



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Rekomendasi

Sistem pendukung keputusan atau *decision support system*(DSS) adalah suatu sistem informasi komputer yang dapat dimanfaatkan untuk mengambil suatu keputusan, atau memberikan solusi-solusi terbaik untuk masalah berukuran kecil ataupun besar. Menurut Holsapple dan Whinston (1996), sistem pendukung keputusan dapat dibagi menjadi 6 macam *framework*: *Text-oriented DSS*, *Database-oriented DSS*, *Spreadsheet-oriented DSS*, *Solver-oriented DSS*, *Rule-oriented DSS* dan *Compound DSS*.

Chiang (2010) mengatakan, "*DSS simulate cognitive decision-making functions of humans based on artificial intelligence methodologies (including expert systems, data mining, machine learning, connectionism, logistical reasoning, etc.) in order to perform decision support functions.*"

Sistem rekomendasi adalah salah satu cabang dari sistem pendukung keputusan, dimana sistem rekomendasi merupakan suatu model aplikasi terhadap keinginan dan keadaan pengguna. Sistem rekomendasi akan memanfaatkan opini seseorang terhadap suatu produk atau pilihan dalam *domain* atau kategori tertentu, untuk membantu seseorang dalam memilih produk. Sistem rekomendasi perlu menggunakan model rekomendasi yang sesuai dengan keinginan pengguna untuk menentukan produk atau pilihan yang tepat (McGinty, Smyth,. 2006).

Terdapat berbagai macam metode yang digunakan oleh sistem rekomendasi. Metode tersebut dipilih berdasarkan permasalahan yang dimiliki dan pendekatan yang digunakan oleh metode tersebut.

2.2 Metode Analytical Hierarchy Process

Analytical Hierarchy Process adalah suatu metode terstruktur untuk mengorganisir dan menganalisa keputusan yang kompleks berdasarkan matematika dan psikologi. Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dan terus dikembangkan hingga sekarang (Saaty dan Thomas L., 1993).

Analytical Hierarchy Process (AHP) memiliki landasan aksiomatik (Saaty dan Thomas L., 1993) yang terdiri dari:

1. *Reciprocal Comparison*, yang berarti matriks perbandingan berpasangan yang terbentuk harus bersifat berkebalikan. Jika matriks A adalah k kali lebih penting daripada B, maka B adalah $1/k$ kali lebih penting dari A.
2. *Homogeneity*, yang berarti preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen-elemennya dapat dibandingkan satu sama lain. Kalau aksioma ini tidak dapat dipenuhi maka elemen-elemen yang dibandingkan tersebut tidak *homogeneous* dan harus dibentuk suatu kelompok elemen yang baru.
3. *Dependence* yang berarti setiap jenjang atau level saling berkaitan (*complete hierarchy*) walaupun mungkin terdapat hubungan tidak sempurna (*incomplete hierarchy*).

4. *Expectation* yang berarti menampilkan penilaian yang bersifat ekspektasi dan preferensi dari pengambilan keputusan. Penilaian dapat merupakan data kualitatif maupun data kuantitatif.

Prinsip dasar AHP adalah sebagai berikut (Latifah, Siti. 2005).

1. Penyusunan Hierarki

Persoalan yang akan diselesaikan diuraikan menjadi unsur-unsurnya yaitu kriteria dan alternatif, kemudian disusun menjadi hierarki.

2. Penilaian Kriteria dan Alternatif

Untuk membuat *pairwise comparison*, professor Saaty membuat skala fundamental yang diturunkan berdasarkan riset psikologis atas kemampuan individu dalam membuat suatu perbandingan secara berpasangan terhadap beberapa elemen yang akan diperbandingkan. Skala perbandingan tersebut adalah sebagai berikut.

Untuk membuat *pairwise comparison*, Professor Saaty membuat skala fundamental yang diturunkan berdasarkan riset psikologis atas kemampuan individu dalam membuat suatu perbandingan secara berpasangan terhadap beberapa elemen yang akan diperbandingkan. Skala perbandingan tersebut adalah sebagai berikut (Saaty dan Thomas L., 1993).

