PEMODELAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PELUANG KERJA MENGGUNAKAN METODE AHP-PROMETHEE
(Studi Kasus: Poltekkes Kemenkes Malang)

Mochamad Adlan Zakariya [1], Nurul Hidayat [2], Edy Santoso [3]
Program Studi Teknik Informatika
Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer
Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia
email: adlanzakariya01@gmail.com [1], ntyadih@ub.ac.id [2], edy144@ub.ac.id [3]

ABSTRAK

Lapangan pekerjaan yang semakin semakin sempit memberi acuan perguruan tinggi untuk lebih bersaing dalam menghasilkan lulusan yang berkompeten dengan perguruan tinggi lainnya. Salah satu dari keberhasilan sebuah perguruan tinggi dengan menyediakan informasi peluang kerja yang lebih besar peluang untuk diterima. Informasi peluang kerja di Poltekkes Kemenkes Malang terbilang sedikit dan tidak efektif juga efisien karena masih menggunakan konsep subjektifitas. Banyak alumni yang membutuhkan informasi tentang peluang kerja membuat pihak Poltekkes Kemenkes Malang mengalami kesulitan. Berdasarkan permasalahan yang dialami Poltekkes malang maka dibutuhkan sistem pendukung keputusan untuk merekomendasikan perusahaan yang mempunyai peluang kerja lebih besar dan memudahkan alumni dalam mencari pekerjaan bekerja sesuai dengan kompetensi yang dimiliki alumni Poltekkes Kemenkes Malang. Pengambilan keputusan tersebut dapat dapat dibantu dengan sistem pendukung keputusan rekomendasi peluang kerja. Metode yang digunakan adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP) – *Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation* (PROMETHEE), dimana AHP digunakan untuk pembobotannya dan PROMETHEE untuk perangkingan tiap perusahaan yang mempunyai peluang kerja lebih besar. Hasil pengujian fungsional yang didapat adalah 100%, sedangkan untuk pengujian akurasi didapatkan tingkat akurasi 80%. Dapat disimpulkan bahwa sistem telah berjalan dengan baik dan metode AHP-PROMETHEE dapat diterima untuk digunakan dalam merekomendasikan peluang kerja.

Kata kunci*:* Rekomendasi Peluang Kerja, Sistem Pendukung Keputusan, *Analytic Hierarchy Process* (AHP) , *Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation* (PROMETHEE)

ABSTRACT

Jobs are getting increasingly being more competitive giving reference universities to better compete in producing graduates who are competent with other universities. One of the success of a college is providing information about employment opportunities with greater chance of being accepted. Information about job opportunities in polytechnic Kemenkes Malang is fairly limited and ineffective also efficient because it still uses the concept of subjectivity. Many granduates who need information about employment opportunities bring the polytechnic Kemenkes Malang difficulties. Based on the problems experienced by Malang Poltekkes then takes a decision support system for recommending a company that has a greater employment opportunities and facilitate the work of graduate in finding employment in accordance with the competence of polytechnic of Graduates Kemenkes Malang. The decision-making can be aided by a decision support system on employment opportunities. The method used is the Analytic Hierarchy Process (AHP) - Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (PROMETHEE), which is used for weighting AHP and PROMETHEE to generate the rangking of each company that has greater employment opportunities. The results obtained functional testing is 100%, while form the accuracy is 80%. It can be concluded that the system give satisfactory results and AHP-PROMETHEE is acceptable for use in recommending job opportunities.

Keywords : Recommendations Job Opportunities, Decision Support Systems, Analytical Hierarchy Process (AHP), Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (PROMETHEE)

1. PENDAHULUAN

Lapangan pekerjaan di Indonesia sudah semakin sempit untuk sarjana maupun diploma apalagi untuk tingkat pendidikan lebih rendah. Pemerintah melihat hal itu sebagai keprihatinan yang sangat mendalam karena tingkat pengganggguran yang semakin meningkat tahun ke tahun. Menurut data BPS (Badan Pusat Statistik) jumlah pengangguran di Indonesia bulan Agustus 2015 sebanyak 7,56 juta orang bertambah 320 ribu orang dibandingkan bulan yang sama tahun lalu sebanyak 7,24 juta orang. Jumlah tersebut tidak sebanding dengan jumlah pekerjaan dan banyaknya jumlah angkatan kerja, sehingga banyak sekali yang tidak bisa mendapatkan kesempatan atau peluang untuk bekerja dan menjadi pengangguran. Masing-masing perguruan tinggi bersaing dalam menghasilkan lulusan yang berkualitas agar lulusan yang dihasilkan dapat bersaing dalam dunia pekerjaaan. Persaingan dalam dunia pekerjaan khususnya dibidang kesehatan semakin banyak, hal ini menuntut Poltekkes Kemenkes Malang untuk menghasilkan lulusan yang berkompeten dan berkualitas.

Poltekkes Kemenkes Malang merupakan institusi pendidikan yang menghasilkan sumber daya manusia dibidang kesehatan. Persaingan pekerjaan yang semakin ketat antara lulusan masing-masing institusi yang serupa menuntut Poltekkes Kemenkes Malang melakukan pelacakan penyebaran alumni untuk mengetahui alumni yang telah mendapatkan pekerjaan serta menganalisa kualitas rekam jejak alumni yang sudah bekerja dan sebagai bahan evaluasi Poltekkes Kemenkes Malang dalam membenahi sistem pembelajaran yang sudah ada baik secara teknis maupun non teknis, sehingga lulusan yang dihasilkan lebih berkualitas dari lulusan sebelumnya dan dapat bersaing dengan lulusan institusi yang serupa dalam memperoleh kesempatan pekerjaan yang jauh lebih baik.

