

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENENTUAN LOKASI LEMBAGA KURSUS DAN PELATIHAN (LKP) DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Elmi Devia¹

¹Fakultas Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia YPTK Padang SUMBAR
Jl.Raya Lubug Begalung Padang SUMBAR
Email : elmidevia@gmail.com

ABSTRAK

Saat sekarang ini banyak sekali Lembaga Kursus dan Pelatihan (LKP) yang bermunculan dengan tujuan membantu masyarakat dalam mencari ilmu. Seiring dengan banyaknya LKP yang baru didirikan maupun pembukaan cabang baru maka semakin banyak pula persaingan antar LKP. Salah satu faktornya adalah pemilihan lokasi yang tepat dan strategis. Kadangkala pihak pengelola LKP kurang memperhatikan faktor tersebut sehingga LKP yang baru dibuka tidak seramai LKP yang lainnya yang telah berdiri sebelumnya. Sistem penunjang keputusan adalah sistem informasi yang mampu menghasilkan informasi yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan, sedangkan Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dengan multi kriteria dan multi alternatif. Kriteria yang dapat digunakan adalah akses ke lokasi, jumlah sekolah, jalur angkutan umum, lembaga pesaing, sewa kontrak tempat, dan jarak dengan perumahan. Dengan sistem penunjang keputusan menggunakan model AHP dan penggunaan perangkat lunak *Expert Choice* dapat menentukan rekomendasi alternatif lokasi LKP yang tepat.

Kata kunci : Sistem penunjang keputusan, Analytical Hierarchy Process, multi kriteria dan multi alternatif, perangkat lunak *Expert Choice*

ABSTRACT

The present time a lot of Courses and Training Institute (CGC) that have sprung up with the aim of helping the community in search of knowledge . Along with the many newly established CGC and the opening of a new branch so the more competition between CGC . One factor is the selection of appropriate and strategic locations . Sometimes the manager CGC less attention to these factors so that the newly opened CGC CGC was not as busy as the other woods that had been established previously . Decision support system is an information system that is able to generate information that can assist in decision-making , while the Analytical Hierarchy Process (AHP) is a method that can be used for decision making with multiple criteria and multiple alternatives . Criteria that can be used is the access to the site , the number of schools , public transportation routes , competition agencies , contract rental place , and the distance to the housing .

With a decision support system using AHP model and the use of Expert Choice software can determine the location of CGC recommendations appropriate alternative.

Keywords : *Decision support systems , Analytical Hierarchy Process , multi-criteria and multi alternatives , Expert Choice software*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi semakin pesat sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan informasi. Perkembangan teknologi informasi ini sudah merambah ke dalam organisasi-organisasi, baik organisasi profit maupun non profit. Organisasi yang berorientasi profit maupun non profit, tidak terlepas dari problematika manajemen pada umumnya. Salah satu kiat untuk menyasati problematika tersebut adalah penentuan lokasi tempat usaha yang tepat.

Oleh karena itu, penentuan lokasi tempat usaha yang tepat mutlak diperlukan. Dalam hal ini, penentuan lokasi tempat usaha secara tepat sangat berperan karena merupakan suatu pendekatan strategis terhadap organisasi. Untuk itu sangat diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang efektif, yang tidak memisahkan antara manusia, sarana/prasarana, dan sistem manajemen secara keseluruhan agar dapat mencapai tujuan organisasi.

Dewasa ini banyak bermunculan LKP, baik yang menyelenggarakan satu jenis pendidikan maupun yang lebih dari satu jenis pendidikan. Selain itu banyak LKP yang lokasi lembaganya lebih dari satu, baik berupa cabang atau bentuk lainnya. Dengan banyaknya lembaga-lembaga ini terutama di daerah perkotaan tentunya pihak penyelenggara harus bisa menentukan lokasi yang tepat, baik untuk pembukaan lembaga baru maupun pembukaan cabang baru.

2. DASAR TEORI

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tidak seorangpun tahu secara pasti bagaimana seharusnya keputusan dibuat.

SPK tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat memberikan berbagai manfaat atau keuntungan bagi pemakainya, dimana keuntungan tersebut antara lain :

1. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data atau informasi bagi pemakainya.
2. SPK membantu pengambil keputusan dalam hal penghematan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
3. SPK dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
4. SPK dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya, karena SPK mampu menyajikan berbagai alternatif keputusan.

5. SPK dapat menyediakan bukti tambahan untuk memberikan pembenaran sehingga dapat memperkuat posisi pengambil keputusan.

Suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki tiga subsistem utama yang menentukan kapabilitas teknis SPK tersebut yaitu :

1. Subsistem Manajemen Basis Data (*Data Base Management Subsystem*)
2. Subsistem Manajemen Basis Model (*Model Base Management Subsystem*)
3. Subsistem Perangkat Lunak Penyelenggara Dialog (*Dialog Generation and Management Software*).

2.2 Analytical Hierarchy Process

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah salah satu teknik pengambilan keputusan/optimasi multivariate yang digunakan dalam analisis kebijaksanaan. Pada hakekatnya AHP merupakan suatu model pengambil keputusan yang komprehensif dengan memperhitungkan hal-hal yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Dalam model pengambilan keputusan dengan AHP pada dasarnya berusaha menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya.

AHP yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, dapat memecahkan masalah yang kompleks dimana aspek dan kriteria yang diambil cukup banyak. Juga kompleksitas ini disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambilan keputusan serta ketidakpastian tersedianya data statistik yang akurat atau bahkan tidak ada sama sekali. Adakalanya timbul masalah keputusan yang dirasakan dan diamati perlu diambil secepatnya. Tetapi variasinya rumit sehingga datanya tidak mungkin dapat dicatat secara numerik, hanya secara kualitatif saja yang dapat diukur, yaitu berdasarkan persepsi pengalaman dan intuisi.

AHP dapat memberikan solusi yang optimal dengan cara yang transparan melalui :

1. Analisis keputusan secara kuantitatif dan kualitatif
2. Evaluasi dan representasi solusi secara sederhana melalui model hirarki
3. Argumen yang logis
4. Pengujian kualitas kesatuan
5. Waktu yang dibutuhkan relatif singkat.

Kelebihan AHP dibandingkan dengan yang lainnya adalah :

1. Struktur yang hirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subsubkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
3. Mempertimbangkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Peralatan utama dari model ini adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya adalah persepsi manusia. Jadi perbedaan yang mencolok model AHP dengan model lainnya terletak pada jenis inputnya. Terdapat empat macam aksioma-aksioma yang terkandung dalam model AHP :

1. **Reciprocal Comparison** artinya pengambilan keputusan harus dapat memuat perbandingan dan menyatakan preferensinya.
2. **Homogeneity** artinya preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen- elemennya dapat dibandingkan satu sama lainnya.
3. **Independence** artinya preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh objektif keseluruhan.

