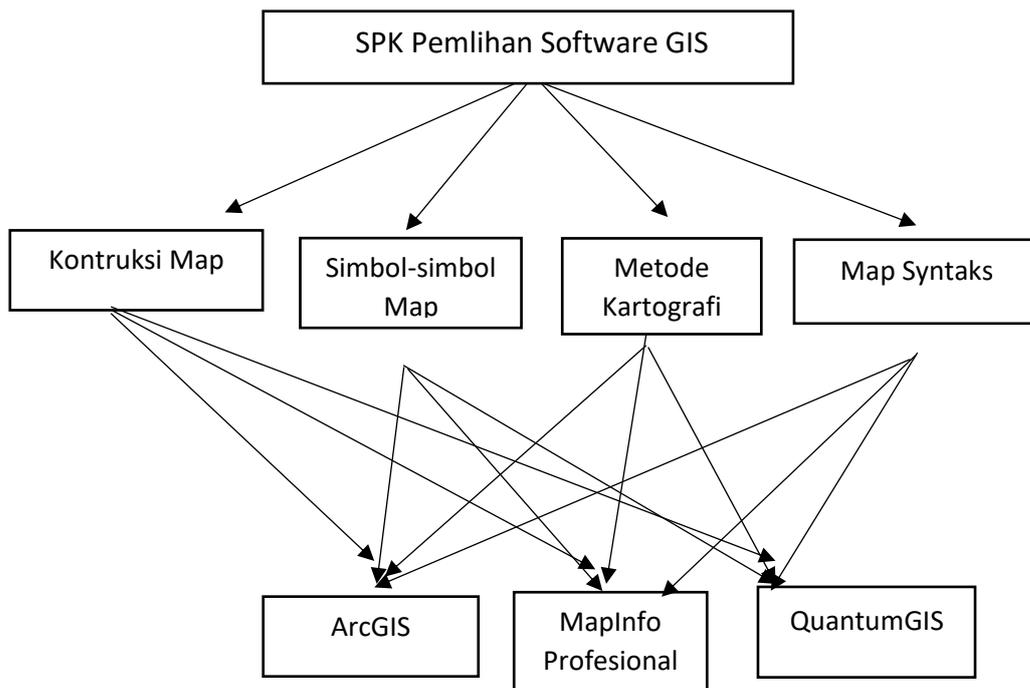
$$CI = (I_{\max} - n) / (n - 1)$$

8. Menghitung rasiokonsistensi dengan rumus : $CR = CI/IR$.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengolahan Data Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Suatu metode pengambilan keputusan untuk menghasilkan keputusan yang akurat disebut *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Keputusan yang diambil adalah keputusan terbaik diantara berbagai tujuan yang ingin dicapai oleh pembuat keputusan. Dalam pengambilan keputusan ada alternatif dan kriteria yang dibuat agar mencapai tujuan yang diharapkan dan didasarkan oleh sumber yang ada.



Gambar IV. 1

Model Hierarki Penelitian SPK pemilihan GIS

4.1.1 Perhitungan Faktor Pembobotan Hirarki dalam Kriteria Pemilihan GIS Software.

Peneliti mengambil 4 kriteria dalam penelitian yaitu Kontruksi Map, Simbol- Simbol Map, Metode Kartografi, Map Syntaks (Dobesova, 2013). Serta Alternatif yang penulis ambil untuk dilakukan perbandingan pada ini yaitu MacInfo Profesional, Quantum GIS dan ArcGIS.

Table 4.1.

Perbandingan Berpasangan setiap Kriteria

Kriteria	Konstruksi Map	Simbol-simbol Map	Metode Kartografi	Map Syntaks
Konstruksi Map	1	5	5	3
Simbol-simbol pada Map	0,20	1	2,00	3,00
Metode Kartografi	0,20	0,50	1	2,00
Map Syntaks	0,33	0,33	0,50	1
Total	1,73	6,83	8,50	9,00

Nilai Eigen Vector yang dihasilkan setiap barisnya adalah sebagai berikut:

Table 4.2

Matriks Pembobotan Hirarki Kriteria Keseluruhan Yang Dinormalisasikan

Kriteria	Konstruksi Map	Simbol-simbol Map	Metode Kartografi	Map Syntaks	Jumlah	Rata-rata
Konstruksi Map	4,00	12,50	20,00	31,00	67,50	0,59
Simbol-simbol pada Map	1,80	4,00	6,50	10,60	22,90	0,20
Metode Kartografi	1,17	2,66	4,00	6,10	13,93	0,12
Map Syntaks	0,83	2,58	3,33	4,00	10,74	0,09
Total Eigen						1,00

