

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian yang akan dilaksanakan ini diperlukan dasar-dasar argumentasi ilmiah yang berhubungan dengan konsep-konsep yang dipermasalahkan dalam penelitian dan akan digunakan dalam analisis. Dalam bab ini dijelaskan beberapa dasar-dasar argumentasi atau teori yang digunakan dalam penelitian.

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan analisis dalam pemilihan maupun perangkingan dapat dijadikan sebagai referensi penelitian ini dan juga dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan penelitian yang dilakukan saat ini. Perbedaan penelitian terdahulu dengan saat ini dapat dilihat pada Tabel 2.1. Sedangkan deskripsi penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pemilihan dan perangkingan adalah sebagai berikut:

1. Anhar (2013) melakukan penelitian yang bertujuan untuk menentukan keputusan yang terbaik dari beberapa kriteria pada objek wisata di pulau Bali. Melihat jumlah wisatawan yang ingin berlibur ke berbagai objek wisata di Bali, maka diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat memperhitungkan segala kriteria yang mendukung pengambilan keputusan dalam menentukan objek wisata sesuai harapan wisatawan. Metode yang digunakan dalam mengambil suatu keputusan adalah metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Dengan menggunakan kedua metode tersebut, maka diperoleh objek wisata terbaik menurut wisatawan dari beberapa kriteria (Pemandangan, Keamanan, Kebersihan, Kenyamanan, Biaya, Transportasi) adalah Pantai Uluwatu (0,7380), pantai Dreamland (0,7331), pantai Kuta (0,7305), dan Tanah Lot (0,1747).
2. Wulandari dan Harton (2014) melakukan perangkingan pada pemilihan produk kerajinan. Pemilihan produk unggulan diharapkan dapat membantu pihak perindustrian dan perdagangan dalam menentukan produk unggulan berdasarkan data jumlah unit usaha untuk setiap jenis industri, data jumlah tenaga kerja, nilai investasi dan nilai produksi yang akan dirangking. Diawali dengan melakukan analisa terhadap industri, kriteria penilaian yang nanti selanjutnya digunakan sebagai kriteria dalam proses

perangkingan dan bobot dari masing-masing kriteria penilaian. Nilai bobot kriteria dari masing-masing industri tersebut diproses dengan melakukan analisis TOPSIS untuk mendapatkan industri dengan peringkat terbaik berdasarkan bobot dari masing-masing kriteria. Berdasarkan nilai dari perhitungan jarak setiap alternatif, jarak terpendek dari solusi ideal positif adalah kerajinan batik tulis dengan nilai 0,074 dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif adalah kerajinan batik tulis dengan nilai 0,355. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk unggulan yang dimiliki kabupaten Klaten adalah kerajinan batik tulis. Oleh karena itu, industri yang disarankan bagi pihak pemerintah kabupaten agar diberikan dorongan untuk memajukan bidang industri adalah industri manik-manik.

3. Prastyasari dan Artana (2014) melakukan penelitian yang bertujuan untuk memilih sistem suplai listrik dengan menggunakan metode TOPSIS dan selanjutnya mendesain sistem kelistrikan untuk ORF di Celukan Bawang – Buleleng. LNG didistribusikan menuju ke tiga pembangkit listrik yang ada di Bali: Pesanggaran, Gilimanuk, dan Pemaron. Beberapa peralatan utama dari ORF yang dipertimbangkan adalah tangki penyimpanan, kompresor BOG, *recondenser*, pompa kriogenik, *loading arm* dan lainnya, dengan total kebutuhan daya sebesar 214,6 kW. Peralatan tersebut membutuhkan sistem suplai listrik yang dapat memenuhi kebutuhan listrik dari seluruh peralatan di ORF. Terdapat tiga alternatif dari sumber listrik, yaitu *diesel engine generator*, *gas engine generator*, dan *supply* listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara). Alternatif terbaik kemudian akan dipilih menggunakan metode TOPSIS dengan dua metode pembobotan yang berbeda. Studi ini menunjukkan bahwa alternatif terbaik adalah suplai listrik dari PLN. Dengan menggunakan hasil seleksi, akan dibuat desain sistem kelistrikan untuk ORF dan setiap terminal penerima LNG mini di setiap pembangkit listrik yang terdiri dari *wiring diagram* dan *online diagram*.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Ini dengan Penelitian yang Terdahulu

