

Sistem Pendukung Keputusan Penyusunan Prioritas Perbaikan Standar Akreditasi Program Studi Menggunakan Metode AHP dan PROMETHEE

Decision Support System for Study Program Accreditation Standard Improvement Priority Arrangement Using AHP and PROMETHEE Methods

Kartika Dewi Saptarena Haryono¹, Jajang Kusnendar², Asep Wahyudin³

*Departemen Pendidikan Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Indonesia
Bandung, Indonesia*

¹kartika.dewi@student.upi.edu

^{2,3}{[jkusnendar](mailto:jkusnendar@upi.edu),[way](mailto:way@upi.edu)}@upi.edu

Abstrak— Setiap program studi dari perguruan tinggi memerlukan penilaian akreditasi sebagai kendali mutu dan akuntabilitas publik institusi. Pencapaian terakreditasi A dari Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT) bukanlah hal yang mudah dilakukan dalam waktu singkat. Program studi perlu mempersiapkan borang yang terdiri dari tujuh standar akreditasi ketika akan melakukan penilaian akreditasi. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dibuat untuk membantu tim akreditasi dalam menyusun prioritas perbaikan tujuh standar akreditasi agar mendapat hasil perbaikan yang signifikan. Sistem pendukung keputusan dibuat dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk perhitungan bobot kriteria dan metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) untuk perankingan tujuh standar akreditasi. Kriteria yang digunakan antara lain ketersediaan dana, sumber daya manusia, jangka waktu perbaikan, dan bobot BAN-PT. Lalu alternatif yang digunakan adalah ketujuh standar akreditasi menurut BAN-PT mulai dari standar 1 hingga standar 7. Perangkat lunak yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan HTML.

Kata Kunci: *SPK, Akreditasi, AHP, PROMETHEE*

Abstract— Every study program from a university requires accreditation as the institution's quality control and public accountability. Accreditation of A from National Accreditation Agency for Higher Education (BAN-PT) is not an easy task to be done in a short amount of time. A study program needs to prepare a form consisting of seven accreditation standards when doing accreditation. Decision Support System (DSS) is created to assist the accreditation team on arranging the priority of the improvement of the seven accreditation standards for a significantly better improvement result. Decision Support System is made using Analytical Hierarchy Process (AHP) method to calculate the

criterion's weight calculation and Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) method to rank the seven accreditation standards. Criteria used are fund availability, human resource, improvement time frame, and BAN-PT's weight. Alternative used is the seven accreditation standard according to BAN-PT from standard 1 to 7. Developed software uses PHP and HTML programming language

Keywords: *DSS, Accreditation, AHP, PROMETHEE.*

I. PENDAHULUAN

Akreditasi adalah sistem penjaminan mutu akademis. Di Amerika Serikat, organisasi akreditasi nonprofit swasta mengambil tugas untuk mengakreditasi sekolah dengan mengevaluasi fakultas, sumber daya, kurikulum, kompetensi, dan kredibilitas. USDE (U.S. Department of Education) dan CHEA (Council for Higher Education Accreditation) bertanggung jawab untuk memvalidasi apakah badan akreditasi itu sendiri kompeten dan kredibel [1]. Sedangkan di Indonesia, BAN (Badan Akreditasi Nasional) merupakan organisasi akreditasi yang bertugas mengevaluasi sekolah dari tingkat dasar hingga tingkat perguruan tinggi.

Akreditasi merupakan salah satu bentuk penilaian (evaluasi) mutu dan kelayakan institusi perguruan tinggi atau program studi yang dilakukan oleh organisasi atau badan mandiri di luar perguruan tinggi [2]. Akreditasi penting karena merupakan salah satu pertimbangan bagi calon mahasiswa ketika akan mendaftar pada suatu perguruan tinggi atau program studi. Semakin baik akreditasi suatu perguruan tinggi atau program studi, maka semakin baik pula mutu perguruan tinggi atau program studi tersebut. Mengingat Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003, PP RI Nomor 19 tahun 2005 dan

peraturan perundang-undangan lainnya serta kecenderungan perkembangan kebijakan tentang pendidikan tinggi yang menekankan pada mutu dan akuntabilitas publik institusi perguruan tinggi dan program studi maka diperlukan akreditasi program studi sarjana [3].

Akreditasi program studi melibatkan berbagai pihak serta memerlukan data yang akurat untuk pengisian borang akreditasi. Borang akreditasi program studi sarjana adalah dokumen yang berupa laporan diri (self-report) suatu program studi sarjana, yang dirumuskan sesuai dengan petunjuk yang terdapat pada Panduan Pengisian Instrumen Akreditasi S1 dan digunakan untuk mengevaluasi dan menilai serta menetapkan status dan peringkat akreditasi program studi sarjana yang diakreditasi [3].