Selanjutnya setelah diketahui Eigen Vector lalu total perbandingan dikalikan dengan rata-rata semua kriteria untuk mendapatkan eigen maksimal :

$$\begin{pmatrix} 1,73 \\ 6,83 \\ 8,50 \\ 9,00 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,59 \\ 0,20 \\ 0,12 \\ 0,09 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,02 \\ 1,37 \\ 1,02 \\ 0,81 \end{pmatrix}$$

Perhitungan λ_{maks} , CI dan CR sebagai berikut:

$$\lambda_{\text{maks}} = 1,02 + 1,37 + 1,02 + 0,81$$

$$= 4,22$$

Karena matriks terdiri dari 4 alternatif, maka nilai indeks konsistensi yang diperoleh adalah :

$$\text{Consistency Index} = (4,22 - 4) / (4-1) = 0,073$$

Selanjutnya adalah mencari Consistency Ratio (CR) dengan $n = 4$,

Random Consistency Index = 0,90 , maka

$$\text{CR} = 0,073 / 0,90 = 0,066$$

Karena $\text{CR} < 0,100$ berarti preferensi dari responden yang mengisi kuesioner adalah konsisten.

Langkah berikutnya akan dimulai perhitungan perbandingan antar atribut untuk setiap kriteria.

4.1.2 Perhitungan Faktor Evaluasi Kriteria Konstruksi MAP

Table 4.3

Perbandingan Berpasangan kriteria konstruksi map

Konstruksi Map	ArcGIS	MapInfo Professional	Quantum GIS
ArcGIS – ArcMap	1	8	7
MapInfo Professional	0,13	1	3
Quantum GIS	0,14	0,33	1
TOTAL	1,27	9,33	11

Setelah didapatkan nilai hasil kuesioner maka di buat kan matriks normalisasinya

Table 4.4

Matriks kriteria konstruksi map

Konstruksi Map	ArcGIS	MapInfo Professional	Quantum GIS	Rata-rata
ArcGIS – ArcMap	3,00	18,33	38,00	59,33
MapInfo Professional	0,68	3,00	6,88	10,55
Quantum GIS	0,33	1,81	3,00	5,14
			Total	75,02

Setelah dinormalisasikan menggunakan perhitungan matriks lalu di hutng rata-rata, dari perhitungan diatas dihasilkan total sebesar 75,02. Total digunakan untuk mencari nilai Eigen maisng-masing dengan cara nilai total setiap kolom dibagi nilai total rata-rata. Maka menghasilkan perhitungan sebagai berikut:

Table 4.5

Matriks kriteria konstruksi map

Konstruksi Map	ArcGIS	MapInfo Professional	Quantum GIS	Rata-rata	Eigen
ArcGIS – ArcMap	3,00	18,33	38,00	59,33	0,791
MapInfo Professional	0,68	3,00	6,88	10,55	0,141
Quantum GIS	0,33	1,81	3,00	5,14	0,068
			Total Eigen		1,000

Selanjutnya setelah diketahui Eigen Vector lalu total perbandingan dikalikan dengan rata-rata semua kriteria untuk mendapatkan eigen maksimal :

$$\begin{pmatrix} 1,27 \\ 9,33 \\ 11 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,791 \\ 0,141 \\ 0,068 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,005 \\ 1,316 \\ 0,748 \end{pmatrix}$$

Perhitungan λ_{maks} , CI dan CR sebagai berikut:

$$\lambda_{\text{maks}} = 1,005 + 1,316 + 0,748$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 3,068$$

Karena matriks terdiri dari 3 alternatif, maka nilai indeks konsistensi yang diperoleh adalah :

$$\text{Consistency Index} = (3,068 - 3) / (3-1) = 0,034$$

Selanjutnya adalah mencari Consistency Ratio (CR) dengan $n = 3$,

Random Consistency Index = 0,58 , maka

$$\text{CR} = 0,034 / 0,58 = 0,007$$

Karena $\text{CR} < 0,100$ berarti preferensi dari responden yang mengisi kuesioner adalah konsisten.

4.1.3 Perhitungan Faktor Evaluasi Kriteria Simbol-Symbol MAP

Table 4.6

Perbandingan Berpasangan kriteria simbol-simbol map

Simbol-simbol Map	ArcGIS	MapInfo Professional	Quantum GIS
ArcGIS – ArcMap	1	5	7
MapInfo Professional	0,20	1	5
Quantum GIS	0,14	0,20	1
TOTAL	1,34	6,20	13

Setelah didapatkan nilai hasil kuesioner maka di buat kan matriks normalisasinya. Maka didapatkan perhitungan pada table 4.7 berikut:

Table 4.7

Matriks kriteria simbol-simbol map

Simbol-simbol Map	ArcGIS	MapInfo Professional	Quantum GIS	rata-rata
ArcGIS – ArcMap	3,00	11,40	39,00	53,40
MapInfo Professional	1,11	3,00	11,40	15,51
Quantum GIS	0,33	1,11	3,00	4,44
Total				73,35