Sebelum adanya pelacakan alumni, lulusan baru dari Poltekkes Kemenkes Malang kesulitan dalam memperoleh informasi pekerjaan yang banyak diserap oleh perusahaan atau instansi, sehingga lulusan baru tidak mengetahui perusahaan atau instansi yang menyerap banyak lulusan dari Poltekkes Kemenkes Malang dan juga memberikan rekomendasi perusahaan atau instansi yang memiliki peluang yansg besar untuk bekerja bagi lulusan Poltekkes Kemenkes Malang sesuai dengan jumlah serapan alumni yang sudah bekerja.

Dalam penelitian sebelumnya yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Perekkrutan Pegawai Mikro Kredit Sales (MKS) Menggunakan Metode AHP-PROMETHEE 1". Metode AHP digunakan untuk menghitung bobot dari tiap kriteria yang digunakan dalam proses perekrutan dan metode PROMETHEE 1 digunakan untuk melakukan perangkingan terhadap calon pegawai yang ada. Metode PROMETHEE 1 akan mengurutkan calon pegawai berdasarkan nilai *leaving flow* dan *entering flow*. Skenario pengujian akurasi sistem menghasilkan tingkat akurasi antara hasil berdasarkan perangkingan manual dengan hasil berdasarkan perangkingan *leaving flow* sebesar 61,11% dan tingkat akurasi antara hasil berdasarkan perangkingan manual dengan hasil berdasarkan perangkingan *entering flow* sebesar 72,22%.

Kemudian pada hasil penelitian mengenai "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Tim Utama dalam Klub Olahraga Futsal dengan Menggunakan Metode Promethee" menunjukkan hasil yang baik. Dari hasil ujicoba didapatkan tingkat akurasi sebesar 90%, sensitivitas 90%, dan dari *User Acceptance Test* didapatkan hasil 25% menyatakan baik dan 75% menyatakan sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *Promethee* menghasilkan tingkat akurasi yang sangat baik apabila digunakan untuk objek rekomendasi peluang kerja berdasarkan serapan alumni.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, penulis ingin merancang sebuah penelitian yang berjudul "Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Peluang Kerja Menggunakan Metode AHP-PROMETHEE". Metode AHP digunakan sebagai pembobotan sedangkan metode Promethee sebagai perangkingan. Diharapkan dengan adanya sistem ini dapat membantu memberikan solusi pada Poltekkes Kemenkes Malang dalam merekomendasikan perusahaan yang mempunyai peluang besar untuk bekerja dan membantu alumni dalam mencari pekerjaan yang sesuai dalam bidangnya.

2. PERMASALAHAN

Dari paparan pendahuluan, penelitian ini merumuskan permasalahan Bagaimana memodelkan sistem pendukung keputusan rekomendasi peluang kerja dengan menggunakan metode AHP-PROMETHEE dan Bagaimana akurasi sistem pendukung keputusan rekomendasi peluang kerja

3. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Studi terkait

Studi terkait pada penelitian ini yang pertama yaitu penelitian yang dilakukan oleh Yonas Asmara

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Perekkrutan Pegawai Mikro Kredit Sales (MKS) Menggunakan Metode AHP-PROMETHEE 1". Sistem pendukung keputusan ini dibangun menggunakan metode gabungan metode *AnalytIcal Hierarcy Process* (AHP) dan *Prefrence Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation 1* (PROMETHEE 1)". Metode AHP digunakan untuk menghitung bobot dari tiap kriteria yang digunakan dalam proses perekrutan dan metode PROMETHEE 1 digunakan untuk melakukan perangkingan terhadap calon pegawai yang ada. Metode PROMETHEE 1 akan mengurutkan calon pegawai berdasarkan nilai *leaving flow* dan *entering flow*. Scenario pengujian akurasi sistem menghasilkan tingkat akurasi antara hasil berdasarkan perangkingan manual dengan hasil berdasarkan perangkingan *leaving flow* sebesar 61,11% dan tingkat akurasi antara hasil berdasarkan perangkingan manual dengan hasil berdasarkan perangkingan *entering flow* sebesar 72,22%.

Penelitian kedua yaitu penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Faruk Farozi yang berjudul "Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemain Utama Tim Bola Voli Menggunakan Ahp – Promethee" sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode AHP-PROMETHEE. AHP digunakan untuk menentukan bobot untuk setiap kriteria, sedangkan PROMETHEE digunakan untuk melakukan perangkingan alternatif dengan terlebih dahulu menghitung *leaving flow, entering flow* dan *net flow*. Dari hasil pengujian yang dilakukan , sistem yang dibangun menghasilkan tingkat akurasi sebesar 85,7%, penggunaan tipe preferensi yang optimal menggunakan tipe level dan tipe linier dan untuk perubahan bobot yang dilakukan menghasilkan perubahan susunan perangkingan pemain untuk tiap posisi.

Penelitian ketiga yaitu penelitian yang dilakukan oleh Azmi Pratama yang berjudul " Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Tim Utama dalam Klub Olahraga Futsal dengan Menggunakan Metode Promethee" menunjukkan hasil yang baik. Dari hasil ujicoba didapatkan tingkat akurasi sebesar 90%, sensitivitas 90%, dan dari *User Acceptance Test* didapatkan hasil 25% menyatakan baik dan 75%

3.2 Peluang Kerja

Peluang kerja juga dapat diartikan sebagai permintaan tenaga kerja (demand for labor) yaitu suatu keadaan yang menggambarkan tersedianya lapangan kerja yang siap diisi oleh para penawar kerja (pencari kerja). Pertumbuhan angkatan kerja yang masih tinggi serta keterbatasan peluang kerja akan mengakibatkan semakin meningkatnya tingkat pengangguran. Secara konsisten, pertumbuhan angkatan kerja ini masih selalu lebih besar jika dibandingkan dengan pertumbuhan penduduk. Disamping itu, angkatan kerja yang termasuk setengah pengangguran masih tetap tinggi. Hal ini menandakan bahwa produktivitas para tenaga kerja tersebut belum optimal. Dimana peluang kerja merupakan perbandingan antara jumlah angkatan kerja yang bekerja terhadap angkatan kerja.