4. **Expectation** artinya untuk tujuan pengambil keputusan. Struktur hirarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria atau objectif yang tersedia atau diperlukan sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik, dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel lain. Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut (Marimin, 2004).

Prosedur AHP

Pada dasarnya langkah-langkah dalam metode AHP meliputi :

1. Menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi.
Persoalan yang akan diselesaikan, diuraikan menjadi unsur-unsurnya, yaitu kriteria dan alternatif, kemudian disusun menjadi struktur hierarki.
2. Penilaian kriteria dan alternatif
Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

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

Perbandingan dilakukan berdasarkan kebijakan pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya.

Untuk menentukan nilai kepentingan relatif antar elemen digunakan skala bilangan dari 1 sampai 9 seperti pada Tabel 1. Penilaian ini dilakukan oleh seorang pembuat keputusan yang ahli dalam bidang persoalan yang sedang dianalisa dan mempunyai kepentingan terhadapnya. Apabila suatu elemen dibandingkan dengan dirinya sendiri maka diberi nilai 1. Jika elemen i dibandingkan dengan elemen j mendapatkan nilai tertentu, maka elemen j dibandingkan dengan elemen i merupakan kebalikannya.

Dalam AHP ini, penilaian alternatif dapat dilakukan dengan metode langsung (*direct*), yaitu metode yang digunakan untuk memasukkan data kuantitatif. Biasanya nilai-nilai ini berasal dari sebuah analisis sebelumnya atau dari pengalaman dan pengertian yang detail dari masalah keputusan tersebut. Jika si pengambil keputusan memiliki pengalaman atau pemahaman yang besar mengenai masalah keputusan yang dihadapi, maka dia dapat langsung memasukkan pembobotan dari setiap alternatif.

3. Penentuan prioritas

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat alternatif dari seluruh alternatif. Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik. Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas melalui tahapan-tahapan berikut:

- a. Kuadratkan matriks hasil perbandingan berpasangan.
- b. Hitung jumlah nilai dari setiap baris, kemudian lakukan normalisasi matriks.

4. Konsistensi Logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis. Matriks bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal. Hubungan tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut (Suryadi dan Ramdhani, 2002):

Hubungan kardinal : $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$

Hubungan ordinal : $A_i > A_j, A_j > A_k$ maka $A_i > A_k$

Pada keadaan sebenarnya akan terjadi beberapa penyimpangan dari hubungan tersebut, sehingga matriks tersebut tidak konsisten sempurna. Hal ini terjadi karena ketidakkonsistenan dalam preferensi seseorang.

Penghitungan konsistensi logis dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengalikan matriks dengan prioritas bersesuaian.
- b. Menjumlahkan hasil perkalian per baris.
- c. Hasil penjumlahan tiap baris dibagi prioritas bersangkutan dan hasilnya dijumlahkan.
- d. Hasil c dibagi jumlah elemen, akan didapat λ_{maks} .
- e. Indeks Konsistensi (IK) = $(\lambda_{maks} - n) / (n-1)$
- f. Rasio Konsistensi (RK) = IK / IR , di mana IR adalah indeks random konsistensi. Jika rasio konsistensi ≤ 0.1 , hasil perhitungan data dapat dibenarkan.

Daftar IR dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Nilai Indeks Random

Sumber : *Sistem Pendukung Keputusan* (Suryadi dan Ramdhani, 2002)

| Ukuran Matriks | Nilai RI |
|----------------|----------|
| 1,2 | 0,00 |
| 3 | 0,58 |
| 4 | 0,90 |
| 5 | 1,12 |
| 6 | 1,24 |
| 7 | 1,32 |
| 8 | 1,41 |
| 9 | 1,45 |
| 10 | 1,49 |

| | |
|----|------|
| 11 | 1,51 |
| 12 | 1,48 |
| 13 | 1,56 |
| 14 | 1,57 |
| 15 | 1,59 |

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis

Dalam penentuan lokasi lembaga kursus dan pelatihan (LKP) yang tepat merupakan masalah yang kompleks dan semi terstruktur. Hal ini dikarenakan banyaknya kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan suatu lokasi yang tepat dan banyaknya alternatif lokasi yang ada. Oleh karena itu, permasalahan yang ada adalah bagaimana menentukan lokasi LKP yang tepat agar tercapainya sasaran yang diinginkan oleh pengelola LKP dan sesuai dengan kondisi konsumen di sekitarnya. Penentuan lokasi LKP yang tepat dari beberapa alternatif lokasi membutuhkan banyak pertimbangan berdasarkan dari beberapa kriteria yang ada.

Berdasarkan masalah diatas diperlukan analisis agar dapat diketahui apa saja yang menjadi masukan sistem, proses sistem, keluaran sistem, dan kebutuhan sistem, sehingga sistem yang nantinya dibuat sesuai dengan apa yang diharapkan. Masukan sistem adalah berupa data yang terdiri dari data kriteria dan data alternatif. Adapun data yang diperlukan untuk sistem penentuan lokasi LKP adalah sebagai berikut :

1. Data Nilai Kriteria

Kriteria yang ada merupakan rincian dari permasalahan penentuan lokasi berdasarkan faktor-faktor tertentu. Kriteria-kriteria yang ada terdiri dari : Akses ke Lokasi, Jumlah Sekolah, Jalur Angkutan Umum, Lembaga Pesaing, Sewa Kontrak Tempat, Jarak dengan Perumahan.

2. Data Alternatif Lokasi

Alternatif lokasi untuk rekomendasi lokasi baru, yaitu lokasi yang berada di beberapa jalan besar yang ada di kota Padang, yaitu : Jalan A.Yani, Jalan Proklamasi, Jalan Pemuda, Jalan Dr. Sutomo, dan Jalan Belakang Olo.

Setelah data kriteria diperoleh maka data tersebut diproses dengan cara membandingkan antara kriteria-kriteria yang ada untuk melihat bobot dari masing-masing kriteria tersebut. Hal yang sama juga dilakukan terhadap data alternatif lokasi. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara hasil dari pembobotan kriteria dengan hasil dari pembobotan alternatif, sehingga nantinya akan terlihat mana lokasi yang tepat dari beberapa alternatif lokasi yang ada. Keluaran yang diinginkan adalah urutan dari alternatif lokasi berdasarkan prioritas tertinggi sampai terendah. Hasil dari keluaran inilah nantinya yang akan digunakan pihak LKP dalam menentukan pilihan lokasi yang tepat.

3.2 Perancangan

Dalam penelitian ini, contoh kasus yang diambil adalah pada beberapa LKP yang ada di kota Padang dalam menentukan lokasi baru dengan menggunakan metode AHP.