Peneliti	Objek	Tujuan	Metode	Hasil
Anhar (2013)	Objek wisata di pulau Bali.	Pemilihan objek wisata terbaik di Pulau Bali.	AHP dan TOPSIS	Objek wisata terbaik menurut wisatawan adalah Pantai Uluwatu (0,7380).
Wulandari dan Harton (2014)	Sektor industri daerah Kabupaten Klaten.	Penentuan produk kerajinan unggulan di Kabupaten Klaten.	TOPSIS	Produk unggulan yang dimiliki kabupaten Klaten adalah kerajinan batik tulis (0,8282).
Prastyasari dan Artana (2014)	Sistem <i>Supply</i> Listrik LNG di Celukan Bawang, Buleleng.	Pemilihan Sistem <i>Supply</i> Listrik LNG di Celukan Bawang, Buleleng.	TOPSIS	Alternatif yang terpilih ialah suplai dari PLN dengan nilai preferensi terbesar yaitu 1.
Penelitian ini	Studi kasus di CV Kajeye Food.	Pemilihan mesin <i>vacuum frying</i> pada CV Kajeye Food.	AHP dan TOPSIS	Mesin <i>vacuum frying</i> terbaik di CV Kajeye Food ialah mesin Rekayasa.

2.2 Metode AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. AHP menguraikan masalah multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. Menurut Saaty (1990), hierarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, subkriteria, dan seterusnya kebawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hierarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hierarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Menurut Saaty (1990) AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut:

1. Struktur yang berhierarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan *output* analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

2.2.1 Kelebihan dan Kelemahan AHP

Layaknya sebuah metode analisis, AHP memiliki kelebihan dan kelemahan dalam sistem analisisnya. Menurut Saaty (1990) kelebihan-kelebihan analisis dengan menggunakan AHP adalah:

a. Kesatuan (*Unity*)

AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.

b. Kompleksitas (*Complexity*)

AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

c. Saling ketergantungan (*Inter Dependence*)

AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.

d. Struktur Hierarki (*Hierarchy Structuring*)

AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.

e. Pengukuran (*Measurement*)

AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.

f. Konsistensi (*Consistency*)

AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.

g. Sintesis (*Synthesis*)

AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.

h. *Trade Off*

AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.

i. Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*)

AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.

j. Pengulangan Proses (*Process Repetition*)

AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Sedangkan kelemahan metode AHP menurut Saaty (1990) adalah sebagai berikut:

- a. Ketergantungan model AHP pada *input* utamanya. *Input* utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subjektivitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.

- b. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

2.2.2 Tahapan-tahapan AHP

Tahapan-tahapan pengambilan keputusan dengan metode AHP menurut Saaty (1990) adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan dengan membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria, subkriteria dan alternatif-alternatif pilihan yang ingin diurutkan.
2. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibanding elemen lainnya. Skala perbandingan berpasangan dan makna yang diperkenalkan oleh Saaty (1990) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Intensitas Kepentingan

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya. Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya. Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada yang lainnya. Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen lainnya. Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek.
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya. Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2, 4, 6, dan 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan. Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan. Kebalikan = Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i.

Sumber: Saaty (1990)

3. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.

4. Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensi. Jika tidak konsisten, pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector* maksimal yang diperoleh dengan menggunakan *software* maupun manual.
5. Mengulangi langkah 2, 3, dan 4 untuk seluruh hierarki
6. Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini mensintesis pilihan dan penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hierarki terendah sampai pencapaian tujuan.
7. Menguji konsistensi hierarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0,1$ maka penilaian harus diulang kembali.

2.2.2.1 Menetapkan Prioritas dalam AHP

Menurut Saaty (1990) dalam menetapkan prioritas, dilakukan dengan menyusun perbandingan berpasangan yaitu membandingkan seluruh elemen untuk setiap hierarki. Apabila dalam suatu sub sistem operasi terdapat n elemen operasi yaitu $A_1, A_2, \dots, A_n$ maka hasil perbandingan dari elemen-elemen operasi tersebut akan membentuk matriks A berukuran $n \times n$ seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Matriks A

	A_1	A_2	A_3	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	...	a_{2n}
A_3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	...	a_{3n}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
A_m	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}	...	a_{mn}