3.3 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi pemodelan dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semistruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Kusrini, 2007).

3.4 AHP(*Analytical Hierarchy Process)*

Metode *Analytical Hierarchy Process* dikembangkan tahun 1970 oleh Thomas L.Saaty. Pada dasarnya, metode AHP ini merupakan metode yang memecah suatu intuisi yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam bagian-bagiannya (Nisak, 2015).

Prosedur dalam metode AHP (*Analytical Hierarchy Process)*, yaitu:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, kemudian meyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
2. Menentukan prioritas elemen dengan membuat perbandingan pasangan, yaitu dengan membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang mengambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat diatasnya. Susunan matriks perbandingan berpasangan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Matriks Perbandingan Berpasangan

	C_1	C_2	C_3
C_1	1	C_{12}	C_{13}
C_2	C_{ij}	1	C_{23}

C_3	C_{ij}	C_{ij}	1

Sumber: Agustina (2014)

4. Mendefinisikan perbandingan berpasangan. Kolom C_{12}, C_{13}, C_{23} diisi dengan hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Skala penilaian perbandingan dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Skala Penilaian Perbandingan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada lainnya
9	Satu elemen mutlak penting dari elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbang yang berdekatan

Sumber: Agustina (2014)

Rumus perhitungan untuk menentukan C_{ij} adalah dengan persamaan 1.

$$\boldsymbol{Cij = \frac{1}{cij}} \quad (1)$$

5. Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disentesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Proses sintesis dengan cara menjumlahkan nilai-nilai pada setiap kolom pada matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks dengan menggunakan persamaan 2.

$$\frac{Nilai\ elemen\ baru = nilai\ setiap\ elemen\ matriks\ awal}{jumlah\ kolom\ lama} \quad (2)$$

6. Pembobotan dengan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah kriteria dengan persamaan 3.

$$\boldsymbol{Bobot\ prioritas = \frac{Jumlah\ baris}{jumlah\ kriteria}} \quad (3)$$

7. Menghitung konsistensi untuk mengetahui seberapa baik konsistensi dengan mengalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai kolom kedua dengan dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya, kemudian tiap baris dijumlahkan dan hasil perkalian tadi dibagi dengan prioritas relatif yang bersangkutan. Hasil Bagi tersebut dijumlahkan dijumlahkan untuk mendapatkan nilai$\lambda_{max.}$

8. Menghitung *Consistency Index* (CI) menggunakan persamaan 4 dimana adalah banyaknya elemen.

$$\boldsymbol{CI = (\lambda\ max - n)/(n-1)} \quad (4)$$

9. Menghitung Consistency Ratio (CR) menggunakan persamaan 5.

$$\boldsymbol{CR = CI/RI} \quad (5)$$

10. Memeriksa konsistency hierarki berdasarkan tabel *Ratio Index*. Jika nilainya $< 0{,}1$ maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. Tabel *ratio index* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. *Ratio Index*

1	2	3	4	5	6	7	8
0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41

Sumber: Agustina (2014)

3.5 PROMETHEE

Promethee *(Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation)* adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Metode ini dikenal sebagai metode yang efisien dan *simple*, tetapi juga yang mudah diterapkan dibanding dengan metode lain untuk menuntaskan masalah multikriteria. Metode ini mampu mengakomodir kriteria pemilihan yang bersifat kuantitatif dan kualitatif (Fahroni Hadi, 2011).

Prosedur dalam metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation)*, yaitu:

1. Dominasi kriteria

$f: k \rightarrow R$

Untuk setiap alternatif $a\ K, f(a)$ merupakan evaluasi dan alternatif tersebut untuk suatu kriteria. Pada saat dua alternative dibandingkan, a, b ∈ K, harus dapat ditentukan perbandingan preferensinya. Dalam metode ini, fungsi preferensi sering kali menghasilkan nilai fungsi yang berbeda antar dua evaluasi, ditunjukkan pada persamaan 6.

$$P(A,B) = P(f(A)-f(B)) \quad (6)$$

dimana (Azmi, 2014):

A= Alternatif A

B= Alternatif B

P(A,B) = Preferensi indeks alternatif A terhadap alternatif B

f(A)= nilai fungsi alternaf A

f(B)= nilai fungsi alternaf B

2. Rekomendasi Fungsi Preferensi

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Dalam Promethee disajikan enam bentuk preferensi kriteria. Enam preferensi tersebut adalah (Reizha, 2013):

a. Kriteria Biasa *(Usual Criterian)*

Kriteria Biasa *(Usual Criterian)* ditunjukkan pada persamaan 7.

$$(\boldsymbol{d}) = \begin{cases} \mathbf{0}\ \boldsymbol{jika\ d} = \mathbf{0} \\ \mathbf{1}\ \boldsymbol{jika\ d} \neq \mathbf{0} \end{cases} \quad (7)$$

dimana

H(d) = fungsi selisih kriteria antar alternatif

d = selisih nilai kriteria(d=f(a)-f(b)}.

b. Kriteria Quasi (*Quasi Criterian)*

Kriteria Quasi *(Quasi Criterian)* ditunjukkan pada persamaan 8.