Setelah dinormalisasikan menggunakan perhitungan matriks lalu di hutng rata-rata, dari perhitungan diatas dihasilkan total sebesar 73,35. Total digunakan untuk mencari nilai Eigen maisng-masing dengan cara nilai total setiap baris dibagi nilai total rata-rata. Maka menghasilkan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} 53,40 \\ 15,51 \\ 4,44 \end{pmatrix} / \begin{pmatrix} 73,35 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,728 \\ 0,211 \\ 0,060 \end{pmatrix}$$

Selanjutnya setelah diketahui Eigen Vector lalu total perbandingan dikalikan dengan rata-rata semua kriteria untuk mendapatkan eigen maksimal :

$$\begin{pmatrix} 1,34 \\ 6,20 \\ 13 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,728 \\ 0,211 \\ 0,060 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,976 \\ 1,311 \\ 0,787 \end{pmatrix}$$

Perhitungan λ_{maks} , CI dan CR sebagai berikut:

$$\lambda_{maks} = 0,976 + 1,311 + 0,787$$

$$\lambda_{maks} = 3,073$$

Karena matriks terdiri dari 3 alternatif, maka nilai indeks konsistensi yang diperoleh adalah :

$$\text{Consistency Index} = (3,073 - 3) / (3 - 1) = 0,037$$

Selanjutnya adalah mencari Consistency Ratio (CR) dengan $n = 3$,

Random Consistency Index = 0,58 , maka

$$CR = 0,034 / 0,58 = 0.007$$

Karena $CR < 0,100$ berarti preferensi dari responden yang mengisi kuesioner adalah konsisten.

4.1.4 Perhitungan Faktor Evaluasi Kriteria metode kartografi

Table 4.8

Perbandingan Berpasangan kriteria Metode Kartografi

Metode Kartografi	ArcGIS	MapInfo Professional	Quantum GIS
ArcGIS – ArcMap	1	3	7
MapInfo Professional	0,33	1	9
Quantum GIS	0,14	0,11	1
TOTAL	1,48	4,11	17

Setelah didapatkan nilai hasil kuesioner maka di buatnkan matriks normalisasinya. Maka didapatkan perhitungan pada table 4.9 berikut:

Table 4.9

Matriks kriteria Metode Kartografi

Metode Kartografi	ArcGIS	MapInfo Professional	Quantum GIS	rata-rata
ArcGIS – ArcMap	3,00	6,78	41,00	50,78
MapInfo Professional	1,95	3,00	20,33	25,28
Quantum GIS	0,32	0,65	3,00	3,97
			total	80,03

Setelah dinormalisasikan menggunakan perhitungan matriks lalu di hutng rata-rata, dari perhitungan diatas dihasilkan total sebesar 80,08. Total digunakan untuk mencari nilai Eigen masing-masing dengan cara nilai total setiap baris dibagi nilai total rata-rata. Maka menghasilkan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} 50,78 \\ 25,28 \\ 3,97 \end{pmatrix} / \begin{pmatrix} 80,03 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,635 \\ 0,316 \\ 0,06 \end{pmatrix}$$

Diketahui hasil dari penjumlahan masing-masing eigen didapat kan nilai 1,000. Selanjutnya setelah diketahui Eigen Vector lalu total perbandingan dikalikan dengan rata-rata semua kriteria untuk mendapatkan eigen maksimal :

$$\begin{pmatrix} 1,48 \\ 4,11 \\ 17 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,635 \\ 0,316 \\ 0,050 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,939 \\ 1,298 \\ 0,843 \end{pmatrix}$$

Perhitungan λ_{maks} , CI dan CR sebagai berikut:

$$\lambda_{maks} = 0,939 + 1,298 + 0,843$$

$$\lambda_{maks} = 3,081$$

Karena matriks terdiri dari 3 alternatif, maka nilai indeks konsistensi yang diperoleh adalah :

$$\text{Consistency Index} = (3,073 - 3) / (3 - 1) = 0,040$$

Selanjutnya adalah mencari Consistency Ratio (CR) dengan $n = 3$,

Random Consistency Index = 0,58 , maka

$$\text{CR} = 0,040 / 0,58 = 0.070$$

Karena $\text{CR} < 0,100$ berarti preferensi dari responden yang mengisi kuesioner adalah konsisten.