Matriks $a_{n \times n}$ merupakan matriks *reciprocal* yang diasumsikan terdapat n elemen yaitu $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ yang membentuk perbandingan. Nilai perbandingan secara berpasangan antara $w_i, w_j = a_{ij}$ dengan $ij = 1, 2, 3, \dots, n$ sedangkan nilai a_{ij} merupakan nilai matriks hasil perbandingan yang mencerminkan nilai kepentingan a_i terhadap a_j bersangkutan sehingga diperoleh matriks yang dinormalisasi. Nilai $a_{ij} = 1$, untuk $i = j$ (diagonal matriks memiliki nilai 1), atau apabila antara elemen operasi A_i dengan A_j memiliki tingkat kepentingan yang sama maka nilai $a_{ij} = a_{ji} = 1$. Bila *vector* pembobotan elemen-elemen operasi dinyatakan dengan W dan $W = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$, maka intensitas kepentingan elemen

operasi A1 terhadap A2 adalah $\frac{w_1}{w_2} = a_{12}$, sehingga matriks perbandingan berpasangan dinyatakan sebagaimana pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Matriks Perbandingan Berpasangan

	A ₁	A ₂	A ₃	...	A _n
A ₁	$\frac{w_1}{w_1}$	$\frac{w_1}{w_2}$	$\frac{w_1}{w_3}$	...	$\frac{w_1}{w_n}$
A ₂	$\frac{w_2}{w_1}$	$\frac{w_2}{w_2}$	$\frac{w_2}{w_3}$	...	$\frac{w_2}{w_n}$
A ₃	$\frac{w_3}{w_1}$	$\frac{w_3}{w_2}$	$\frac{w_3}{w_3}$	...	$\frac{w_3}{w_n}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A _m	$\frac{w_m}{w_1}$	$\frac{w_m}{w_2}$	$\frac{w_m}{w_3}$	...	$\frac{w_m}{w_n}$

Berdasarkan matriks perbandingan berpasangan maka dilakukan normalisasi dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Bobot setiap kolom j dijumlahkan, total nilai kolom dilambangkan dengan S_{ij}.

$$S_{ij} = \sum_{i=1}^n (a_{ij}) \quad (2-1)$$

2. Nilai setiap kolom dibagi dengan total nilai kolomnya. Hasil dari pembagian itu dilambangkan dengan V_{ij}.

$$V_{ij} = \frac{a_{ij}}{s_{ij}}, \text{ ij} = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2-2)$$

3. Selanjutnya dengan menghitung vektor prioritas relative dari setiap kriteria dengan merata-ratakan bobot yang sudah dinormalisasi dengan baris ke-i. Prioritas kriteria ke-i dilambangkan dengan P_i.

$$S_{ij} = \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{n} \quad (2-3)$$

2.2.2.2 Merata-rata Data dengan Menggunakan Rata-rata Geometrik pada AHP

Menurut Xu (2000), bobot penilaian dari beberapa responden dalam suatu kelompok dirata-ratakan dengan Rata-rata Geometrik penilaian (*Geometric Mean*). Tujuan tersebut untuk mendapatkan suatu nilai tunggal yang mewakili sejumlah responden. Rumus rata-rata Geometrik adalah sebagai berikut:

$$G = x_1^{w_1} * x_2^{w_2} \dots \dots \dots * x_n^{w_n} \quad (2-4)$$

Dimana:

G = Rata-rata Geometrik

X_n = Penilaian ke 1,2,3,...,n

W_n = Bobot ke 1,2,3,...,n; $W_1 + W_2 + \dots + W_n = 1$

n = Jumlah penilaian

2.2.2.3 Perhitungan Matrik Perbandingan Berpasangan dari Nilai Tunggal Rata-Rata Geometri, Tahap Perhitungan Matrik Perbandingan

Menurut Xu (2000), jumlahkan bobot setiap kolom j menjadi total kolom yang dilambangkan dengan (S_j):

$$V_{ij} = \frac{a_{ij}}{s_j} \quad (2-5)$$

Dimana :

V_{ij} = hasil pembagian bobot baris ke- i kolom ke- j dengan jumlah bobot tiap kolom ke- j

a_{ij} = bobot perbandingan baris ke- i kolom ke- j

S_j = jumlah bobot perbandingan kolom ke- j

2.2.2.4 Perhitungan Nilai Eigen

Eigen Value adalah suatu nilai yang menunjukkan bobot kepentingan suatu kriteria terhadap kriteria lain dalam Struktur Hierarki. Menentukan prioritas relatif dari setiap faktor dengan merata-ratakan bobot yang sudah dinormalisasikan dari setiap baris dengan dilambangkan dengan P_i .