Program studi memiliki tim akreditasi yang secara khusus ditugaskan untuk mempersiapkan data dan mengisi borang. Tim akreditasi juga melakukan simulasi penilaian borang akreditasi untuk mengetahui perkiraan nilai akreditasi yang akan didapatkan program studi. Penilaian yang terdapat pada borang terdiri dari penilaian kuantitatif dan penilaian kualitatif. Penilaian kuantitatif adalah penilaian yang dilakukan berdasarkan jumlah atau kuantitas, sedangkan penilaian kualitatif adalah penilaian yang dilakukan berdasarkan mutu dan kualitas. Penilaian dapat dilakukan dengan mengacu pada Buku VI: Matriks Penilaian Instrumen Akreditasi Program Studi Sarjana. Akan tetapi expert judgment diperlukan ketika melakukan penilaian kualitatif.

Penilaian yang dilakukan oleh tim akreditasi dijadikan acuan ketika program studi akan melakukan akreditasi. Apabila hasil penilaian sudah baik dan sesuai dengan keinginan program studi, maka program studi akan mengirimkan borang tersebut kepada BAN-PT. Akan tetapi jika hasil penilaian masih kurang baik dan tidak sesuai dengan keinginan program studi, maka program studi perlu melakukan perbaikan borang terlebih dahulu.

Perbaikan yang dilakukan tim akreditasi harus memberikan perbedaan yang signifikan dengan hasil yang terdahulu. Kondisi program studi dapat dijadikan pertimbangan untuk menentukan standar akreditasi mana yang perlu diperbaiki terlebih dahulu. Kondisi program studi berbeda-beda sehingga prioritas perbaikan standar akreditasi pada borang tentunya juga akan berbeda antara satu program studi dengan program studi yang lainnya. Apabila SDM, alokasi dana, dan waktu yang tersedia untuk melakukan perbaikan sangat terbatas, maka tim akreditasi perlu menentukan dengan tepat standar akreditasi mana yang jika diperbaiki maka akan memperoleh hasil yang maksimal sehingga hasil akreditasi yang diinginkan oleh program studi dapat tercapai.

Sistem pendukung keputusan dapat digunakan untuk membantu tim akreditasi dalam menyusun prioritas perbaikan standar akreditasi program studi sarjana. Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah untuk membantu pengambil keputusan, memilih berbagai alternatif

keputusan yang merupakan hasil pengolahan informasi-informasi yang diperoleh/tersedia dengan menggunakan model-model pengambilan keputusan [4]. Terdapat beberapa metode yang biasa digunakan dalam sistem pendukung keputusan, antara lain Weighted Product (WP), Simple Additive Weighting (SAW), Analytical Hierarchy Process (AHP), Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE), dan lain-lain.

Metode AHP sangat baik dalam hal penentuan bobot kriteria karena dapat menjamin konsistensi terhadap tingkat kepentingan bobot itu sendiri. Kelebihan metode AHP dalam menentukan strukturisasi permasalahan serta pengecekan konsistensi dalam pembobotan kriteria sehingga dapat menutupi kekurangan metode PROMETHEE, di mana kedua hal tersebut tidak terjadi pada PROMETHEE. Metode AHP perlu dikombinasikan dengan PROMETHEE agar memperoleh hasil perankingan yang lebih baik, di mana metode PROMETHEE mempunyai kelebihan dalam proses perankingan yang menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Pada metode PROMETHEE, pembuat keputusan dapat menentukan selisih nilai di mana antar alternatif dianggap kalah mutlak, menang mutlak, atau menang sebagian [5]. Sehingga metode AHP digunakan untuk penentuan bobot kriteria yang nantinya akan digunakan dalam proses metode PROMETHEE, sedangkan metode PROMETHEE digunakan untuk perankingan.

Dengan menggunakan metode AHP dan PROMETHEE ini, penulis bermaksud untuk membuat sistem pendukung keputusan penyusunan prioritas perbaikan standar akreditasi program studi yang diharapkan dapat membantu tim akreditasi program studi dalam menetapkan standar akreditasi yang akan diperbaiki.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini antara lain:

1. Apa saja kriteria yang berpengaruh terhadap proses penyusunan prioritas perbaikan standar akreditasi program studi?
2. Bagaimana metode AHP dan PROMETHEE digunakan dalam proses penyusunan prioritas perbaikan standar akreditasi program studi?
3. Bagaimana membangun sistem pendukung keputusan penyusunan prioritas perbaikan standar akreditasi program studi?