$$\boldsymbol{H(d)} = \begin{cases} \mathbf{0}\ \boldsymbol{jika\ d} \leq \boldsymbol{q} \\ \mathbf{1}\ \boldsymbol{jika\ d} > \boldsymbol{q} \end{cases} \quad (8)$$

dimana:

d = selisih niali kriteria { d =f(a)-f(b)}.

q = harus merupakan nilai tetap.

c. Kriteria dengan Preferensi Linier

Kriteria dengan Preferensi Linier ditunjukkan pada persamaan 9.

$$\boldsymbol{H(d)} = \begin{cases} \mathbf{0}\ \boldsymbol{jika\ d} \leq \boldsymbol{q} \\ \frac{\boldsymbol{d}}{\boldsymbol{p}}\boldsymbol{jika}\ \mathbf{0} < \boldsymbol{d} \leq \boldsymbol{p} \\ \mathbf{1}\ \boldsymbol{jika\ d} > \boldsymbol{p} \end{cases} \quad (9)$$

dimana:

H(d) = fungsi selisih kriteria antar alternative.

d = selisih nilai kriteria { d = f(a)-f(b)}.

p = nilai kecendurungan atas.

d. Kriteria Level (*Level Criterian)*

Kiteria Level *(Level Criterian)* ditunjukkan pada persamaan 10.

$$\boldsymbol{H(d)} = \begin{cases} \mathbf{0}\ \boldsymbol{jika\ d} \leq \boldsymbol{q} \\ \mathbf{0,5}\ \boldsymbol{jika\ q} < \boldsymbol{d} \leq \boldsymbol{p} \\ \mathbf{1}\ \boldsymbol{jika\ d} > \boldsymbol{p} \end{cases} \quad (10)$$

dimana:

H(d) = fungsi selisih kriteria antar alternatif

d = selisih nilai kriteria { d = f(a)-f(b)}.

p = nilai kecendurungan atas.

q = harus merupakan nilai yang tetap.

e. Kriteria dengan Preferensi Linier dan Area yang Tidak Berbeda

Kriteria dengan Preferensi Linier dan Area yang Tidak Berbeda ditujjukan pada persamaan 11.

$$\boldsymbol{H(d)} = \begin{cases} \mathbf{0}\ \boldsymbol{jika\ d} \leq \boldsymbol{q} \\ \frac{(\boldsymbol{d}-\boldsymbol{p})}{(\boldsymbol{p}-\boldsymbol{q})}\boldsymbol{jika\ q} < \boldsymbol{d} \leq \boldsymbol{p} \\ \mathbf{1}\ \boldsymbol{jika\ d} > \boldsymbol{p} \end{cases} \quad (11)$$

dimana:

H(d) = fungsi selisih kriteria antar alternatif

d = selisih nilai kriteria { d = f(a)-f(b)}.

p = nilai kecendurungan atas.

q = harus merupakan nilai yang tetap.

f. Kriteria Gaussian *(Gaussian Criterian)*

Kriteria Gaussian *(Gaussian Criterian)* ditunjukkan pada persamaan 12.

$$\boldsymbol{H(d)} = \begin{cases} \mathbf{0}\ \boldsymbol{jika\ d} \leq \mathbf{0} \\ \mathbf{1} - \mathbf{exp}\frac{\boldsymbol{d2}}{\boldsymbol{2\sigma 2}}\boldsymbol{jika\ d} > \mathbf{0} \end{cases} \quad (12)$$

dimana:

H(d) = fungsi selisih kriteria antar alternatif.

d = selisih nilai kriteria { d = f(a)-f(b)}.

3. Nilai Threshold

Tipe-tipe *threshold* adalah:

a. *Indifferencetreshold* yang biasa dilambangkan dalam krakter m atau q. jika nilai perbedaan (x) dibawah atau sama dengan nilai *Indifference* x ≤ m maka x diaggap tidak memiliki nilai perbedaan x = 0.

b. *Preferencetreshold* yang biasa dilambangkan dalam krakter n atau p. jika nilai perbedaannya (x) di atas atau sama dengan nilai *Preference* x ≥ n maka perbedaan tersebut memiliki nilai mutlak x = 1.

c. *Gaussiantreshold* biasa dilambangkan dalam krakter σ serta diketahui dengan baik sebagai parameter yang secara langsung berhubungan dengan nilai standar deviasi pada distribusi normal.

4. Indeks Preferensi Multikriteria

Indeks preferensi multikriteria ditentukan berdasarkan rata-rata bobot ari fungsi preferensi Pi. Ditunjjukkan pada persamaan 13.

$$\boldsymbol{\varphi(a,b)} = \sum_{\boldsymbol{i}=\mathbf{1}}^{\boldsymbol{n}} \boldsymbol{\pi\ Pi(a,b)} : \forall\ \boldsymbol{a,b} \in \quad (13)$$

Dimana: Pi (a,b) = preferensi indeks alternatif a terhadap alternatif b.

n = banyaknya alternatif.

π = bobot untuk semua kriteria.

φ (a,b) merupakan intensitas preferensi pembuat keputusan yang menyatakan bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif b dengan pertimbangan secara simultan ari keseluruhan kriteria.