4.1.5 Perhitungan Faktor Evaluasi Kriteria Map syntaks

Table 4.10

Perbandingan Berpasangan kriteria Map syntaks

Map Syntask	ArcGIS	MapInfo Professional	Quantum GIS
ArcGIS – ArcMap	1	4	6
MapInfo Professional	0,25	1	3
Quantum GIS	0,17	0,33	1
TOTAL	1,42	5,33	10

Setelah didapatkan nilai hasil kuesioner maka di buatn matriks normalisasinya. Maka didapatkan perhitungan pada table 4.11 berikut:

Table 4.11

Matriks kriteria Map syntaks

Map Syntask	ArcGIS	MapInfo Professional	Quantum GIS	rata-rata
ArcGIS – ArcMap	3,00	10,00	24,00	37,00
MapInfo Professional	1,00	3,00	7,50	11,50
Quantum GIS	0,42	1,33	3,00	4,75
			total	53,25

Setelah dinormalisasikan menggunakan perhitungan matriks lalu di hutng rata-rata, dari perhitungan diatas dihasilkan total sebesar 53,25. Total digunakan untuk mencari nilai Eigen maisng-masing dengan cara nilai total setiap baris dibagi nilai total rata-rata. Maka menghasilkan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} 37,00 \\ 11,50 \\ 4,75 \end{pmatrix} / \begin{pmatrix} 53,25 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,695 \\ 0,216 \\ 0,089 \end{pmatrix}$$

Diketahui hasil dari penjumlahan masing-masing eigen didapat kan nilai 1,000. Selanjutnya setelah diketahui Eigen Vector lalu total perbandingan dikalikan dengan rata-rata semua kriteria untuk mendapatkan eigen maksimal :

$$\begin{pmatrix} 1,42 \\ 5,33 \\ 10 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,695 \\ 0,216 \\ 0,089 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,695 \\ 1,151 \\ 0,892 \end{pmatrix}$$

Perhitungan λ_{maks} , CI dan CR sebagai berikut:

$$\lambda_{maks} = 0,695 + 1,151 + 0,892$$

$$\lambda_{maks} = 3,031$$

Karena matriks terdiri dari 3 alternatif, maka nilai indeks konsistensi yang diperoleh adalah :

$$\text{Consistency Index} = (3,031 - 3) / (3 - 1) = 0,015$$

Selanjutnya adalah mencari Consistency Ratio (CR) dengan $n = 3$,

Random Consistency Index = 0,58 , maka

$$\text{CR} = 0,015 / 0,58 = 0,026$$

Karena $\text{CR} < 0,100$ berarti preferensi dari responden yang mengisi kuesioner adalah konsisten

Setelah didapatkan Eigen maksimal untuk keseluruhan kriteria dan attribute, untuk mendapatkan hasil akhir maka langkah berikutnya adalah membuat perkalian antar eigen maks setiap attribute dengan eigen maks dari kriteria. Perhitungan di jelaskan dibawah ini:

$$\begin{pmatrix} 0,791 & 0,728 & 0,635 & 0,695 \\ 0,141 & 0,211 & 0,316 & 0,216 \\ 0,068 & 0,06 & 0,06 & 0,089 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,590 \\ 0,200 \\ 0,120 \\ 0,090 \end{pmatrix}$$

perkalian tersebut menghasilkan :

$$\begin{pmatrix} 0,47 & 0,15 & 0,08 & 0,06 \\ 0,03 & 0,04 & 0,04 & 0,02 \\ 0,04 & 0,01 & 0,01 & 0,01 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,75 \\ 0,13 \\ 0,07 \end{pmatrix}$$

bila dijadikan kedalam presentasi hasilnya sebagai berikut:

Tabel 4.12

Tabel Ranking

Hasil		%
ArcGis	0.75	75%
Quantum GIS	0.07	7%
Mapinfo Profesional	0.13	13%

Diperoleh dari hasil perhitungan diatas bahwa software GIS dengan metode kartografi yang paling banyak dipilih adalah ArcGIS sebesar 75% dan kriteria yang paling banyak dipilih adalah simbol-simbol map sebanyak 59%.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan implementasi metode AHP untuk pemilihan software GIS, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam membuat Sistem Pendukung Keputusan untuk pemilihan Software GIS dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), melalui perhitungan matematis dan terukur dengan menentukan kriteria dan bobot.
2. Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data, maka diperoleh data bahwa Arcgis menempati posisi pertama dengan raihan suara 75%, lalu MapInfo sebesar 13% dan Quantum GIS sebesar 7% untuk kategori berdasarkan alternatif
3. Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data, maka diperoleh data bahwa kriteria Simbol-simbol di Map menempati posisi pertama dengan raihan suara 59%.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, berikut sarannya :

1. Untuk penelitian selanjutnya agar perhitungan dapat dilakukan dengan cara melalui aplikasi pengolah data agar dapat meminimalisir kesalahan dalam perhitungan.
2. Metode AHP dalam pemecahan masalah pengambil keputusan belum tentu merupakan metode yang terbaik, maka dari itu disarankan agar mencoba juga untuk metode lainnya.
3. kriteria dapat ditambahkan mengenai biaya menjadi member untuk setiap atribut.