II. LANDASAN TEORI

A. Cara Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) tujuannya adalah membantu pengambil keputusan memilih berbagai alternatif keputusan yang merupakan hasil pengolahan

informasi-informasi yang diperoleh/tersedia dengan menggunakan model-model pengambilan keputusan [4].

B. Akreditasi

Akreditasi program studi sarjana adalah proses evaluasi dan penilaian secara komprehensif atas komitmen program studi terhadap mutu dan kapasitas penyelenggaraan program tridarma perguruan tinggi, untuk menentukan kelayakan program akademiknya [3].

Standar akreditasi program studi sarjana mencakup standar tentang komitmen program studi sarjana terhadap kapasitas institusional (*institutional capacity*) dan komitmen terhadap efektivitas program pendidikan (*educational effectiveness*), yang dikemas dalam tujuh standar akreditasi, yaitu:

- Standar 1 Visi, misi, tujuan dan sasaran, serta strategi pencapaian
- Standar 2 Tata pamong, kepemimpinan, sistem pengelolaan, dan penjaminan mutu
- Standar 3 Mahasiswa dan lulusan
- Standar 4 Sumber daya manusia
- Standar 5 Kurikulum, pembelajaran, dan suasana akademik
- Standar 6 Pembiayaan, sarana dan prasarana, serta sistem informasi
- Standar 7 Penelitian dan pelayanan/pengabdian kepada masyarakat, dan kerja sama

C. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika. Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas periteman yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan periteman tersebut ke dalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hierarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

Dalam menyelesaikan permasalahan dengan AHP, ada beberapa prinsip yang harus dipahami, diantaranya adalah [6]:

- 1) *Membuat Hierarki*: Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahnya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hierarki, dan menggabungkannya atau mensintesisnya.
- 2) *Penilaian Kriteria dan Alternatif*: Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1988), untuk berbagai periteman, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat [7].
- 3) *Menentukan Prioritas (Synthesis of Priority)*: Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison*). Nilai-

nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria disesuaikan dengan *judgement* yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan memanipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.

4) *Konsistensi Logis (Logical Consistency)*:

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, obyek-obyek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar obyek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

D. Preference Ranking Organization for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)

PROMETHEE adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria [8]. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam PROMETHEE adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking* [9].

Data dasar untuk evaluasi dengan metode PROMETHEE disajikan pada Tabel 1:

TABEL 1
DATA DASAR ANALISIS PROMETHEE

Kriteria	M in M ax	Alternatif					L F	E F	N F
		A1	A2	A3	A4	A5			
C1	M in	C1 (A 1)	C1 (A 2)	C1 (A 3)	C1 (A 4)	C1 (A 5)			
C2	M ax	C2 (A 1)	C2 (A 2)	C2 (A 3)	C2 (A 4)	C2 (A 5)			
C3	M ax	C3 (A 1)	C3 (A 2)	C3 (A 3)	C3 (A 4)	C3 (A 5)			
C4	M ax	C4 (A 1)	C4 (A 2)	C4 (A 3)	C4 (A 4)	C4 (A 5)			
C5	M ax	C5 (A 1)	C5 (A 2)	C5 (A 3)	C5 (A 4)	C5 (A 5)			

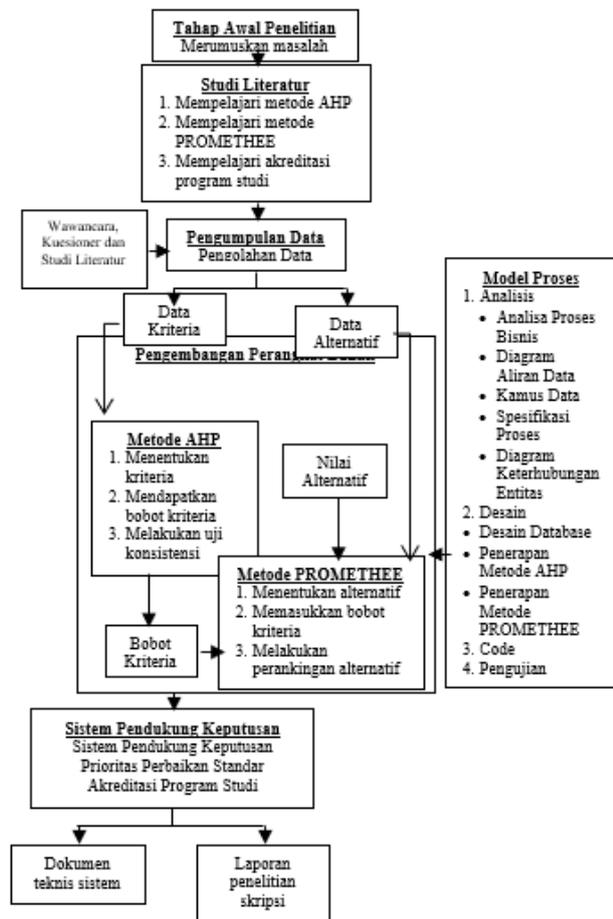
Berikut ini merupakan penjelasan dari istilah atau singkatan yang digunakan:

1. C1(A1) : Elemen matrik C1 baris ke 1 dan kolom ke 1
 2. C1(A2) : Elemen matrik C1 baris ke 1 dan kolom ke 2
 3. C_mn : Elemen matrik C baris ke m dan kolom ke n
- Berdasarkan tabel data diatas maka untuk mencari nilai arah dalam persentase outranking, dengan menggunakan:
1. LF (*Leaving Flow*) = Jumlah dari nilai garis lengkungan yang memiliki arah menjauh dari node a lebih baik dari x.
 2. EF (*Entering Flow*) = Diukur berdasarkan karakter outranking dari nilai.

3. NF (*Net Flow*) = Menentukan perbandingan urutan nilai yang terbaik atau ranking dari lokasi pembangunan stasiun pengisian bahan bakar umum.

III. METODE

A. Metode Penelitian



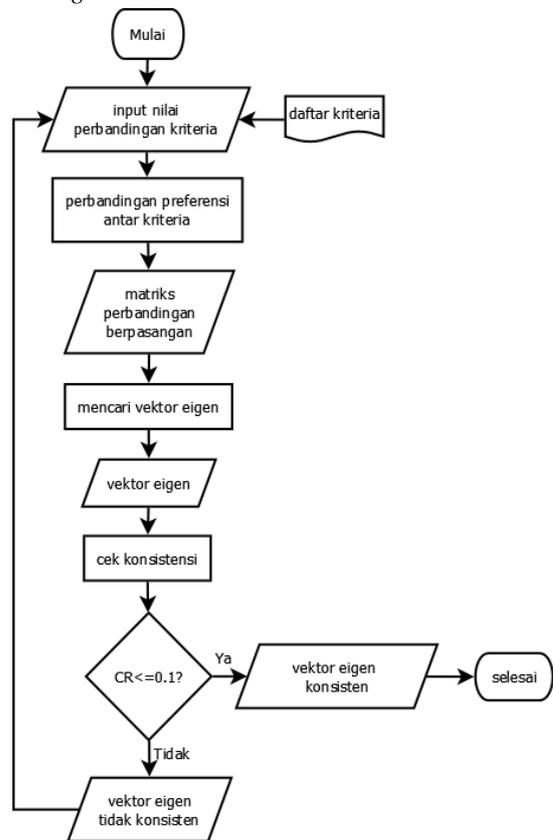
Gambar 1. Desain Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan desain penelitian berdasarkan gambar 1 di atas. Pada tahap awal dilakukan proses pengumpulan data dengan melakukan wawancara kepada tim akreditasi Ilmu Komputer UPI mengenai proses akreditasi di program studi serta faktor yang mempengaruhi perbaikan standar akreditasi yang akan dijadikan data kriteria. Kemudian dilakukan penyebaran kuesioner untuk mengetahui tingkat kepentingan setiap kriteria. Selain itu, dilakukan proses pengumpulan bahan-bahan referensi baik dari buku, artikel, paper, jurnal, makalah, maupun situs internet mengenai akreditasi, Sistem Pendukung Keputusan, metode AHP, metode PROMETHEE serta beberapa referensi lainnya untuk menunjang pencapaian tujuan penelitian. Setelah data terkumpul semua maka dilakukan proses analisis data untuk menentukan input, output, kebutuhan pengguna dan kebutuhan fungsional dari sistem pendukung keputusan penyusunan prioritas perbaikan standar akreditasi program

studi. Kemudian dilakukan pembuatan pemodelan sistem secara keseluruhan berupa pemodelan data dan pemodelan proses, selain itu dilakukan pula pembuatan algoritma untuk masing-masing tipe fungsi preferensi kriteria. Sistem yang telah dimodelkan sebelumnya kemudian akan diimplementasikan ke dalam bentuk perangkat lunak menggunakan PHP dan MySQL. Sistem yang telah dibangun kemudian akan diuji sebagai tahap akhir untuk mencari kesalahan-kesalahan sehingga dapat diperbaiki. Pengujian ini dilakukan agar sistem sesuai seperti yang diinginkan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Metode AHP dan PROMETHEE ke dalam Perangkat Lunak