5. Promethee Rangking

Cara menghitung nilai:

a. *Leaving Flow*

Jumlah dari yang memiliki arah menjauh dari node a. dan hal ini merupakan pengukuran *outrangking*. Untuk setiap node a dalam grafik nilai *outrangking* ditentukan berdasarkan *leaving flow*, ditunjukkan pada persamaan 14.

$$\Phi^{+}(\boldsymbol{a}) = \frac{1}{n-1} \sum \boldsymbol{x \epsilon A}\ \boldsymbol{\varphi(a,b)} \qquad (14)$$

Dimana:

$\varphi(a,x)$ menunjukkan preferensi bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif x.

n = banyaknya alternatif

b. *Entering Flow*

Entering Flow adalah jumlah dari yang memiliki arah mendekat dari node a dan hal ini merupakan karakter pengukuran *outrangking*. *Entering flow* diukur berdasarkan karakter *outranked* dari a. Ditunjukkan pada persamaan 15.

$$\boldsymbol{\Phi^{-}(a)} = \frac{1}{n-1} \sum \boldsymbol{x \epsilon A}\ \boldsymbol{\varphi(x,a)} \qquad (15)$$

Dimana: $\varphi(a,x)$ menunjukkan preferensi bahwa alternatif x lebih baik dari alternatif a.

n = banyaknya alternatif

$\sum x \in A$ = nilai alternatif dari tabel indeks preferensi dijumlahkan secara vertikal.

c. *Net Flow*

Net Flow diukur dengan menghitung selisih *leaving flow* dan *entering*. Ditunjukkan pada persamaan 16.

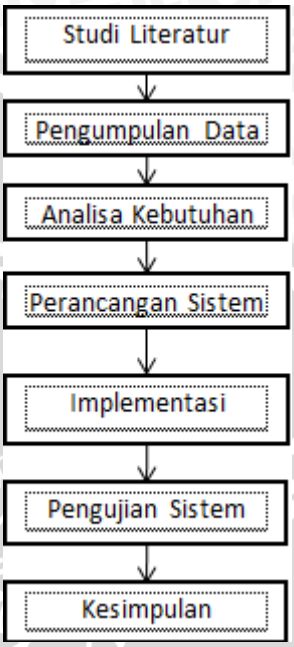
$$\Phi\ (a) = \Phi^{+}(a) - \Phi^{-}(a) \qquad (16)$$

Keterangan:

- $\varphi(a,x)$ = menunjukkan preferensi bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif x.
- $\varphi(x,a)$ = menunjukkan preferensi bahwa alternatif x lebih baik dari alternatif a.
- Φ^{+}(a) = *Leaving flow*, digunakan untuk menentukan urutan prioritas pada proses Promethee 1 yang menggunakan urutan parsial.

4. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:



Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

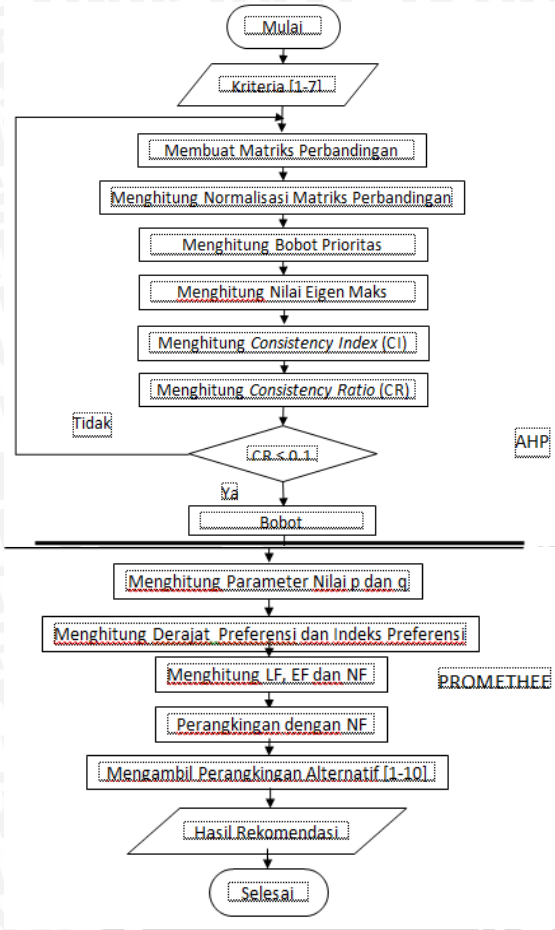
1. Mempelajari literatur yang berhubungan dengan penelitian yaitu objek rekomendasi peluang kerja dan metode AHP - PROMETHEE.
2. Mengumpulkan data yang berupa data perusahaan.
3. Menganalisa kebutuhan untuk mengetahui semua kebutuhan yang diperlukan untuk merancang dan membangun sistem.
4. Melakukan perancangan sistem untuk sesuai dengan analisa kebutuhan.
5. Mengimplementasikan sistem berdasarkan hasil dari analisa dan perancangan yang telah dibuat sebelumnya.
6. Melakukan pengujian terhadap system yang telah dibuat.
7. Melakukan evaluasi output yang dihasilkan oleh sistem

5. PERANCANGAN

Secara garis besar Secara garis besar tahapan dari AHP-PROMETHEE yaitu menginputkan data perusahaan dan matriks perbandingan berpasangan. Kemudian menghitung normalisasi matriks, menghitung bobot, menghitung lamda maks,

Consistency Ratio, menghitung derajat preferensi dan indeks preferensi kemudian menghitung leaving flow, entering flow, dan net flow dan melukan perangkingan. Untuk keluaran sistem berupa rangking. Untuk diagram alir AHP-PROMETHEE ditunjukkan pada gambar 2.

.



Gambar 2 Diagram Alir Metode AHP PROMETHEE

5.1 Perhitungan Manual

1. Matriks perbandingan berpasangan ditunjukkan pada Tabel Matriks perbandingan berpasangan ini terdiri dari 7 kriteria peluang kerja yaitu jumlah alumni yang telah bekerja di perusahaan tersebut, jabatan tertinggi alumni yang telah bekerja di perusahaan tersebut, masa kerja alumni pada perusahaan tersebut, rekam jejak alumni (tingkat loyal alumni), jumlah pegawai tetap yang berada di perusahaan tersebut, kebutuhan sumber daya manusia (sdm) pada perusahaan dan penilaian perusahaan terhadap alumni. Matriks perbandingan berpasangan pada Tabel 4.