Dalam kasus ini, secara garis besar tahapan yang ada adalah : penentuan data yang diperlukan, pembobotan kriteria, penyelesaian dengan manipulasi matriks, pembobotan alternatif, dan rasio konsistensi serta menampilkan hasil.

3.2.1 Rancangan Data Masukan

Dari analisis yang telah dilakukan maka dapat ditentukan bahwa data yang diperlukan untuk penentuan lokasi LKP adalah data kriteria dan data alternatif. Adapun data yang diperlukan untuk sistem penentuan lokasi LKP adalah sebagai berikut :

1. Data Nilai Kriteria

Data nilai kriteria yang ada merupakan rincian dari permasalahan penentuan lokasi berdasarkan faktor-faktor tertentu. Dalam kasus ini tidak semua kriteria dipakai tetapi sebanyak enam kriteria yang utama, dimana kriteria-kriteria yang ada terdiri dari :

- a. Akses ke Lokasi (AL)
Akses ke lokasi yaitu jumlah jalur jalan yang ada untuk menuju ke lokasi.
- b. Jumlah Sekolah (JS)
Jumlah sekolah adalah banyaknya sekolah formal yang berdekatan dengan lokasi.
- c. Jalur Angkutan Umum (JAU)
Jalur angkutan umum merupakan banyaknya jalur angkutan umum yang melewati lokasi.
- d. Lembaga Pesaing (LP)
Lembaga pesaing adalah banyaknya lembaga-lembaga LKP lain yang berada di sekitar lokasi.
- e. Sewa Kontrak Tempat (SKT)
Sewa kontrak tempat adalah harga sewa kontrakan tempat per-tahun untuk kontrakan tempat LKP berdasarkan perkiraan harga rata-rata pada suatu lokasi. Kriteria sewa kontrak tempat dikonversikan dengan nilai kriteria yaitu nilai : 1, 2, 3, dan 4. Kisaran dari harga sewa kontrak dan nilai kriterianya dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3.1 Harga Sewa Kontrak dan Nilai Kriterianya

| Harga Sewa Kontrak Tempat / Tahun | Nilai |
|-----------------------------------|-------|
| Kurang dari Rp. 20.000.000 | 1 |
| Rp. 20.000.000 – Rp. 29.000.000 | 2 |
| Rp. 30.000.000 – Rp. 39.000.000 | 3 |
| Rp. 40.000.000 atau lebih | 4 |

- f. Jarak dengan Perumahan (JP)
Jarak dengan perumahan adalah banyaknya perumahan yang jaraknya dekat dengan lokasi alternatif.

Data nilai kriteria diperoleh dengan menggunakan metode kuesioner yang berguna untuk menentukan nilai perbandingan masing-masing kriteria yang diperlukan dalam penentuan lokasi LKP. Survey dilakukan pada lima LPK yang ada di kota Padang dengan menggunakan kuesioner.

Karena respondennya lebih dari satu maka pendapat dari responden tersebut perlu digabungkan dan diambil rata-ratanya dengan menggunakan Rata-rata Geometrik.

Hasil dari rata-rata geometrik selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Perhitungan Rata-rata Geometrik dari Penggabungan Data Kuesioner

| No. | Perbandingan Kriteria | Data Kuesioner dari Responden | | | | | Rata-rata Geometrik |
|-----|-----------------------|-------------------------------|------|------|------|------|---------------------|
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| 1 | AL : JS | 5 | 4 | 1 | 1 | 3 | 2,300 |
| 2 | AL : JAU | 1 | 1 | 2 | 2 | 0,33 | 1,100 |
| 3 | AL : LP | 5 | 3 | 4 | 1 | 0,33 | 1,800 |
| 4 | AL : SKT | 3 | 5 | 7 | 3 | 3 | 3,900 |
| 5 | AL : JP | 0,33 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1,900 |
| 6 | JS : JAU | 0,2 | 0,25 | 0,33 | 0,25 | 0,17 | 0,250 |
| 7 | JS : LP | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 2 | 1,000 |
| 8 | JS : SKT | 0,33 | 0,5 | 0,33 | 0,33 | 0,5 | 0,385 |
| 9 | JS : JP | 0,33 | 2 | 0,33 | 0,25 | 0,33 | 0,455 |
| 10 | JAU : LP | 5 | 5 | 0,33 | 7 | 1 | 2,200 |
| 11 | JAU : SKT | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3,300 |
| 12 | JAU : JP | 3 | 4 | 2 | 5 | 2 | 3,000 |
| 13 | LP : SKT | 5 | 3 | 1 | 0,5 | 7 | 2,200 |
| 14 | LP : JP | 3 | 0,5 | 1 | 3 | 4 | 1,800 |
| 15 | SKT : JP | 1 | 2 | 3 | 2 | 5 | 2,300 |

Keterangan :

- R1 = responden-1, R2 = responden-2, R3 = responde-3, R4 = responden-4, dan R5 = responde-5.

Hasil penilaian gabungan ini yang kemudian di gunakan sebagai data kriteria.

2. Data Alternatif Lokasi

Alternatif lokasi untuk rekomendasi lokasi baru, yaitu lokasi yang berada di beberapa jalan besar yang ada di kota Padang, yaitu : Jalan A.Yani (JAY), Jalan Proklamasi (JPS), Jalan Pemuda (JPD), Jalan Dr. Sutomo (JDS), Jalan Belakang Olo (JBO).