$$P_{ij} = \sum_{i=1}^n \frac{v_{ij}}{a_{ij}} \quad (2-6)$$

Dimana :

P_i = Nilai prioritas relatif dari nilai merata – ratakan bobot normalisasi

V_{ij} = Jumlah bobot normalisasi pada baris ke = i kolom ke- j

n = Jumlah sub faktor

Sehingga :

$$\sum P_i = 1 \forall i \quad (2-7)$$

2.2.2.5 Perhitungan Rasio Konsistensi

Perhitungan Rasio Konsistensi bertujuan untuk menentukan konsistensi penilaian reponden yang diisikan ke dalam kuesioner. Nilai Rasio Konsistensi Hierarki didapatkan dengan membagi indeks konsistensi hierarki dengan membagi indeks konsistensi hierarki

$$CRH = \frac{CIH}{RIH} \quad (2-12)$$

Dimana :

CRH : Rasio Konsistensi Hierarki

CIH : Indeks Konsistensi Hierarki

RIH : Indeks Random Hierarki

CI1 : Indeks Konsistensi dari matrik banding berpasangan dari hierarki level pertama

CI2 : Indeks Konsistensi dari matrik banding berpasangan dari hierarki level kedua

EV1 : *Eigen Value* dari matrik banding berpasangan pada hierarki level pertama

RI1 : Indeks random dari matrik banding berpasangan pada level pertama

RI2 : Indeks random dari matrik banding berpasangan pada level kedua

2.3 TOPSIS

Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang (terjauh) dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean* (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut (Meliana, 2011).

Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasi efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan.

TOPSIS banyak digunakan dengan alasan:

- a. Konsep sederhana dan mudah dipahami
- b. Komputasi efisien

- c. Memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Berikut ini adalah langkah-langkah metode TOPSIS menurut Yoon dan Hwang (1981):

1. TOPSIS dimulai dengan membangun sebuah matriks keputusan.

Matriks keputusan X mengacu terhadap m alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan n kriteria.

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 & \dots & x_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \vdots \\ a_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \dots & x_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2-13)$$

2. Membangun matriks keputusan ternormalisasi.

Persamaan yang digunakan untuk mentransformasikan setiap elemen x_{ij} adalah

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2-14)$$

3. Membangun matriks keputusan ternormalisasi terbobot.

Dengan bobot $W = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$, maka normalisasi bobot matriks V adalah:

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2-15)$$

4. Menentukan solusi ideal dan solusi ideal negatif.

Solusi ideal dinotasikan A^+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^- :

$$\begin{aligned} A^+ &= \{ \max_{j \in J} v_{ij} \mid j \in J, \min_{j \in J''} v_{ij} \mid j \in J'', i = 1, 2, 3, \dots, m \} \\ &= \{ 1^+, v_2^+, \dots, v_n^+ \} \\ A^- &= \{ \min_{j \in J} v_{ij} \mid j \in J, \max_{j \in J''} v_{ij} \mid j \in J'', i = 1, 2, 3, \dots, m \} \\ &= \{ 1^-, v_2^-, \dots, v_n^- \} \end{aligned} \quad (2-16)$$

5. Menghitung separasi

Si^+ adalah jarak alternatif dari solusi ideal didefinisikan sebagai:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2-17)$$

Jarak terhadap solusi negatif ideal didefinisikan sebagai:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2-18)$$

6. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal

$$c_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}, \text{ dengan } 0 < c_i^+ < 1 \text{ dan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2-19)$$

7. Perangkingan alternatif

Alternatif dapat diurutkan berdasarkan urutan C_i^+ . Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal dan berjarak terjauh dengan solusi negatif ideal.