Tabel 2.1 Tabel Skala Perbandingan Saaty

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen <u>sama pentingnya</u>
3	Salah satu elemen <u>sedikit lebih penting</u>
5	Salah satu elemen <u>jelas lebih penting</u>
7	Salah satu elemen <u>sangat jelas lebih penting</u>
9	Salah satu elemen <u>paling penting</u>
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

3. Penentuan Prioritas

Untuk setiap kriteria dan *alternative* perlu dilakukan perbandingan berpasangan atau biasa disebut *pairwise comparisons*. Nilai-nilai perbandingan relative kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh *alternative*.

Baik kriteria kualitatif maupun kriteria kuantitatif dapat dibandingkan sesuai dengan bobot yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian matematika.

4. Konsistensi Logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis.

2.3 Prinsip Kerja AHP

Prinsip kerja AHP adalah sebagai berikut (Latifah, Siti, 2005).

1. Perumusan Masalah

Untuk menyelesaikan masalah, maka perlu dilakukan 3 langkah:

- a. Penentuan sasaran yang ingin dicapai.
- b. Penentuan kriteria pemilihan.
- c. Penentuan *alternative* pilihan.

2. Pembobotan Kriteria

Untuk menentukan bobot dari kriteria dapat dilakukan dengan cara:

- a. Penentuan bobot secara sembarang.
- b. Membuat skala interval untuk menentukan ranking setiap kriteria.

- c. Dengan menggunakan prinsip kerja AHP, yaitu perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparisons*), tingkat kepentingan suatu kriteria *relative* terhadap kriteria lain dapat dinyatakan dengan jelas.

3. Penyelesaian dengan Manipulasi Matriks

Setelah melakukan perbandingan, matriks kemudian diubah kedalam definisi matriks untuk diolah dalam menentukan bobot dari kriteria, yaitu dengan menentukan nilai eigen (*Eigen Vector*). Prosedur untuk mendapatkan nilai eigen adalah:

- a. Kuadratkan matriks tersebut

Hitung jumlah nilai dari setiap baris, kemudian melakukan normalisasi.

- b. Hentikan proses bila ada perbedaan antara jumlah dari dua perhitungan lebih kecil dari suatu nilai batas tertentu.

- c. Pembobotan *alternative*

Matrix berpasangan dan *alternative-alternative* dari setiap kriteria kemudian disusun untuk dapat dianalisis, maka jawaban dapat diperoleh dengan jalan mengalikan matriks bobot kriteria.

- d. Penyelesaian dengan persamaan matematik

Ada 3 langkah untuk menentukan besarnya bobot yang dimulai dari kasus khusus yang sederhana sampai dengan kasus-kasus umum seperti berikut ini.

Langkah 1:

$$W_i / W_j = a_{ij} \quad (i,j=1,2,\dots,n) \quad \dots\dots \text{Rumus 2.1}$$

W_i = bobot input dalam baris

W_j = bobot input dalam lajur

Langkah 2:

$$W_i = a_{ij} W_j \quad (i,j=1,2,\dots,n) \quad \dots\dots \text{Rumus 2.2}$$

Untuk kasus-kasus umum mempunyai bentuk sebagai berikut.

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i,j=1,2,\dots,n) \quad \dots\dots \text{Rumus 2.3}$$

Langkah 3:

Bila perkiraan a_{ij} baik akan cenderung untuk dekat dengan nisbah

W_i / W_j . Jika n juga berubah maka n diubah menjadi $\lambda \max$

maka diperoleh:

$$W_i = \frac{1}{\lambda \max} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i=1,2,\dots,n) \quad \dots\dots \text{Rumus 2.4}$$

Pengolahan *horizontal* digunakan untuk menyusun prioritas elemen keputusan setiap tingkat hierarki keputusan. Tahapannya menurut Prof. Saaty adalah sebagai berikut.

a. Perkalian baris (z) dengan rumus.