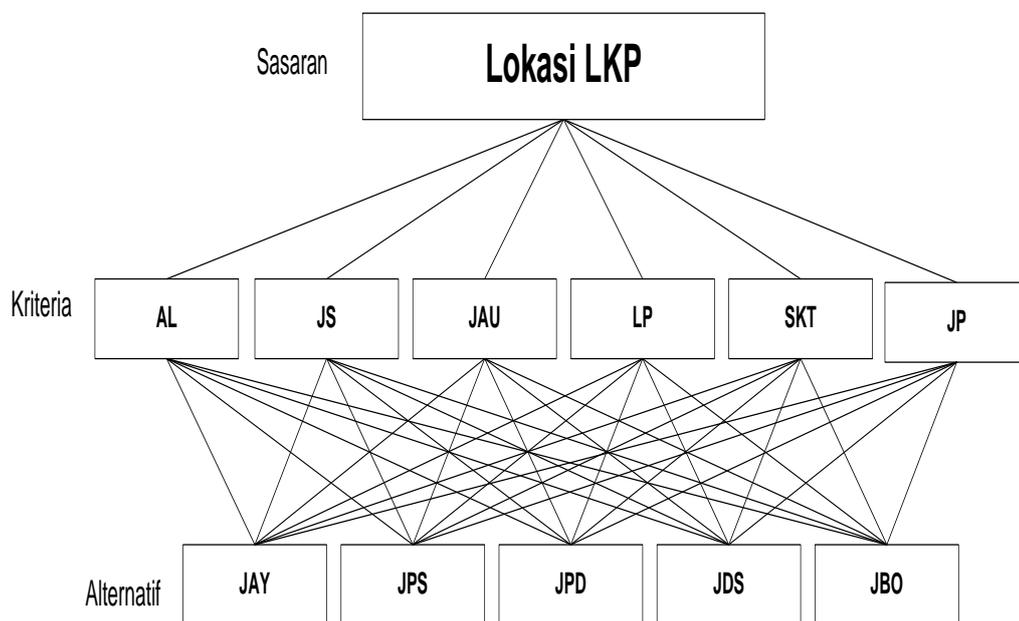
Data alternatif lokasi diperoleh dengan menggunakan metode observasi, yaitu melakukan pengamatan ke lapangan. Khusus untuk data kriteria Akses ke Lokasi (AL) dari masing-masing alternatif yang ada ditambah dengan menggunakan metode kuesioner dengan responden Calon/Peserta Didik, kemudian diambil rata-ratanya. Hasil dari pengumpulan data yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Pengumpulan Data Alternatif Lokasi LKP

| | AL | JS | JAU | LP | SKT | JP |
|-----|----|----|-----|----|-----|----|
| JAY | 6 | 3 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| JPS | 7 | 4 | 5 | 3 | 2 | 3 |
| JPD | 5 | 2 | 6 | 2 | 3 | 6 |
| JDS | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| JBO | 4 | 1 | 8 | 3 | 4 | 5 |

3.2.2 Rancangan Model Proses

Dalam penyelesaian masalah ini perlu dilakukan tiga hal, yaitu: Penentuan sasaran yang ingin dicapai, Penentuan kriteria pemilihan, dan Penentuan alternatif pilihan. Informasi mengenai sasaran, kriteria dan alternatif tersebut kemudian disusun dalam bentuk diagram seperti terlihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Hirarki Hubungan Sasaran, Kriteria dan Alternatif Pembobotan Kriteria

Dari keenam kriteria yang ada tersebut, perlu ditentukan tingkat kepentingannya dengan menggunakan matrik perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Matrik perbandingan berpasangan tersebut dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

| Kriteria | AL | JS | JAU | LP | SKT | JP |
|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| AL | 1 | AL / JS | AL / JAU | AL / LP | AL / SKT | AL / JP |
| JS | JS / AL | 1 | JS / JAU | JS / LP | JS / SKT | JS / JP |
| JAU | JAU / AL | JAU / JS | 1 | JAU / LP | JAU / SKT | JAU / JP |
| LP | LP / AL | LP / JS | LP / JAU | 1 | LP / SKT | LP / JP |
| SKT | SKT / AL | SKT / JS | SKT / JAU | SKT / LP | 1 | SKT / JP |
| JP | JP / AL | JP / JS | JP / JAU | JP / LP | JP / SKT | 1 |

Unsur-unsur matrik perbandingan tersebut diperoleh dengan membandingkan satu kriteria dengan kriteria lainnya. Misalnya unsur A_{11} adalah perbandingan kepentingan kriteria 1 dengan kriteria 1 juga sehingga otomatis nilai unsur A_{11} sama dengan 1. Dengan cara yang sama akan diperoleh nilai semua unsur diagonal matrik perbandingan sama dengan 1. Dari tabel 4.2 maka perbandingan berpasangan untuk level dua (kriteria) tersebut dalam bilangan desimal dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Dalam Bilangan Desimal

| Kriteria | AL | JS | JAU | LP | SKT | JP |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| AL | 1 | 2,3 | 1,1 | 1,8 | 3,9 | 1,9 |
| JS | 1 / 2,3 | 1 | 1 / 4 | 1 | 1 / 2,6 | 1 / 2,2 |
| JAU | 1 / 1,1 | 4 | 1 | 2,2 | 3,3 | 3 |
| LP | 1 / 1,8 | 1 | 1 / 2,2 | 1 | 2,2 | 1,8 |
| SKT | 1 / 3,9 | 1 / 2,6 | 1 / 3,3 | 1 / 2,2 | 1 | 2,3 |
| JP | 1 / 1,9 | 1 / 2,2 | 1 / 3 | 1 / 1,8 | 1 / 2,3 | 1 |

Penyelesaian dengan Manipulasi Matriks

Matriks diatas akan diolah untuk menentukan bobot dari kriteria, yaitu dengan jalan menentukan nilai eigen (*eigen vector*).

Prosedur untuk mendapatkan nilai eigen adalah :

- Kuadratkan matriks tersebut dan hitung jumlah nilai dari setiap baris, kemudian lakukan normalisasi
- Hentikan proses ini, bila perbedaan antara jumlah dari dua perhitungan berturut-turut lebih kecil dari suatu nilai batas tertentu.

Penyelesaian untuk kasus ini adalah :

- Ubah matriks menjadi bilangan desimal (sampai 3 angka dibelakang koma)

| | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1,000 | 2,300 | 1,100 | 1,800 | 3,900 | 1,900 |
| 0,435 | 1,000 | 0,250 | 1,000 | 0,385 | 0,455 |
| 0,909 | 4,000 | 1,000 | 2,200 | 3,300 | 3,000 |
| 0,556 | 1,000 | 0,455 | 1,000 | 2,200 | 1,800 |
| 0,256 | 2,600 | 0,303 | 0,455 | 1,000 | 2,300 |
| 0,526 | 2,200 | 0,333 | 0,556 | 0,435 | 1,000 |

Iterasi ke-1 :

- Kuadratkan matriks di atas dan jumlahkan nilai setiap baris matriks, serta hitung nilai hasil normalisasinya :

| | | | | | | Jumlah Baris | Hasil Normalisasi |
|---------------|--------|-------|--------|--------|--------|-----------------|----------------------|
| 6,000 | 25,120 | 5,408 | 11,148 | 17,101 | 20,355 | 85,1328 | 0,2665 |
| 1,990 | 6,000 | 1,701 | 3,760 | 5,688 | 5,170 | 24,3084 | 0,0761 |
| 7,205 | 27,471 | 6,000 | 13,203 | 17,828 | 21,095 | 92,8023 | 0,2905 |
| 3,471 | 14,776 | 3,037 | 6,000 | 9,234 | 11,534 | 48,0510 | 0,1504 |
| 3,382 | 12,516 | 2,511 | 5,915 | 6,000 | 7,996 | 38,3209 | 0,1200 |
| 2,732 | 8,630 | 2,180 | 5,189 | 6,091 | 6,000 | 30,8221 | 0,0965 |
| Jumlah | | | | | | 319,4375 | 1,0000 |