Tabel 4 Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1	5	3	3	5	5	5
K2	0,2	1	5	5	5	3	3
K3	0,333	0,2	1	3	3	3	5
K4	0,333	0,2	0,333	1	5	3	5
K5	0,2	0,2	0,333	0,2	1	5	3
K6	0,2	0,333	0,333	0,333	0,2	1	3
K7	0,2	0,333	0,2	0,2	0,333	0,333	1

2. Setelah menentukan matriks perbandingan berpasangan, kemudian menghitung normalisasi matriks perbandingan. Normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	0.405	0.688	0.294	0.235	0.255	0.245	0.2
K2	0.081	0.137	0.490	0.392	0.255	0.147	0.12
K3	0.135	0.027	0.098	0.235	0.153	0.147	0.2
K4	0.135	0.027	0.032	0.078	0.255	0.147	0.2
K5	0.081	0.027	0.032	0.015	0.051	0.245	0.12
K6	0.081	0.045	0.032	0.026	0.010	0.049	0.12
K7	0.081	0.045	0.019	0.015	0.017	0.016	0.04

3. Setelah menghitung matriks perbandingan berpasangan, selanjutnya menghitung bobot prioritas. Hasil perhitungan bobot prioritas ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Bobot Prioritas

Kriteria	Nilai Bobot
K1	0.332
K2	0.232
K3	0.142
K4	0.125
K5	0.082
K6	0.052
K7	0.033

4. Menghitung Consistency Ratio (CR) untuk menentukan bobot prioritas pada Tabel 5 bisa digunakan atau tidak jika nilai CR <= 0,1 maka bobot prioritas bisa digunakan. Untuk menghitung CR terlebih dahulu menghitung lamda maks dengan persamaan 4, kemudian menghitung Consistency Index (CI) dengan persamaan 5 dan terakhir menghitung CI.
   Lamda maks = 8.83
   Consistency Index (CI)= - 0,951
   Consistency Ratio (CR)= - 0,725
   Hasil dari perhitungan CI <= 0.1, sehingga bobot prioritas pada tabel 5 bisa digunakan untuk perhitungan PROMETHEE.
5. Menentukan tipe preferensi serta, kaidah min/max dan nilai parameter. Tipe preferensi yang digunakan adalah tipe quasi dengan parameter q dengan kaidah max dengan nilai 1.
6. Data penilaian perusahaan setiap kriteria.

Tabel 7 Nilai Perusahaan tiap Kriteria

NO	NAMA PERUSAHAAN	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
1	RB NURAINI BLITAR	4	4	6	6	6	4	8
2	RS BAYANGKARA NGANJUK	2	4	6	6	8	2	6
3	RS AISYIAH BOJONEGORO	2	2	4	6	4	2	8
4	RS PERMATA BUNDA MALANG	2	4	2	6	6	6	8
5	RS PTPN X JEMBER	4	6	6	8	6	6	6
6	RS MUHAMADIYAH SITI KHODIJAH SEPANJANG	2	2	4	4	6	6	6
7	RB ESTINING PASURUAN	2	2	4	2	4	6	6
8	RSD dR. SOEBANDI JEMBER	10	8	8	8	6	8	8
9	RB BUNDA BONDOWOSO	2	2	2	6	2	6	6
10	RS Bina Sehat Jember	6	6	6	8	6	6	6
11	RSIA PURI MALANG	8	4	4	4	4	6	8
12	RSAB SITI FATIMAH KRAKSAAN	2	2	2	6	6	6	6
13	RS HUSADA UTAMA SBY	2	4	4	4	4	4	6
14	Akbid dr. Soebandi Jember	8	8	8	8	6	8	8
15	RSAB MUHAMADIYAH PROBOLINGGO	2	2	2	2	4	4	4
16	RS AL HUDA BANYUWANGI	2	2	2	4	4	4	6
17	RS KASIH IBU BALI	2	2	2	2	2	4	4
18	RSIA HERMINA MALANG	6	4	6	8	6	8	8
19	RSIA MELATI HUSADA MALANG	4	4	4	6	6	6	8
20	RST DR SOEPRAOEN MLG	6	4	6	6	8	8	8

7. Menghitung derajat preferensi dan indeks preferensi. Dalam contoh perhitungan menggunakan tipe preferensi quasi, maka untuk perhitungan derajat preferensi menggunakan persamaan 8.
   Contoh perhitungan derajat preferensi:
   - F(P1-P2) untuk P1 = 4-2=2
     Karena F(A1-A2) 2>1 maka H(d)=1

   Contoh perhitungan indeks preferensi:
   Karena pada penelitian ini menggunakan AHP maka bobot yang digunakan bobot prioritas dari AHP yang telah ditentukan sebelumnnya.
   - (P1,P3)=(0.332*1)+(0.232*1)+(0.142*1)+(0.125*0)+(0.082*1)+(0.052*1)+(0.033*0) = 0.840
   - (P1,P4)=0.332*1)+(0.232*0)+(0.142*1)+(0.125*0)+(0.082*0)+(0.052*0)+(0.033*0) = 0.474

Tabel 8 Derajat Preferensi

P	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
P(P1,P2)	1	0	0	0	0	1	1
P(P1,P3)	1	1	1	0	1	1	0
P(P1,P4)	1	0	1	0	0	0	0
P(P1,P9)	1	1	1	0	1	0	1
P(P1,P15)	1	1	1	1	1	0	1
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
P(P1,P19)	0	0	1	0	0	0	0
P(P1,P20)	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 9 Indeks Preferensi