$$Z_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad \dots\dots \text{Rumus 2.5}$$

b. Perhitungan vektor prioritas atau vektor eigen

$$eVP_1 = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}} \quad \dots\dots \text{Rumus 2.6}$$

Dimana eVP_1 adalah elemen vektor prioritas ke-i.

c. Perhitungan nilai eigen maksimum

$$VA = a_{ij} \times VP \text{ dengan } VA = (V_{ai})$$

$$VB = VA / VP \text{ dengan } VB = (V_{bi})$$

$$Imax = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad \dots\dots \text{Rumus 2.7}$$

VB_i untuk $i = 1, 2, \dots, n$

$VA = VB =$ vektor antara

d. Perhitungan Indeks Konsistensi (CI)

Pengukuran ini dimaksudkan untuk mengetahui konsistensi jawaban yang berpengaruh kepada kesahihan hasil.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad \dots\dots \text{Rumus 2.8}$$

Untuk mengetahui apakah CI dengan besaran tertentu cukup baik atau tidak, perlu diketahui rasio yang dianggap baik yaitu apabila $CR \leq 0.1$ ()

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \dots\dots \text{Rumus 2.9}$$

Nilai RI merupakan nilai *random* indeks yang dikeluarkan oleh *oak Ridge laboratory* (Saaty, 1993) yang berupa table berikut ini.

Tabel 2.2 Tabel Nilai *Random Inconsistency*

Ukuran Matriks (n)	Indeks Konsistensi Acak (RI)
1	0
2	0
3	0,52
4	0,89
5	1,11
6	1,25
7	1,35
8	1,40
9	1,45
10	1,49

Dalam metode AHP, kelompok memutuskan struktur hirarki keputusan yang mengandung n pilihan keputusan sesuai dengan masalah dan solusi yang diinginkan. Tiap individu pengambil keputusan (t) menentukan prefensi relatif mereka ($a_{ij}^t = w_i / w_j$) terhadap pasangan pilihan keputusan i dan j ($ij=1, \dots, n$), sehingga diperoleh matriks A^t dengan elemen a_{ij}^t .

Misal, $w^t = (w_1^t, \dots, w_n^t)$ adalah vektor bobot yang dinormalisasi, w_i^t / w_j^t sama dengan a_{ij}^t dan w^t dan dapat diperoleh dengan memecahkan masalah nilai eigen berikut.

$$A^t * w^t = \lambda_{\max}^t * w^t \quad \dots \text{Rumus 2.10}$$

Di mana λ_{\max}^t merupakan nilai eigen terbesar dari A^t sehingga $\sum_j w_j^t = \text{dan } w_j^t \geq 0$.

Kemudian dilakukan perhitungan rasio konsistensi (*CR*) untuk menentukan tingkat *inconsistency* dari preferensi tiap pengambil keputusan.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{(\lambda_{\max} - n)/(n - 1)}{RI} \quad \text{.....Rumus 2.11}$$

Di mana *CI* merupakan indeks konsistensi dari *RI* merupakan indeks *random inconsistency*.

Jika tingkat *inconsistency* tidak dapat diterima ($CR \geq 0,1$), pengambil keputusan disarankan merevisi dan menghitung kembali preferensi relatif yang digunakan dalam perhitungan AHP.

Dalam penelitian ini. Kriteria-kriteria yang digunakan didapatkan dari hasil kuesioner pakar, dan lembar kuesioner tersebut terdapat pada lampiran. Kriteria-kriteria yang telah disetujui adalah sebagai berikut.

1. Nilai Mata Kuliah

Untuk setiap peminatan di fakultas TIK, mahasiswa diharuskan lulus pada beberapa mata kuliah dengan nilai minimal yang sudah ditentukan. Hal ini ditentukan untuk mahasiswa karena terdapat ilmu pada mata kuliah tertentu yang diperlukan sebelum mengambil peminatan di fakultas TIK Universitas Multimedia Nusantara. Selain itu, terdapat juga mata kuliah yang bersangkutan dengan peminatan, namun masih berkaitan dengan peminatan yang ada. Nilai dari mata kuliah yang digunakan adalah mata kuliah yang berkaitan dengan peminatan.

