BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Alumni

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KKBI), alumni adalah orang-orang yang telah mengikuti atau tamat dari suatu sekolah atau perguruan tinggi (https://kbbi.web.id/alumni).

Dalam penelitian ini, alumni merupakan siswa-siswi SUPM Negeri Sorong yang telah menamatkan pendidikan dan dinyatakan lulus serta di wisuda oleh SUPM Negeri Sorong.

2.2. *Multi Attribute Decision Making* (MADM)

Multi Attribute Decision Making (MADM) merupakan model pengambilan keputusan yang termasuk dalam metode *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM). MCDM adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. MADM digunakan untuk melakukan penilaian terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas. Proses MADM dilaksanakan melalui tiga tahapan, yaitu penyususunan komponen-komponen situasi, analisis, dan sintesis informasi (Rudolphi, 2000).

Pada tahapan penyusunan komponen situasi, akan dibentuk tabel taksiran yang berisi identifikasi alternatif dan spesifikasi tujuan, kriteria dan atribut. Tahapan analisis dilakukan melalui 2 langkah, langkah pertama mendatangkan

taksiran dari besaran yang potensial, kemungkinan, dan ketidakpastian yang berhubungan dengan dampak-dampak yang mungkin pada setiap alternatif. Langkah kedua, meliputi pemilihan dari preferensi pengambil keputusan untuk setiap nilai, dan ketidakpedulian terhadap resiko yang timbul. Kemudian tahap sintesis informasi ditentukan secara langsung dari agregasi sederhana yang dilakukan pada informasi terbaik yang tersedia.

Sebagian besar pendekatan MADM dilakukan melalui dua langkah, yaitu: pertama, melakukan agregrasi terhadap keputusan-keputusan yang tanggap terhadap semua tujuan pada setiap alternatif. Langkah kedua, melakukan perangkingan alternatif-alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi keputusan.

Penilaian kinerja dan nilai bobot merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambil keputusan. Masalah MADM diakhiri dengan proses perankingan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan (Yeh, 2002). Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah MADM, diantaranya ada *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

2.3. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dari *Wharton School of Business* pada tahun 1970-an untuk mengorganisasikan informasi dan *judgment* dalam memilih alternatif yang paling disukai (Saaty, 1983). Dengan menggunakan AHP, suatu persoalan yang akan dipecahkan dalam suatu kerangka berfikir yang terorganisir, sehingga memungkinkan dapat diekspresikan

untuk mengambil keputusan yang efektif atas persoalan tersebut. Persoalan yang kompleks dapat disederhanakan dan dipercepat proses pengambilan keputusannya.

Prinsip kerja AHP adalah penyerdehanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategis, dan dinamis menjadi bagian-bagiannya, serta tertata dalam suatu hirarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel yang lain, dan mensintesis berbagai pertimbangan untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut.

AHP menguraikan masalah *multi* kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, yang didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur beberapa tahapan. Secara grafis, persoalan keputusan AHP dapat digambarkan sebagai diagram bertingkat yang dimulai dengan tujuan/sasaran, kemudian kriteria, dan paling bawah adalah alternatif. AHP memungkinkan untuk memberikan nilai bobot relatif dari suatu kriteria secara intuitif, yakni dengan melakukan perbandingan berpasangan.

AHP memiliki banyak keunggulan dalam menjelaskan proses pengambilan keputusan, karena dapat digambarkan secara grafis/diagram, sehingga mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam mengambil keputusan. Dengan AHP, proses keputusan kompleks dapat diuraikan menjadi keputusan-keputusan yang lebih kecil sehingga dapat ditangani dengan mudah. Beberapa keuntungan yang diperoleh dalam menggunakan AHP dalam memecahkan persoalan dan pengambilan keputusan adalah:

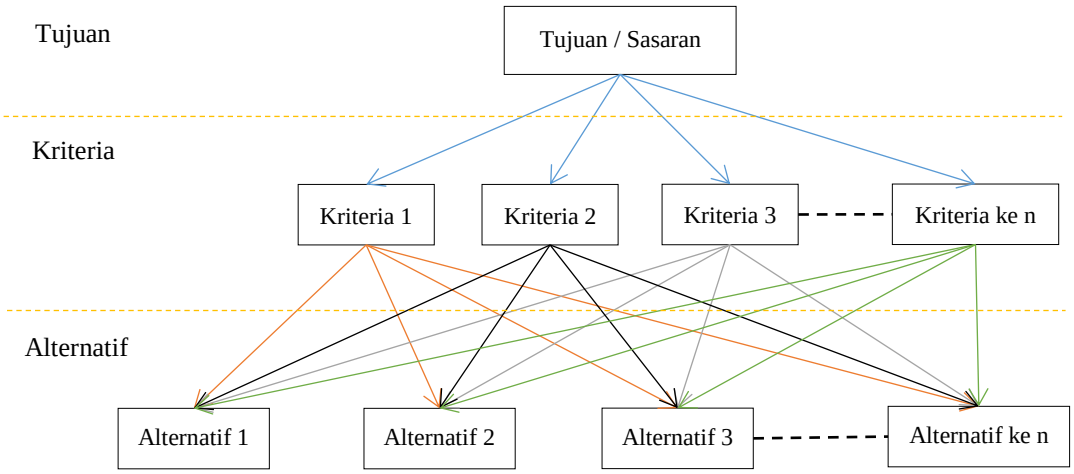
1) Kesatuan: AHP memberikan satu model tunggal yang mudah dimengerti untuk aneka ragam persoalan tidak terstruktur.
2) Kompleksitas: AHP memadukan rancangan deduktif dan rancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleksitas.
3) Saling ketergantungan: AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier.
4) Penyusunan hirarki: AHP mencerminkan kecendrungan alami pikiran untuk memilah-milah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
5) Pengukuran: AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan terwujud suatu metode untuk menetapkan prioritas.
6) Konsistensi: AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan untuk menetapkan berbagai prioritas.
7) Sintesis: AHP menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
8) Tawar-menawar: AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan organisasi memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan-tujuan mereka.
9) Penilaian dan konsesus: AHP tidak memaksakan konsesus, tetapi mensintesiskan suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda.

10) Pengulangan proses: AHP memungkinkan organisasi memperhalus definisi mereka pada suatu suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian mereka melalui pengulangan.

AHP memiliki beberapa prinsip kerja dalam menyelesaikan masalah, prinsip-prinsip tersebut adalah sebagai berikut:

1) Penyusunan Hirarki

Persoalan yang akan diselesaikan, diuraikan menjadi unsur-unsurnya yaitu tujuan atau sasaran, kriteria dan alternatif, kemudian disusun menjadi stuktur hirarki dimana setiap elemen saling berkaitan. Struktur hirarki AHP dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar II.1. Struktur Hirarki AHP

2) Penilaian Kriteria dan Alternatif

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan, untuk berbagai persoalan menggunakan skala 1 hingga 9 dalam mengekspresikan pendapat. Dengan prinsip ini, akan di bangun perbandingan berpasangan dari semua elemen yang ada dengan tujuan menghasilkan skala kepentingan relatif dari elemen.

Penilaian menghasilkan skala penilaian yang berupa angka, perbandingan berpasangan dalam bentuk matriks jika dikombinasikan akan menghasilkan prioritas. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel II.1. Tingkat Kepentingan

Nilai	**Keterangan**
1	Kriteria/alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	Mutlak lebih penting dari B
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai *intermediate* atau apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Nilai perbandingan A dengan B adalah 1 (satu) dibagi dengan nilai perbandingan B dengan A. Perbandingan dilakukan berdasarkan kebijakan pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya. Proses perbandingan berpasangan, dimulai dari *level* hirarki paling atas yang ditujukan untuk memilih kriteria, misalnya A, kemudian diambil elemen yang akan dibandingkan, misal A1, A2, dan A3. Susunan elemen-elemen yang dibandingkan tersebut dapat dilihat pada Persamaan 2.1. Dari skema perbandingan berpasangan, dapat dihasilkan prioritas kriteria dari hasil penilaian perbandingan.