$\pi(A,B)$	Nilai Indeks Preferensi
$\pi(P1,P2)$	0.418
$\pi(P1,P3)$	0.840
$\pi(P1,P4)$	0.474
$\pi(P1,P5)$	0.033
.	.
.	.
$\pi(P1,P19)$	0.142
$\pi(P1,P20)$	0

8. Menghitung menghitung indeks preferensi maka tahap terakhir dari perhitungan PROMETHEE adalah menghitung nilai leaving flow, entering flow dan net flow.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Untuk perhitungan leaving flow menggunakan persamaan 14, perhitungan entering flow menggunakan persamaan 15 untuk perhitungan net flow menggunakan persamaan 16. Untuk hasil perhitungan ketiganya ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10 Nilai leaving flow, entering flow dan net flow

No	Nama Perusahaan	LF	EF	NF
1	RB NURAINI BLITAR	0.485	0.246	0.239
2	RS BAYANGKARA NGANJUK	0.315	0.319	-0.004
3	RS AISYIAH BOJONEGORO	0.119	0.498	-0.378
4	RS PERMATA BUNDA MALANG	0.217	0.363	-0.146
5	RS PTPN X JEMBER	0.634	0.179	0.454
6	RS MUHAMADIYAH SITI KHODIJAH SEPANJANG	0.122	0.485	-0.363
7	RB ESTINING PASURUAN	0.076	0.543	-0.46
8	RSD dR. SOEBANDI JEMBER	0.883	0.019	0.864
9	RB BUNDA BONDOWOSO	0.068	0.534	-0.465
10	RS Bina Sehat Jember	0.686	0.139	0.547
11	RSIA PURI MALANG	0.507	0.270	0.236
12	RSAB SITI FATIMAH KRAKSAAN	0.103	0.474	-0.370
13	RS HUSADA UTAMA SBY	0.180	0.455	-0.275
14	Akbid dr. Soebandi Jember	0.849	0.033	0.8155
15	RSAB MUHAMADIYAH PROBOLINGGO	0.014	0.617	-0.6035
16	RS AL HUDA BANYUWANGI	0.037	0.606	-0.569
17	RS KASIH IBU BALI	0.005	0.658	-0.6525
18	RSIA HERMINA MALANG	0.629	0.147	0.481
19	RSIA MELATI HUSADA MALANG	0.454	0.266	0.188
20	RST DR SOEPRAOEN MLG	0.619	0.149	0.470

9. Perangkingan dan hasil rekomendasi untuk alumni dengan menggunakan nilai *Net Flow*. Untuk hasil perangkingan dengan menggunakan *Net flow* ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11 Perangkingan dan Hasil Rekomendasi Peluang kerja

Ranking	Perusahaan	NF
1	RSD dR. SOEBANDI JEMBER	0.864
2	Akbid dr. Soebandi Jember	0.815
3	RS Bina Sehat Jember	0.547
4	RSIA HERMINA MALANG	0.481
5	RST DR SOEPRAOEN MALANG	0.470
6	RS PTPN X JEMBER	0.454
7	RB NURAINI BLITAR	0.239
8	RSIA PURI MALANG	0.236
9	RSIA MELATI HUSADA MALANG	0.188
10	RS BAYANGKARA NGANJUK	-0.004

6. PENGUJIAN DAN ANALISIS

. Analisa pengujian bertujuan untuk menguji validasi prosedur tiap kasus uji yang kemudian terlihat hasilnya. Jika kedua hasil dari kasus uji maupun pengujian validasi bernilai *valid*, maka kasus uji tersebut telah sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem. Hasil pengujian validasi dari sistem pendukung keputusan rekomendasi peluang kerja dinyatakan valid 100%. Ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Pengujian Fungsional

No	Kasus Uji	Status
1	*Login*	*Valid*
2	*Logout*	*Valid*
3	Lihat Profil	*Valid*
4	Edit Profil	*Valid*
5	Lihat Daftar User	*Valid*
6	Tambah User	*Valid*
7	Edit User	*Valid*
8	Hapus User	*Valid*
9	Lihat Daftar Perusahaan	*Valid*
10	Tambah Perusahaan	*Valid*
11	Edit Perusahaan	*Valid*

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

12	Hapus Perusahaan	*Valid*
13	Lihat Kriteria	*Valid*
14	Edit Kriteria	*Valid*
15	Hapus Kriteria	*Valid*
16	Edit Perbandingan Kriteria Alternatif	*Valid*
17	Perhitungan Metode AHP-PROMETHEE	*Valid*
18	Lihat Hasil Rekomendasi Sistem	*Valid*

Analisis pengujian akurasi bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem. Prosedur pengujian dilakukan dengan cara mencocokkan hasil rekomendasi dari sistem dan hasil rekomendasi dari bagian kemahasiswaan Poltekkes. Akurasi bernilai valid jika kedua keputusan menunjukkan hasil yang sama. Hasil akurasi rekomendasi sistem dan rekomendasi dari bagian kemahasiswaan Poltekkes ditunjukkan pada Tabel 13.