2.4 Hubungan AHP dan TOPSIS

Metode pengambilan keputusan ada beberapa macam diantaranya Promethee, TOPSIS, AHP, ANP, dll. Metode TOPSIS adalah metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode TOPSIS tidak memiliki data *input* yang spesifik dalam penyelesaian suatu masalah, yakni bobot kriteria atau subkriteria. TOPSIS dapat menggunakan salah satu data *input* adaptasi dari metode lain (AHP, UTA, ELECTRE, Taguchi, dll). Metode TOPSIS membutuhkan data *input* bobot kriteria atau subkriteria sehingga pada penelitian ini menggunakan metode AHP sebagai data *input*. Metode AHP telah banyak digunakan dalam masalah pengambilan keputusan yang melibatkan banyak responden dan multi kriteria dalam berbagai level hierarki. Dalam menyelesaikan suatu kasus multi-kriteria, AHP membandingkan tiap kriteria dan antar subkriteria menggunakan matriks perbandingan berpasangan kemudian *output* akhirnya adalah priorotas pada semua kriteria dan subkriteria (Anwar, 2012). Setelah dilakukan perhitungan dengan mengintegrasikan antara metode AHP dan TOPSIS maka akan didapatkan sebuah matriks keputusan yang menunjukkan *ranking* setiap alternatif pada semua kriteria dan subkriteria.

2.5 Penentuan Kriteria

Alternatif mesin akan dipilih berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan oleh perusahaan. Berdasarkan jurnal oleh Arslan et al. (2004), terdapat sembilan kriteria yang dapat dijadikan dasar dalam prosedur pemilihan mesin baru. Adapun kriteria-kriteria tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.6.

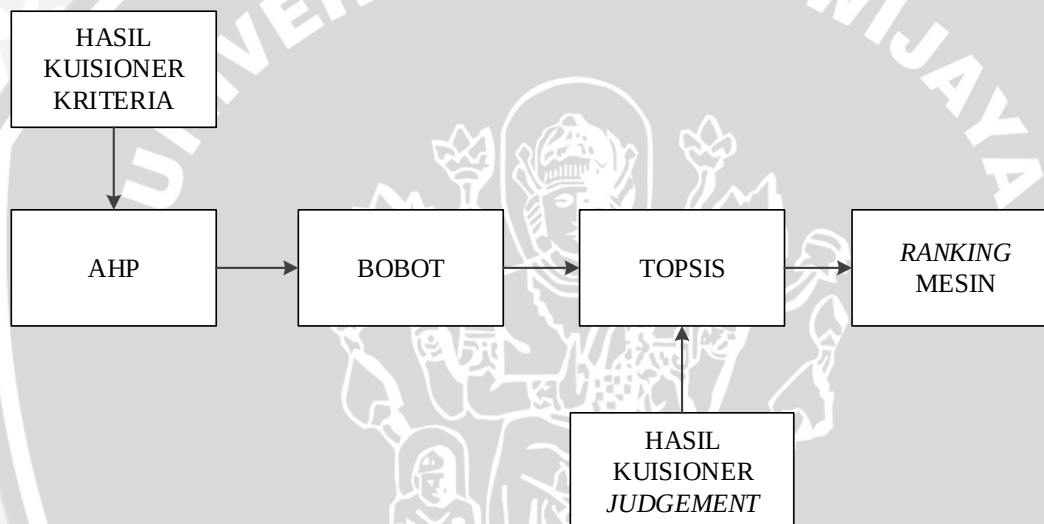
Tabel 2.6 Kriteria Pemilihan Mesin

No.	Kriteria
1.	<i>Productivity</i>
2.	<i>Flexibility</i>
3.	<i>Space</i>
4.	<i>Adaptability</i>
5.	<i>Precision</i>
6.	<i>Cost</i>
7.	<i>Reliability</i>
8.	<i>Safety and Environment</i>
9.	<i>Maintenance and Service</i>

Sumber: Arslan et al. (2004)

2.6 Kerangka Teoritis

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemilihan mesin *vacuum frying* terbaik. Gambar 2.1 merupakan kerangka pemikiran teoritis.



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran Teoritis Penelitian

Pada Gambar 2.1 dapat dijelaskan bahwa hasil kuesioner kriteria menjadi *input* pada pembobotan kriteria menggunakan metode AHP sehingga menghasilkan bobot masing-masing kriteria dan subkriteria. Bobot yang dihasilkan pada metode AHP dan hasil kuisoner justifikasi menjadi *input* perangkingan pada metode TOPSIS. *Output* yang dihasilkan dari perhitungan metode TOPSIS adalah jarak kedekatan relatif sebagai acuan dalam perangkingan semua alternatif mesin *vacuum frying*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