Iterasi ke-2 :

- Kuadratkan kembali matriks di atas, kemudian jumlahkan nilai setiap baris matriks dan hitung nilai hasil normalisasinya :

| | | | | | | Jumlah Baris | Hasil Normalisasi |
|---------------|-----------|---------|---------|---------|---------|--------------------|----------------------|
| 277,100 | 1.004,442 | 228,801 | 506,421 | 671,418 | 753,545 | 3.441,7276 | 0,2625 |
| 82,546 | 304,078 | 68,146 | 150,234 | 198,814 | 227,276 | 1.031,0948 | 0,0786 |
| 304,883 | 1.110,915 | 252,545 | 556,974 | 743,783 | 836,658 | 3.805,7583 | 0,2903 |
| 155,675 | 563,028 | 128,677 | 284,817 | 378,584 | 423,340 | 1.934,1200 | 0,1475 |
| 125,963 | 460,545 | 105,110 | 230,397 | 313,113 | 350,702 | 1.585,8302 | 0,1210 |
| 104,276 | 384,988 | 86,670 | 189,989 | 255,676 | 290,773 | 1.312,3725 | 0,1001 |
| Jumlah | | | | | | 13.110,9033 | 1,0000 |

Hitung perbedaan nilai eigen sebelum dan sesudah nilai eigen sekarang :

| | | | | |
|--------|---|--------|---|---------|
| 0,2665 | - | 0,2625 | = | 0,0040 |
| 0,0761 | - | 0,0786 | = | -0,0025 |
| 0,2905 | - | 0,2903 | = | 0,0002 |
| 0,1504 | - | 0,1475 | = | 0,0029 |
| 0,1200 | - | 0,1210 | = | -0,0010 |
| 0,0965 | - | 0,1001 | = | -0,0036 |

Terlihat bahwa perbedaan tersebut tidak terlalu besar sampai dengan 4 desimal.

Iterasi ke-3 :

Bila dilakukan iterasi satu kali lagi, maka syarat akan terpenuhi :

| | | | | |
|--------|---|--------|---|---------|
| 0,2625 | - | 0,2628 | = | -0,0002 |
| 0,0786 | - | 0,0785 | = | 0,0001 |
| 0,2903 | - | 0,2903 | = | 0,0000 |
| 0,1475 | - | 0,1477 | = | -0,0002 |
| 0,1210 | - | 0,1209 | = | 0,0001 |
| 0,1001 | - | 0,0999 | = | 0,0002 |

Jadi nilai eigen yang diperoleh adalah (tiga angka dibelakang koma) :

0,263
0,079
0,290
0,148
0,121

0,100

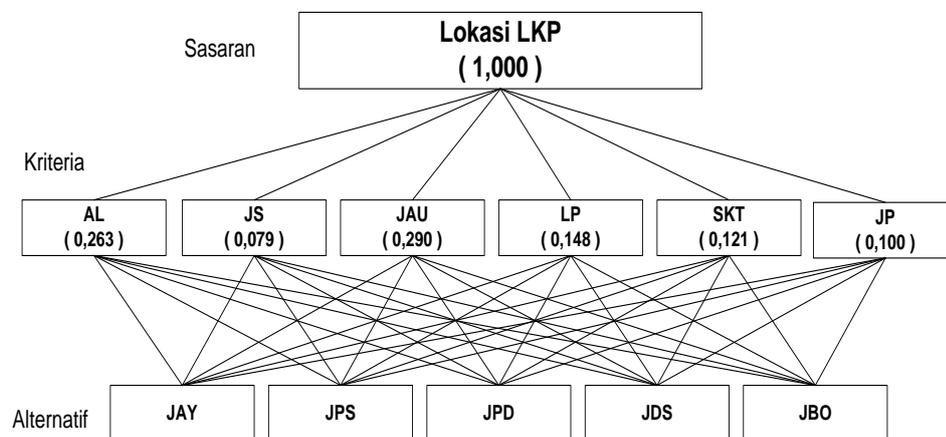
Berikut adalah matriks perbandingan berpasangan dengan nilai eigen :

Tabel 3.6 Perbandingan Berpasangan dengan Nilai Eigen

| Kriteria | AL | JS | JAU | LP | SKT | JP | Nilai Eigen |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| AL | 1,000 | 2,300 | 1,100 | 1,800 | 3,900 | 1,900 | 0,263 |
| JS | 0,435 | 1,000 | 0,250 | 1,000 | 0,385 | 0,455 | 0,079 |
| JAU | 0,909 | 4,000 | 1,000 | 2,200 | 3,300 | 3,000 | 0,290 |
| LP | 0,556 | 1,000 | 0,455 | 1,000 | 2,200 | 1,800 | 0,148 |
| SKT | 0,256 | 2,600 | 0,303 | 0,455 | 1,000 | 2,300 | 0,121 |
| JP | 0,526 | 2,200 | 0,333 | 0,556 | 0,435 | 1,000 | 0,100 |

Berdasarkan nilai eigen maka diketahui bahwa kriteria yang paling penting adalah Jalur Angkutan Umum (JAU) dan seterusnya.

Hasil diagram hierarkhi beserta nilai bobot kriteria yang telah diperoleh dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Hasil Perhitungan Bobot Kriteria

Perhitungan Rasio Konsistensi

Model AHP mentoleransi adanya inkonsistensi dengan menyediakan ukuran inkonsistensi penilaian. Ukuran ini merupakan salah satu elemen penting dalam proses penentuan prioritas berdasarkan perbandingan berpasangan. Rasio konsistensi merupakan parameter yang digunakan untuk memeriksa apakah perbandingan berpasangan telah dilakukan dengan konsekuen atau tidak. Semakin besar rasio

konsistensi, semakin tidak konsisten. Rasio konsistensi yang *acceptable* adalah kurang dari atau sama dengan 10 persen, meskipun dalam kasus tertentu rasio konsistensi yang lebih besar dari 10 persen dapat dianggap *acceptable*. Untuk mengetahui apakah hasil penilaian bersifat konsisten, maka beberapa langkah untuk menghitung rasio inkonsistensi untuk menguji konsistensi penilaian.