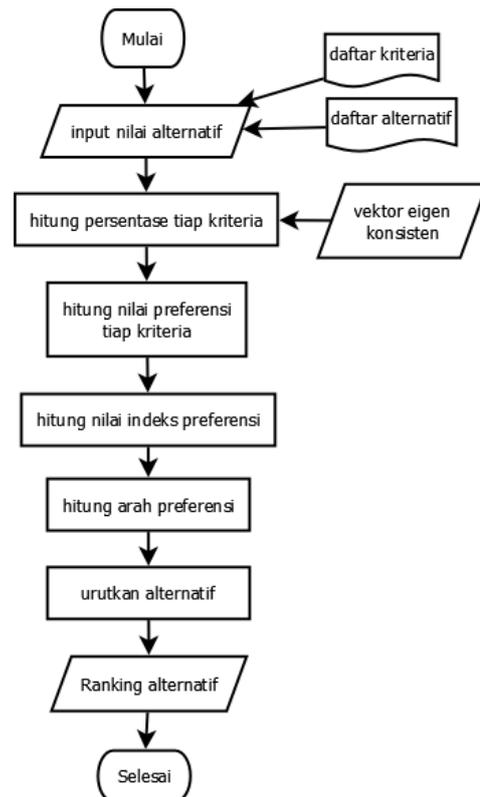
Gambar 2. Flowchart Metode AHP

Metode AHP digunakan untuk menghitung bobot dari setiap kriteria. Berdasarkan gambar 2 di atas, langkah-langkah penggunaan metode AHP untuk menghitung bobot kriteria, yaitu pertama, user melakukan input nilai perbandingan kriteria berdasarkan hasil kuesioner, lalu dilakukan perbandingan preferensi antar kriteria yang akan menghasilkan matriks perbandingan berpasangan. Kemudian dilakukan pencarian vektor eigen serta pengecekan konsistensi vektor eigen. Pengecekan konsistensi akan menghasilkan konsistensi rasio (CR). Bila $CR \leq 0.1$ maka vektor eigen konsisten dan bobot kriteria adalah vektor eigen tersebut. Bila $CR > 0.1$ maka vektor eigen tidak konsisten dan proses input nilai

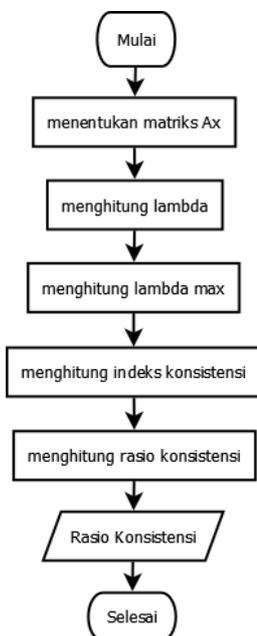
perbandingan kriteria perlu diulangi. Proses mencari vektor eigen secara lebih lengkap dapat dilihat pada gambar 3, sedangkan proses pengecekan konsistensi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Flowchart Vektor Eigen



Gambar 5. Flowchart Metode PROMETHEE



Gambar 4. Flowchart Cek Konsistensi

Metode PROMETHEE akan digunakan untuk melakukan perankingan alternatif standar akreditasi. Berdasarkan gambar 5 di atas, langkah-langkah penggunaan metode PROMETHEE untuk melakukan perankingan alternatif, yaitu user akan memasukkan nilai alternatif untuk masing-masing kriteria. Kemudian setiap nilai akan dikalikan dengan bobot kriteria. Lalu akan dilakukan penentuan nilai preferensi, indeks preferensi dan proses perankingan dengan menghitung arah preferensi. Penghitungan arah preferensi dilakukan menghitung leaving flow dan entering flow untuk perankingan sebagian, serta menghitung net flow untuk perankingan penuh. Perankingan alternatif dilakukan dengan mengurutkan nilai net flow terbesar hingga terkecil.

B. Perhitungan Metode Analytical Hierarchy Process

Penentuan kriteria dilakukan berdasarkan wawancara kepada tim akreditasi Ilmu Komputer UPI. Terdapat 5 kriteria yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam membuat prioritas perbaikan standar akreditasi yaitu:

- a) Ketersediaan Dana
Standar akreditasi dengan ketersediaan dana paling banyak akan lebih diprioritaskan.
- b) Sumber Daya Manusia
Standar akreditasi yang melibatkan sumber daya manusia lebih banyak akan lebih diprioritaskan.