$$\mathrm{A} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} \cdots a_{1j} \\ a_{21} & 1 \quad \cdots a_{2j} \\ \vdots & \vdots \quad \ddots \quad \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} \cdots a_{ij} \end{bmatrix} \tag{2.1}$$

Matriks perbandingan berpasangan dibangun dari elemen $i \times j$, di mana i dan j adalah jumlah kriteria. Jadi, dalam matriks A tanda dari a_{ij} mewakili ukuran relatif dari kriteria i sehubungan dengan kriteria j. Perbandingan berpasangan dapat menghasilkan peringkat relatif dari matriks untuk masing-masing tingkat hirarki.

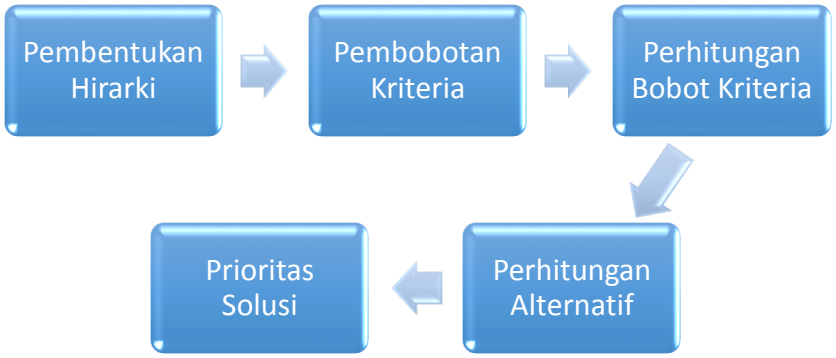
3) Penentuan Prioritas

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif. Baik kriteria kualitatif maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan *judgement* yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik.

4) Konsistensi Logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis. Dalam AHP prinsip konsistensi logis mengandung dua makna, yaitu makna pertama bahwa objek-objek yang serupa dikelompokkan menurut *homogenitas* dan relevansinya, sehingga penilaian dilakukan antara objek yang sama jenisnya. Makna kedua adalah intensitas hubungan antar gagasan atau antar objek yang didasarkan pada suatu kriteria tertentu saling membenarkan secara logis.

Untuk mendapatkan keputusan yang rasional, diperlukan tahapan demi tahapan dalam proses AHP yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar II.2. Tahapan-tahapan dalam AHP

Dalam mengambil sebuah keputusan hal yang perlu diperhatikan adalah keputusan yang diambil tidak selalu 100% konsisten, karena adanya masalah situasi dan kondisi di lapangan yang selalu berubah-ubah. Thomas L. Saaty membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matriks berordo *n* dapat diperoleh dengan cara mencari nilai *consistency indeks* (CI). Namun sebelum menghitung CI, harus terlebih dahulu mencari nilai *eigen vector* (λ) dengan menggunakan Persamaan 2.2 dan kemudian menghitung nilai CI dengan menggunakan persamaan 2.3.

$$\lambda = \left(\sum a_{11-n1} \times \bar{x}_1\right) + \cdots + \left(\sum a_{1n-n1} \times \bar{x}_n\right) \quad (2.2)$$

$$\text{CI} = \frac{(\lambda - n)}{(n-1)} \quad (2.3)$$

Dengan:

CI = *Consistensy Indeks*

λ = Nilai normalisasi terbesar dari matriks berordo *n*

n = Ordo matriks

Apabila CI bernilai 0 (nol), maka matriks tersebut konsisten, sebaliknya jika nilai CI diatas 0 akan diukur batas toleransi ketidakkonsistenan. Batas ketidakkonsistenan (*inconsistency*) yang ditetapkan oleh Saaty diukur dengan

menggunakan rasio konsistensi (*Consistency Ratio* atau CR), yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai *Random Indeks* (RI) dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel II.2. Nilai *Random Indeks* (RI)

N	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Dimana CR dirumuskan sebagai berikut:

$$\mathrm{CR} = \frac{\mathrm{CI}}{\mathrm{RI}} \tag{2.4}$$

Dengan:

CR = *Ratio Consistensy*

RI = *Random Indeks*

Bila matriks perbandingan dengan nilai $CR \leq 0{,}1$ (10%) maka ketidakkonsistenan dari pengambil keputusan dapat diterima, dan jika tidak perlu dilakukan penilaian ulang.