Tabel 13 Hasil Pengujian Akurasi

No	Hasil Sistem	Hasil Kemahasiswaan	Status
1	RSD dR. SOEBANDI JEMBER	RSD dR. SOEBANDI JEMBER	*Valid*
2	Akbid dr. Soebandi Jember	Akbid dr. Soebandi Jember	*Valid*
3	RS Bina Sehat Jember	RS Bina Sehat Jember	*Valid*
4	RSIA HERMINA MALANG	RSIA HERMINA MALANG	*Valid*
5	RST DR SOEPRAOEN MALANG	RST DR SOEPRAOEN MALANG	*Valid*
6	RS PTPN X JEMBER	RS PTPN X JEMBER	*Valid*
7	RB NURAINI BLITAR	RSIA PURI MALANG	*Not Valid*
8	RSIA PURI MALANG	RB NURAINI BLITAR	*Not Valid*
9	RSIA MELATI HUSADA MALANG	RSIA MELATI HUSADA MALANG	*Valid*
10	RS BAYANGKARA NGANJUK	RS BAYANGKARA NGANJUK	*Valid*
11	RS PERMATA BUNDA MALANG	RS PERMATA BUNDA MALANG	*Valid*
12	RS HUSADA UTAMA SBY	RS HUSADA UTAMA SBY	*Valid*
13	RS MUHAMADIYAH SITI KHODIJAH SEPANJANG	RS AISYIAH BOJONEGORO	*Not Valid*
14	RSAB SITI FATIMAH KRAKSAAN	RSAB SITI FATIMAH KRAKSAAN	*Valid*
15	RS AISYIAH BOJONEGORO	RS MUHAMADIYAH SITI KHODIJAH SEPANJANG	*Not Valid*
16	RB BUNDA BONDOWOSO	RB BUNDA BONDOWOSO	*Valid*
17	RB ESTINING PASURUAN	RB ESTINING PASURUAN	*Valid*
18	RS AL HUDA BANYUWANGI	RS AL HUDA BANYUWANGI	*Valid*
19	RSAB MUHAMADIYAH PROBOLINGGO	RSAB MUHAMADIYAH PROBOLINGGO	*Valid*
20	RS KASIH IBU BALI	RS KASIH IBU BALI	*Valid*

$$\textbf{Akurasi} = \frac{16}{20} \textbf{x } 100\% = 80\%$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi antara hasil dari pihak Kemahasiswaan Poltekkes Malang dengan hasil sistem berdasarkan net flow adalah 80% dan tingkat kesalahan sebesar 20%. Berdasarkan tingkat akurasi sebesar 80% maka sistem ini dianggap layak untuk digunakan.

7. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah dilakukannya pengujian dan analisis terhadap penelitian ini, ada beberapa hal yang dapat diambil sebagai kesimpulan yaitu:

1. Pemodelan sistem pendukung keputusan rekomendasi peluang kerja dengan menggunakan metode AHP-PROMETHEE telah dibangun secara fungsional sesuai dengan perancangan dan dapat digunakan untuk membantu alumni dalam memilih perusahaan yang mempunyai peluang lebih besar.
2. Hasil evaluasi pengujian dari sistem pendukung keputusan rekomendasi peluang kerja dengan metode AHP-PROMETHEE adalah sebagai berikut:
   - Hasil pengujian fungsional dari sistem pendukung keputusan rekomendasi peluang kerja menghasilkan nilai 100%. Hal ini menunjukkan sistem telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan daftar kebutuhan yang diharapkan.
   - Hasil pengujian akurasi dari sistem pendukung keputusan rekomendasi peluang kerja menghasilkan nilai akurasi 80%. Dari 20 data uji terdapat 16 data uji *valid* dan 4 data tidak *valid*. Hal tersebut

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

dikarenakan sistem ini hanya menggunakan tipe preferensi quasi saja tanpa melakukan kombinasi dengan tipe preferensi yang lainnya.

Saran

Penulis menyadari bahwa penelitian ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab ini saran yang dapat diberikan yaitu:

Melakukan kombinasi penggunaan tipe preferensi quasi dengan linier pada setiap kriteria sehingga tingkat akurasi dihasilkan akan lebih baik.

8. DAFTAR PUSTAKA

[1] Arsita, Reizha, 2013. Sistem Pendukung Keputusan Penerima Jaminan Kesehatan Masyarakat (JAMKESMAS) Dengan Metode Promethee. Medan: STMIK Budi Darma Medan.

[2] Anonymous, 2010. Landasan teori peluang kerja. Medan: Universitas Sumatera Utara.

[3] Kusumadewi, S , 2006. Fuzzy Multy Atribut Decission Making (FUZZY MADM).Yogyakarta: Graha ilmu.

[4] Kusrini, 2007. Konsep dan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Andi.

[5] Farozi, Faruq Muhamad, 2015. Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemain Utama Tim Bola Voli Menggunakan AHP-PROMETHEE. Malang: Universitas Brawiaya.

[6] Nisak, K, 2015. Pemodelan Sistem Pakar Indetifikasi Penyakit Tanaman Tomat Menggunakan Metode AHP-SAW. Malang: Universitas Brawijaya.

[7] Sejarah Poltekkes Kemenkes Malang [Online]Tersedia di:<http://s4.poltekkes-malang.ac.id/index.php/rumah/halamanstatis/statis-1-sejarah.html> [Diakses 21 September 2015].

[8] Pratama, Azmi, 2013. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Utama Pada Klub Futsal Dengan Metode *Promethee* (Studi Kasus: LOF SOBAT MIPA UB). Malang: Universitas Brawijaya.

[9] Prabowo, Fahroni Hadi, 2011. Penerapan Metode Promethee dalam Menentukan Prioritas Kredit Kepemilikan Rumah (KPR IB) Kepada Nasabah Debitur (Studi Kasus: Bank BRI Syariah Cabang Sidoarjo). Surabaya: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika.

[10] Yonas, Asmara, 2014. Sistem Pendukung Keputusan Perekrutan Pegawai Mikro Kredit Sales (MKS) Menggunakan Metode AHP dan PROMETHEE 1. Malang: Universitas Brawiaya.