- c) Jangka Waktu Perbaikan
Standar akreditasi yang paling mungkin diperbaiki dalam jangka waktu dekat akan lebih diprioritaskan.
- d) Bobot BAN-PT
Standar akreditasi dengan bobot penilaian terbesar akan lebih diprioritaskan.
- e) Kelayakan Peningkatan
Standar akreditasi yang paling layak untuk ditingkatkan akan lebih diprioritaskan

Kriteria dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

- a. C1 = Kriteria 1 (Ketersediaan Dana)
- b. C2 = Kriteria 2 (Sumber Daya Manusia)
- c. C3 = Kriteria 3 (Jangka Waktu Perbaikan)
- d. C4 = Kriteria 4 (Bobot BAN-PT)
- e. C5 = Kriteria 5 (Kelayakan Peningkatan)

Alternatif dalam penelitian ini diinisialisasikan sebagai berikut:

- a. A1 = Alternatif 1 (Standar 1)
- b. A2 = Alternatif 2 (Standar 2)
- c. A3 = Alternatif 3 (Standar 3)
- d. A4 = Alternatif 4 (Standar 4)
- e. A5 = Alternatif 5 (Standar 5)
- f. A6 = Alternatif 6 (Standar 6)
- g. A7 = Alternatif 7 (Standar 7)

Berikut langkah perhitungan bobot kriteria dengan menggunakan metode ini:

1. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan dan kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan "pertimbangan" dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibanding elemen lainnya.

Tahapan:

- 1) Masukkan nilai perbandingan kriteria berdasarkan hasil kuesioner seperti yang tertera pada tabel 3, yang mengacu pada skala perbandingan matriks menurut Saaty seperti yang tertera pada tabel 2.
- 2) Desimalkan nilai setiap kolom matriks perbandingan berpasangan, nilai setiap matriks adalah nilai kebalikan dari matriks pasangannya, kemudian jumlahkan setiap kolom matriks, seperti yang tertera pada tabel 4.
- 3) Normalisasi nilai setiap kolom matriks perbandingan berpasangan dengan membagi setiap nilai pada kolom matriks dengan hasil penjumlahan kolom yang bersesuaian seperti yang tertera pada tabel 5.

TABEL 2

SKALA PERBANDINGAN MATRIKS MENURUT SAATY

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya (<i>equal importance</i>)
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain (<i>moderate more importance</i>)
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya (<i>essential, strong more importance</i>)
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari elemen lainnya (<i>demonstrated importance</i>)
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya (<i>absolutely more importance</i>)
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan (<i>grey area</i>)
1/(2-9)	Jika untuk kriteria C1 mendapatkan satu angka bila dibandingkan dengan kriteria C2, maka kriteria C2 memiliki nilai kebalikan bila dibandingkan C1

TABEL 3

INPUT NILAI PERBANDINGAN KRITERIA

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	0.2	0.759	0.34	0.355
C2		1	1.136	0.615	0.78
C3			1	0.588	1
C4				1	0.577
C5					1

TABEL 4

MATRIKS PERBANDINGAN BERPASANGAN YANG DIDESIMALKAN

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	0.2	0.759	0.34	0.355
C2	5	1	1.136	0.615	0.78
C3	1.318	0.88	1	0.588	1
C4	2.941	1.626	1.701	1	0.577
C5	2.817	1.282	1	1.733	1
Σ	13.076	4.988	5.596	4.276	3.712

TABEL 5

MATRIKS PERBANDINGAN BERPASANGAN YANG DINORMALISASI

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	0.076	0.040	0.136	0.080	0.096
C2	0.382	0.2	0.203	0.144	0.210
C3	0.101	0.176	0.179	0.138	0.269
C4	0.225	0.326	0.304	0.234	0.155
C5	0.215	0.257	0.179	0.405	0.269