- Nilai untuk perhitungan ini diambil dari matriks perbandingan berikut.

$$\begin{pmatrix} 1,000 & 2,300 & 1,100 & 1,800 & 3,900 & 1,900 \\ 0,435 & 1,000 & 0,250 & 1,000 & 0,385 & 0,455 \\ 0,909 & 4,000 & 1,000 & 2,200 & 3,300 & 3,000 \\ 0,556 & 1,000 & 0,455 & 1,000 & 2,200 & 1,800 \\ 0,256 & 2,600 & 0,303 & 0,455 & 1,000 & 2,300 \\ 0,526 & 2,200 & 0,333 & 0,556 & 0,435 & 1,000 \end{pmatrix}$$

- Nilai *eigenvector* yang diperoleh sebelumnya (disebut matriks prioritas) adalah :

$$\begin{pmatrix} 0,263 \\ 0,079 \\ 0,290 \\ 0,148 \\ 0,121 \\ 0,100 \end{pmatrix}$$

- Menentukan vektor jumlah tertimbang (*Weighted Sum Vector*)

Menentukan vektor jumlah tertimbang dilakukan dengan mengalikan matriks perbandingan dengan matriks prioritas.

$$\begin{pmatrix} 1,000 & 2,300 & 1,100 & 1,800 & 3,900 & 1,900 \\ 0,435 & 1,000 & 0,250 & 1,000 & 0,385 & 0,455 \\ 0,909 & 4,000 & 1,000 & 2,200 & 3,300 & 3,000 \\ 0,556 & 1,000 & 0,455 & 1,000 & 2,200 & 1,800 \\ 0,256 & 2,600 & 0,303 & 0,455 & 1,000 & 2,300 \\ 0,526 & 2,200 & 0,333 & 0,556 & 0,435 & 1,000 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,263 \\ 0,079 \\ 0,290 \\ 0,148 \\ 0,121 \\ 0,100 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,692 \\ 0,506 \\ 1,870 \\ 0,951 \\ 0,779 \\ 0,644 \end{pmatrix}$$

- Menghitung vector konsistensi

Langkah selanjutnya adalah membagi masing-masing elemen vektor jumlah tertimbang dengan masing-masing elemen matriks prioritas.

$$\begin{pmatrix} 1,692 \\ 0,506 \\ 1,870 \\ 0,951 \\ 0,779 \\ 0,644 \end{pmatrix} / \begin{pmatrix} 0,263 \\ 0,079 \\ 0,290 \\ 0,148 \\ 0,121 \\ 0,100 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6,433 \\ 6,403 \\ 6,448 \\ 6,427 \\ 6,438 \\ 6,437 \end{pmatrix}$$

- Nilai rata-rata dari vektor konsistensi

Nilai rata-rata dari vektor konsistensi ($\lambda = \lambda$) adalah :

$$\lambda = (6,433 + 6,403 + 6,448 + 6,427 + 6,438 + 6,437) / 6 = 6,431$$

- Nilai Indeks Konsistensi (IK)

Nilai indeks konsistensi dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$IK = \frac{(\lambda - n)}{(n - 1)} \quad \text{dimana : } n = \text{banyaknya alternatif}$$

$$IK = \frac{(6,431 - 6)}{(6 - 1)} = 0,086$$

- Perhitungan Ratio Konsistensi (RK)

Untuk menghitung ratio konsistensi, dibutuhkan nilai IR, yaitu indeks random yang didapat dari tabel Indeks Random. Indeks random dapat dilihat pada tabel 2.3. Untuk n = 6 nilai IR adalah 1,24.

Jadi nilai perhitungan RK adalah :

$$RK = \frac{IK}{IR} = \frac{0,086}{1,24} = 0,07$$

Nilai RK di atas kurang dari 10 persen (atau 0,10), sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian tersebut adalah konsisten.

Pembobotan Alternatif

Alternatif-alternatif yang ada dilakukan pembobotannya dengan cara membuat matriks berpasangan untuk alternatif-alternatif bagi setiap kriteria. Setelah itu dilakukan perhitungan nilai eigen alternatif dari setiap kriteria yang ada. Dengan cara perhitungan yang sama dengan menghitung nilai eigen kriteria, maka diperoleh matrik nilai eigen dan selanjutnya dikalikan dengan matrik bobot kriteria:

| | AL | JS | JAU | LP | SKT | JP | | Bobot Kriteria |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|-----------------------|
| JAY | 0,2341 | 0,2287 | 0,0455 | 0,1818 | 0,1539 | 0,2113 | X | 0,263 |
| JPS | 0,2636 | 0,3094 | 0,2274 | 0,2727 | 0,1539 | 0,1581 | | 0,079 |
| JPD | 0,1896 | 0,1561 | 0,2742 | 0,1818 | 0,2320 | 0,3158 | | 0,290 |
| JDS | 0,1564 | 0,2289 | 0,0909 | 0,0909 | 0,1539 | 0,0526 | | 0,148 |
| JBO | 0,1564 | 0,0770 | 0,3620 | 0,2727 | 0,3063 | 0,2621 | | 0,121 |
| | | | | | | | | 0,100 |

Hasil dari perkalian matriks nilai eigen dari alternatif dengan matriks bobot kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 Hasil Penentuan Alternatif Lokasi

| Alternatif Lokasi | Hasil |
|-------------------|--------|
| Jl. A. Yani | 0,1595 |
| Jl. Proklamasi | 0,2345 |
| Jl. Pemuda | 0,2283 |
| Jl. Dr. Sutomo | 0,1229 |
| Jl. Belakang Olo | 0,2558 |

3.2.3 Rancangan Keluaran

Keluaran dari sistem yang diinginkan adalah hasil penentuan alternatif lokasi dalam bentuk ranking. Hasil penentuan lokasi LKP dalam bentuk ranking dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Penentuan Alternatif Lokasi Secara Ranking

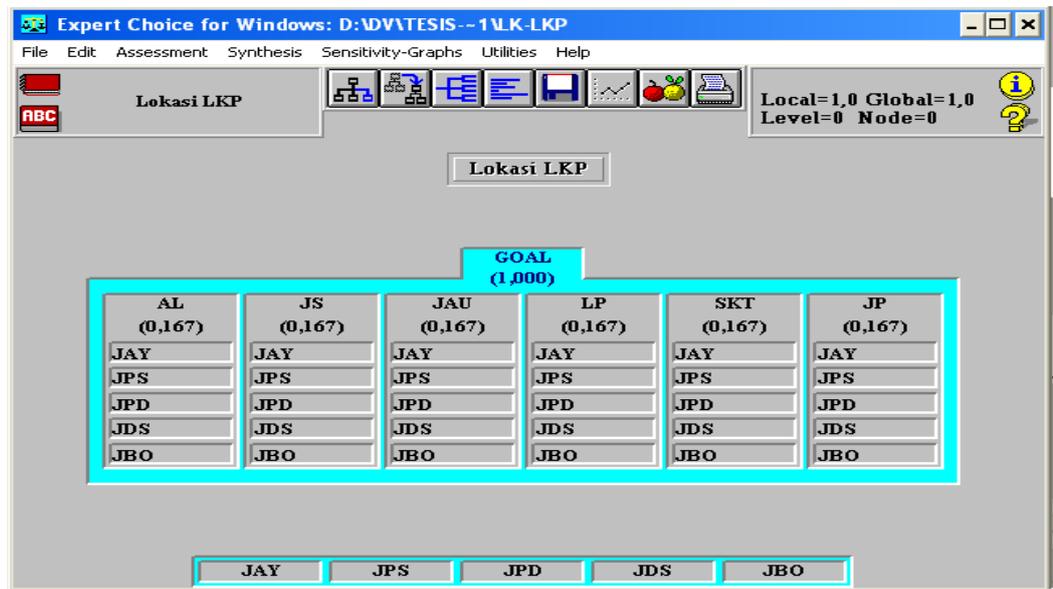
| Alternatif Lokasi | Hasil | Ranking |
|-------------------|--------|---------|
| Jl. Belakang Olo | 0,2558 | 1 |
| Jl. Proklamasi | 0,2345 | 2 |
| Jl. Pemuda | 0,2283 | 3 |
| Jl. A. Yani | 0,1595 | 4 |
| Jl. Dr. Sutomo | 0,1229 | 5 |