2.4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Technique for Order Preserence by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memilki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Hwang, 1981) (Zeleny, 1982). Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis (Hwang, 1993) (Liang, 1999) (Yeh, 2000). Hal ini disebabkan karena konsepnya yang sederhana dan mudah dipahami, komputasinya

efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
2) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.
3) Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
4) Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
5) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Menurut Sri Kusumadewi (2006:87) TOPSIS membutuhkan *rating* kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi, yaitu:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}} \tag{2.5}$$

Dengan:

$i = 1, 2, \dots, m$

$j = 1, 2, \dots, n$

Setelah itu dapat ditentukan *rating* ternormalisasi terbobot (y_{ij}) dengan persamaan 2.6.

$$y_{ij} = w_i \times r_{ij} \tag{2.6}$$

Dengan:

$i = 1, 2, \dots, m$

$j = 1, 2, \dots, n$

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan nilainya dengan persamaan 2.7 dan Persamaan 2.8.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \tag{2.7}$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \tag{2.8}$$

Dengan:

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij} & ; \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$j = 1, 2, \dots, n.$

Atribut keuntungan (*benefit*) jika memiliki nilai yang semakin besar, akan semakin baik. Dan atribut biaya (*cost*) jika memiliki nilai yang semakin kecil, akan semakin baik. Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(y_i^+ - y_{ij}\right)^2} \tag{2.9}$$

Dengan:

$i = 1, 2, \dots, m$

Sedangkan jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(y_{ij} - y_i^-\right)^2} \tag{2.10}$$

Dengan:

$i = 1, 2, \ldots, m$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \tag{2.11}$$

Dengan:

$i = 1, 2, \ldots, m$

$V_i = \text{Kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal}$

$D_i^+ = \text{Jarak alternatif dengan solusi ideal positif}$

$D_i^- = \text{Jarak alternatif dengan solusi ideal negatif}$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih. Alternatif yang memiliki nilai terbesar digunakan sebagai pertimbangan dalam mengambil keputusan.

2.5. Penelitian Terkait

Ada beberapa penelitian yang dijadikan acuan dalam penyusunan tesis ini, yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel II.3. Penelitian Terkait

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan	Persamaan	Perbedaan
1	Gunawan, Fandi Halim, Wilson	Penerapan Metode TOPSIS dan AHP pada Sistem Penunjang Keputusan Penerimaan Anggota Baru, Studi Kasus: Ikatan Mahasiswa Sistem Informasi STMIK Mikroskil Medan	TOPSIS dan AHP	SPK yang dikembangkan dapat mengatasi kelemahan panitia memihak peserta dan tidak objektif dalam menilai peserta. Metode TOPSIS dan AHP dapat digunakan untuk memecahkan masalah penerimaan anggota baru pada IMSI.	Persamaan dari penelitian yang dilakukan ialah menggunakan metode AHP dan TOPSIS dalam memilih alternatif terbaik.	Penelitian yang dilakukan oleh Gunawan dan kawan-kawan menggunakan AHP untuk mencari alternatif terbaik dan TOPSIS untuk mencari solusi, sedangkan penelitian ini menggunakan AHP sebagai pembobotan yang kemudian dilanjutkan dengan TOPSIS sebagai perbandingan alternatif dengan nilai tertinggi yang didapatkan.
2	Ali Al Maliki, Gary Owens, David Bruce	Combining AHP and TOPSIS Approaches to Support Site Selection	AHP dan TOPSIS	Adanya prosedur baru yang ditawarkan untuk pemilihan situs, lokasi	Persamaan dari penelitian yang dilakukan ialah menggunakan metode	Penelitian yang dilakukan oleh Ali Al Maliki dan kawan-kawan