2. Minat atau *Interest*

Ketertarikan mahasiswa dalam suatu bidang di informasi teknologi dan komunikasi juga diperhitungkan dalam menentukan rekomendasi yang akan diberikan.

3. Prospek Masa Depan

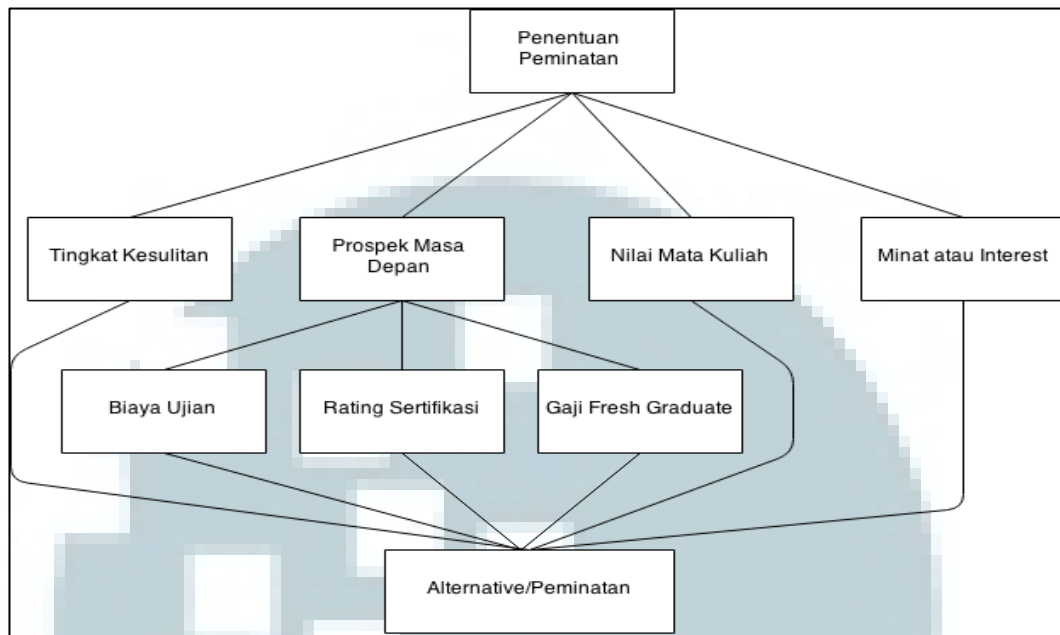
Prospek masa depan dari peminatan merupakan salah satu kriteria perhitungan rekomendasi. Kriteria prospek masa depan dibagi menjadi 3 sub-kriteria, yaitu gaji harapan atau *fresh graduate salary*, *rating* sertifikasi untuk peminatan dan biaya yang dikeluarkan untuk mengikuti ujian *entry level certification*.

4. Tingkat Kesulitan

Dalam menentukan rekomendasi, tingkat kesulitan dari mata kuliah peminatan tersebut juga turut diperhitungkan.

Pada gambar 2.1 dijabarkan hierarki AHP dari kriteria-kriteria yang digunakan pada penelitian ini.

UMMN



Gambar 2.1 Hierarki AHP Peminatan Fakultas TIK

2.4 Normalisasi Min-Max

Normalisasi min-max adalah suatu teknik normalisasi untuk mengubah data-data yang belum memiliki *standard* menjadi suatu data yang sudah di normalisasi dengan transformasi linear dan tidak mengubah korelasi dari nilai data asli (Han, Jiawei. 2012). Tujuan dari penggunaan algoritma min-max adalah untuk melakukan normalisasi data kuantitatif menjadi data dalam bentuk skala saaty.

$$v'_i = \frac{v_i - \min_A}{\max_A - \min_A} (\text{new_max}_A - \text{new_min}_A) + \text{new_min}_A \dots \text{Rumus 2.12}$$