2. Mencari nilai bobot vektor (vektor eigen) berdasarkan matriks perbandingan berpasangan dengan menghitung nilai rata-rata dari penjumlahan setiap baris matriks.
Tahapan:
 - 1) Menghitung jumlah baris nilai normalisasi.
 - 2) Mendapatkan hasil bobot kriteria sesuai dengan rumus di bawah ini:
Bobot vektor (Vektor Eigen) = jumlah baris nilai normalisasi / banyaknya kriteria
 - Bobot vektor 1 = 0.085
 - Bobot vektor 2 = 0.228
 - Bobot vektor 3 = 0.173
 - Bobot vektor 4 = 0.249
 - Bobot vektor 5 = 0.264
3. Pengujian konsistensi bobot kriteria dengan cara cek konsistensi rasio (CR) dari matriks perbandingan berpasangan kriteria. Jika $CR > 0.1$ maka harus diulang kembali perbandingan berpasangan sampai mendapatkan nilai $CR \leq 0.1$. Perhitungan nilai CR dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain:
 - 1) Perhitungan matriks A_x yang didapatkan dengan rumus:
Matriks $A_x = \text{Matriks } M * \text{Matriks Bobot Vektor}$
 - 2) Perhitungan nilai λ dan λ_{max} yang didapatkan dengan rumus:
 $\lambda = \Sigma (A_x / \text{matriks bobot vektor})$
 $\lambda_{max} = \lambda / \text{jumlah kriteria}$
 - 3) Perhitungan nilai CI yang didapatkan dengan rumus:
 $CI = (\lambda_{max} - \text{jumlah kriteria}) / (\text{jumlah kriteria} - 1)$
 - 4) Perhitungan nilai CR:
 $CR = CI / IR$
 - 5) Jika nilai $CR \leq 0.1$ maka proses pembobotan kriteria sudah valid dan bobot kriteria dianggap konsisten, kemudian nilai bobot kriteria disimpan ke dalam database. Namun jika nilai $CR > 0.1$ maka proses pembobotan kriteria dianggap tidak valid dan proses harus diulang.

Hasil pengecekan konsistensi pada bobot vektor di atas, tertera pada gambar 6.

Cek Konsistensi Bobot Kriteria
λ maksimum = 5.269
CI = 0.067
$CR = 0.067/1.12 = 0.060$
Preferensi responden adalah KONSISTEN

Gambar 6. Hasil Cek Konsistensi Bobot **Kriteria**

Perhitungan Metode PROMETHEE

Proses penginputan nilai diperlukan untuk proses perankingan di dalam sistem pendukung keputusan. Proses penginputan nilai dilakukan empat kali berdasarkan jumlah kriteria yang ada di dalam penelitian ini.

1. Ketersediaan Dana
Untuk penginputan nilai ketersediaan dana, pilihan jawabannya antara lain:
 - 1) Dana Sangat Banyak yang mempunyai nilai 5
 - 2) Dana Banyak yang mempunyai nilai 4
 - 3) Dana Cukup Banyak yang mempunyai nilai 3
 - 4) Dana Sedikit yang mempunyai nilai 2
 - 5) Dana Sangat Sedikit yang mempunyai nilai 1
2. Sumber Daya Manusia
Untuk penginputan nilai sumber daya manusia, pilihan jawabannya antara lain:
 - 1) SDM Sangat Banyak yang mempunyai nilai 5
 - 2) SDM Banyak yang mempunyai nilai 4
 - 3) SDM Cukup Banyak yang mempunyai nilai 3
 - 4) SDM Sedikit yang mempunyai nilai 2
 - 5) SDM Sangat Sedikit yang mempunyai nilai 1
3. Jangka Waktu Perbaikan
Untuk penginputan nilai ketersediaan dana, pilihan jawabannya antara lain:
 - 1) Kurang dari Satu Tahun yang mempunyai nilai 5
 - 2) Satu sampai Dua Tahun yang mempunyai nilai 4
 - 3) Dua sampai Tiga Tahun yang mempunyai nilai 3
 - 4) Tiga sampai Empat Tahun yang mempunyai nilai 2
 - 5) Empat sampai Lima Tahun yang mempunyai nilai 1
4. Bobot BAN-PT
Untuk penginputan nilai bobot BAN-PT mengacu pada ketentuan BAN-PT atas penilaian standar akreditasi [10], yaitu :
 - 1) Standar 1 yang mempunyai nilai 0.031
 - 2) Standar 2 yang mempunyai nilai 0.062
 - 3) Standar 3 yang mempunyai nilai 0.156
 - 4) Standar 4 yang mempunyai nilai 0.219
 - 5) Standar 5 yang mempunyai nilai 0.188
 - 6) Standar 6 yang mempunyai nilai 0.156
 - 7) Standar 7 yang mempunyai nilai 0.188
5. Kelayakan Peningkatan
Untuk penginputan nilai kelayakan peningkatan, pilihan jawabannya antara lain:
 - 1) Sangat Layak untuk Ditingkatkan yang mempunyai nilai 5
 - 2) Layak untuk Ditingkatkan yang mempunyai nilai 4
 - 3) Cukup Layak untuk Ditingkatkan yang mempunyai nilai 3
 - 4) Kurang Layak untuk Ditingkatkan yang mempunyai nilai 2

- 5) Tidak Layak untuk Ditingkatkan yang mempunyai nilai 1

Pada proses perankingan urutan prioritas perbaikan standar akreditasi, metode yang digunakan adalah metode PROMETHEE. Metode ini dianggap dapat memberikan hasil perankingan yang lebih baik dibandingkan dengan metode AHP. Kriteria yang digunakan dan bobot untuk masing-masing kriteria telah dilakukan dalam proses metode AHP. Dalam metode PROMETHEE, akan digunakan bobot kriteria yang sebelumnya telah dihitung menggunakan metode AHP. Alternatif yang akan dihitung oleh metode PROMETHEE ada tujuh, sesuai dengan standar akreditasi menurut BAN-PT.