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan	Persamaan	Perbedaan
		for a Lead Pollution Study 2012 2nd International Conference on Environmental and Agriculture Engineering IPCBEE vol.37 (2012) IACSIT Press, Singapore		mana saja yang paling pas diantara 6 alternatif pilihan dalam menentukan polusi Pb. AHP digunakan untuk menentukan bobot dari 7 kriteria, dan TOPSIS digunakan untuk mendapatkan preferensi ranking akhir dari ideal positif hinga negatif. Maka ditentukanlah lokasi terbaik dalam mempelajari tingkat polusi, yakni di Port Pirie.	AHP dan TOPSIS dalam memilih alternatif terbaik.	menggunakan AHP sebagai alat untuk membobot setiap kriteria yang kemudian perangkingannya menggunakan TOPSIS. Sedangkan penelitian yang sedang dilakukan ini, AHP digunakan dalam pembobotan setiap kriteria dan alternatif, hingga bobot akhirnya digunakan dalam perhitungan TOPSIS yang hasilnya sebagai perbandingan dan pertimbangan alternatif.
3	Mia Rusmiyanti	Penerapan *AnalyticalHierarchy Process* (AHP) untuk Sistem Pendukung Keputusan Penilaian	AHP	AHP sudah dapat diterapkan untuk pengambilan keputusan pada peilaian kinerja, transfer jabatan,	Persamaan dari penelitian yang dilakukan ialah menggunakan metode AHP.	Penelitian yang dilakuakn Mia Rusmiyanti hanya menggunakan metode AHP dalam pengambilan keputusan penilaian kinerja karyawan.

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan	Persamaan	Perbedaan
		Kinerja Karyawan pada Perusahaan XYZ Prosiding Seminar Nasional Komputer dan Informatika (SENASKI) 2017 (ISBN: 978-602-60250-1-2)		promosi jabatan, demosi, dan dapat dibuat suatu rancangan sistem pengambil keputusan penilaian kinerja karyawan.		Sedangkan penelitian yang sedang dilakuakn ini, selain menggunakan AHP juga menggunakan TOPSIS. Untuk mendapatkan kriteria terbaik.
4	Eko Darmanto, Noor Latifah, Nanik Susanti	Penerapan Metode AHP (*Analythic Hierarchy Process*) untuk Menentukan Kualiatas Gula Tumbu Jurnal SIMETRIS, Vol. 5, No. 1, April 2014	AHP	Aplikasi SPK Menentukan Kualitas Gula Tumbu ini sudah dapat melakukan perhitungan dengan metode AHP lebih cepat dibandingkan perhitungan secara manual. Seluruh pendataan dalam sistem dapat terorganisir dengan baik	Persamaan dari penelitian yang dilakukan ialah menggunakan metode AHP.	Penelitian yang dilakuakn Eko Darmanto dan kawan-kawan hanya menggunakan metode AHP dalam menentukan kualitas gula tumbu. Sedangkan dalam penelitian yang sedang dilakukan ini, selain menggunakan AHP juga menggunakan TOPSIS.
5	Erik Kurniawan,	Metode TOPSIS untuk Menentukan	TOPSIS	Telah dibangun SPK untuk membantu	Persamaan dari penelitian yang dilakukan ialah	Penelitian yang dilakukan oleh Erik Kurniawan dan

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan	Persamaan	Perbedaan
	Hindayati Mustafidah, Anis Shofiyani	Penerimaan Mahasiswa Baru Pendidikan Dokter di Universitas Muhammadiyah Purwokerto JUITA ISSN: 2086-9398 Vol. III Nomor 4, November 2015		menentukan penerimaan mahasiswa baru fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Bahwa nilai calon mahasiswa baru yang tertinggi dapat dijadikan pertimbangan dalam proses penyeleksian penerimaan mahasiswa baru.	menggunakan metode TOPSIS.	kawan-kawan hanya menggunakan metode TOPSIS dalam membangun SPK untuk membantu menentukan penerimaan mahasiswa baru. Sedangkan dalam penelitian ini menggunakan AHP dan TOPSIS untuk mendapatkan alternatif terbaik.