Dari hasil di atas dapat dilihat bahwa lokasi yang terbaik adalah Jalan Belakang Olo dengan nilai tertinggi yaitu 0,2558, selanjutnya diikuti oleh Jalan Proklamasi, Jalan Pemuda, Jalan A. Yani, dan Jalan Dr. Sutomo.

4. PENGUJIAN

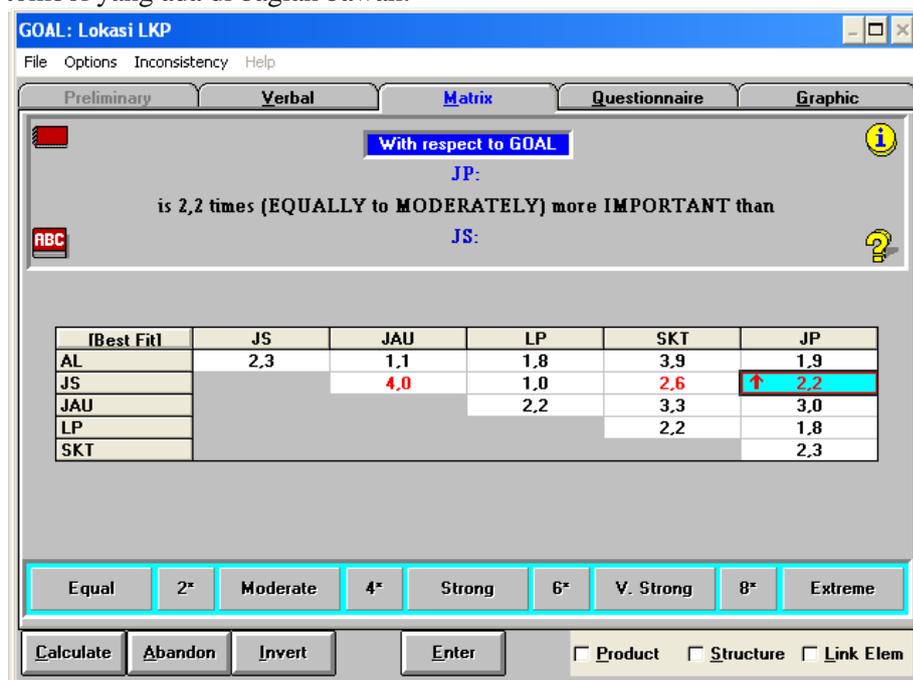
Untuk menguji kebenaran dari hasil pengolahan yang dilakukan sebelumnya, maka digunakan perangkat lunak *Expert Choice*.

1. Langkah pertama yang dilakukan setelah perangkat lunak *Expert Choice* dibuka menentukan nama file yang akan dibuat. Kemudian dipilih cara membuat model. Pada software ini disediakan tiga pilihan model, yaitu Model *Library*, *Structuring*, dan *Direct*. Cara membuat model yang dipilih adalah model *Direct*.
2. Selanjutnya isikan Defenisi Tujuan (*Goal Definition*), keseluruhan Kriteria dan Alternatif. Berikut ini tampilan keseluruhan dari hasil pengisian Defenisi Tujuan, Kriteria dan Alternatif.



Gambar 4.1 Hasil Pengisian Defenisi Tujuan, Kriteria dan Alternatif

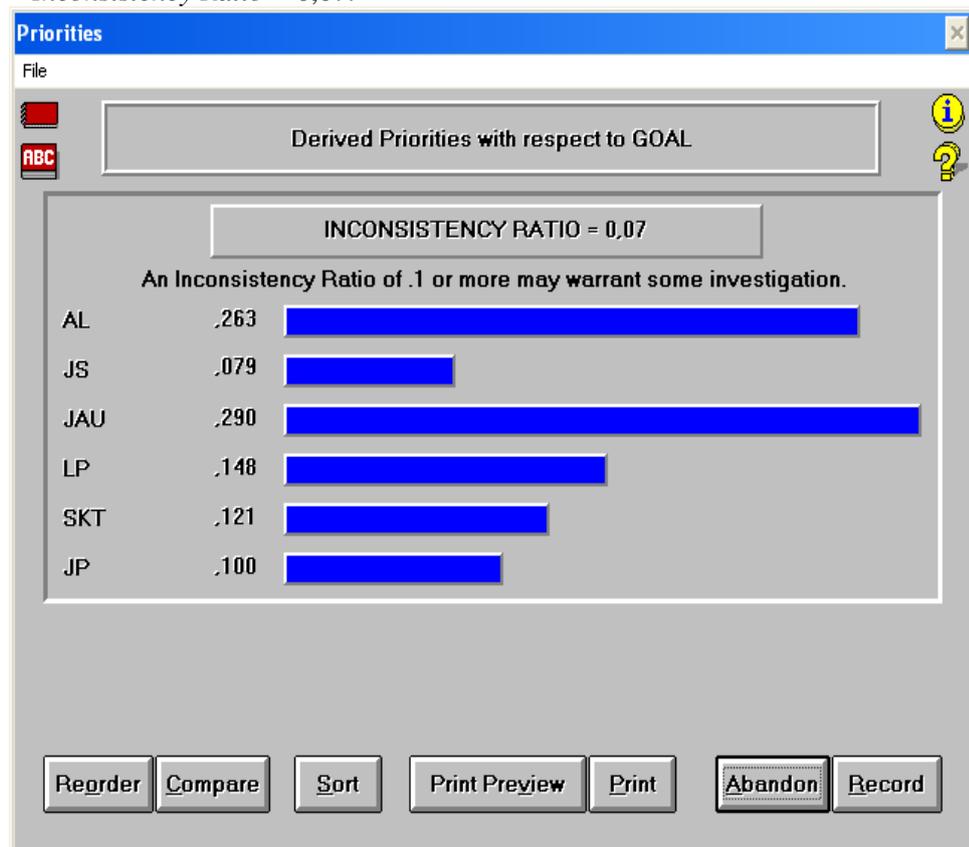
3. Terdapat tiga tipe (*type*) perbandingan dan tiga model (*mode*) untuk membandingkan antara kriteria. Dalam kasus ini dipilih tipe *Importance* dan modelnya adalah *Numerical*.
4. Ada beberapa cara perbandingan yang disediakan antara lain dengan *matrix* dan *questionnaire*. Pada kasus ini digunakan cara perbandingan *matrix*, kemudian diisi matrik tersebut dengan data hasil kuesioner. Pengisian dapat dilakukan dengan mengetikkan angka langsung ke matrik atau bisa juga dengan tombol-tombol yang ada di bagian bawah.



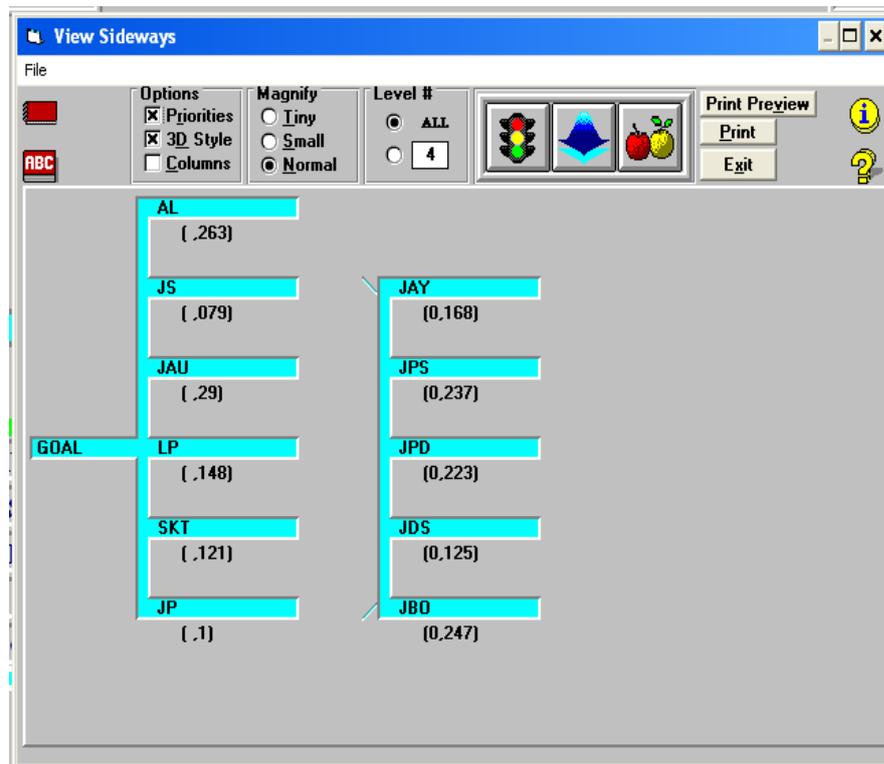
Gambar 4.2 Pengisian Data Matriks

- Setelah pengisian data dilakukan maka diklik tombol *Calculate* untuk menghitung rasio konsistensi. Bila rasio konsistensi sudah sesuai dengan yang disyaratkan maka dilakukan penyimpanan dengan meng-klik tombol *Record*. Jika rasio konsistensi belum sesuai dengan yang diharapkan dan ingin mengulang maka klik tombol *Reorder*.

Pada kasus ini rasio 0,1 sudah sesuai dengan yang disyaratkan, dimana *Inconsistency Ratio* = 0,07.

**Gambar 4.2 Hasil Perhitungan Rasio Konsistensi**

- Selanjutnya lakukan hal yang sama untuk perbandingan antara alternatif dengan cara perbandingan *matrix*, kemudian diisi matrik tersebut dengan data hasil observasi alternatif lokasi.
- Jika nilai perbandingan berpasangan sudah diinputkan semua, maka dapat dilihat hasil dari pengolahan data dengan cara meng-klik tombol .
- Hasil dari pengolahan data akan terlihat seperti gambar berikut ini.



Gambar 4.3 Hasil Pengolahan Data

9. Dari gambar di atas dapat kita lihat bahwa alternatif lokasi yang terbaik adalah Jalan Belakang Olo (JBO) dengan nilai bobot tertinggi, yaitu 0,247, selanjutnya diikuti oleh Jalan Proklamasi (0,237), Jalan Pemuda (0,223), Jalan A.Yani (0,168), dan Jalan Dr. Sutomo (0,125).

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa perangkat lunak *Expert Choice* sangat cocok diimplementasikan pada sistem penunjang keputusan dengan metode AHP karena kemudahan dalam penggunaannya dan langkah-langkah pada perangkat lunak ini tersusun secara sistematis serta ketepatan hasilnya tidak jauh berbeda dengan pengolahan biasa (manual).

5. KESIMPULAN

Dari uraian diatas dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan sistem penunjang keputusan penentu lokasi LKP ini menggunakan metode AHP. Dengan menggunakan metode AHP akan lebih memudahkan karena data yang berasal dari kuesioner akan dikonversikan ke dalam bentuk angka dan langsung dikumulatikan berdasarkan kriteria penilaian dan alternatif yang telah ditetapkan.
2. Metode AHP dalam melakukan penentuan lokasi LKP sangat membantu sekali karena banyaknya kriteria yang dipakai dalam penentuan lokasi LKP, sehingga dengan metode AHP memudahkan dalam menentukan prioritas kriteria penentuan yang akan digunakan.

3. Dengan menggunakan metode AHP, informasi yang dihasilkan dapat tersedia dengan cepat dan akurat sehingga sangat membantu dalam pengambilan keputusan dan memberikan kepuasan kepada pihak pimpinan LKP dalam pengambilan keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Daihani, U.D. 2001. *Komputerisasi Pendukung Keputusan*. Jakarta. Elex Media Komputindo.
- Hadihardaja, K.I. 2006. *Aplikasi Multiobjective Multicriteria Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan Software Expert Choice*. Semarang. Universitas Diponegoro. Tidak Diterbitkan.
- Kusrini .2004. *Konsep dan Aplikasi sistem Pendukung Keputusan*. STMIK AMIKOM Yogyakarta. Andi.
- Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta. Grasindo.
- Suryadi, K., Ramdhani, A.M. 2002. *Sistem Pendukung Keputusan*. Bandung. Remaja Rosdakarya.