Adapun skenario dalam penerapan metode PROMETHEE pada proses perankingan urutan prioritas perbaikan standar akreditasi adalah sebagai berikut.

- 1. Admin melakukan input terhadap nilai alternatif tiap-tiap kriteria seperti yang tertera pada tabel 6.

TABEL 6
INPUT NILAI ALTERNATIF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
C1 (8.5%)	1	2	3	4	5	1	2
C2 (22.8%)	3	4	5	1	2	3	4
C3 (17.3%)	5	1	2	3	4	5	1
C4 (24.9%)	0.03 1	0.06 2	0.15 6	0.21 9	0.18 8	0.15 6	0.18 8
C5 (26.5%)	2	3	4	5	1	2	3

- 2. Hitung persentase kriteria dengan mengalikan nilai input dengan bobot kriteria yang telah dihitung sebelumnya seperti yang tertera pada tabel 7.
Nilai kriteria = nilai input * bobot kriteria

TABEL 7
PERSENTASE KRITERIA

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
C1 (8.5%)	0.08 5	0.17 5	0.25 5	0.34 5	0.42 5	0.08 5	0.17 5
C2 (22.8%)	0.68 4	0.91 2	1.14	0.22 8	0.45 6	0.68 4	0.91 2
C3 (17.3%)	0.86 5	0.17 3	0.34 6	0.51 9	0.69 2	0.86 5	0.17 3
C4 (24.9%)	0.00 8	0.01 5	0.03 9	0.05 4	0.04 7	0.03 9	0.04 7
C5 (26.5%)	0.53	0.79 5	1.06	1.32 5	0.26 5	0.53	0.79 5

- 3. Hitung selisih nilai kriteria dengan rumus $d = f(a) - f(b)$. Kemudian hitung nilai preferensi tiap kriteria berdasarkan tipe preferensi dan parameter yang telah ditentukan. Tiap tipe preferensi mempunyai rumus yang berbeda seperti yang tertera pada tabel 8.

TABEL 8
TIPE PREFERENSI DAN PARAMETER TIAP KRITERIA

Kriteria	Tipe Preferensi	Parameter
C1 (8.5%)	2	1
C2 (22.8%)	2	1
C3 (17.3%)	3	5
C4 (24.9%)	3	5
C5 (26.5%)	2	1

- 4. Hitung indeks preferensi (δ) dengan menjumlahkan nilai preferensi tiap kriteria.

Rumus:

$$\delta(a, b) = \sum_{i=1}^n \pi P_i(a, b)$$

- 5. Hitung *leaving flow*, *entering flow*, dan *net flow* untuk tiap-tiap alternatif.

Leaving flow:

$$\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \phi(x, a)$$

Entering flow:

$$\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \phi(x, a)$$

Net flow:

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a)$$

- 6. Prioritas perbaikan standar akreditasi akan didapatkan dengan mengurutkan nilai *net flow* dari yang terbesar sampai terkecil seperti yang tertera pada gambar 7.

Ranking Alternatif
Standar 4 = 0.335406875
Standar 1 = 0.1610644
Standar 6 = 0.044442508333333
Standar 3 = -0.0230092
Standar 2 = -0.0460184
Standar 7 = -0.16157863833333
Standar 5 = -0.310307545

Gambar 7. Hasil Perankingan Alternatif

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan, maka dapat disimpulkan beberapa hal mengenai sistem pendukung keputusan penyusunan prioritas perbaikan

standar akreditasi program studi menggunakan metode AHP dan PROMETHEE sebagai berikut.

1. Pada aplikasi sistem pendukung keputusan penyusunan prioritas perbaikan standar akreditasi program studi menggunakan metode AHP dan PROMETHEE, terdapat beberapa kriteria yang berpengaruh terhadap proses yang terjadi seperti ketersediaan dana, sumber daya manusia, jangka waktu perbaikan, dan bobot BAN-PT.
2. Sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam proses pembobotan kriteria yang akan menghasilkan bobot kriteria, dan metode *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) dalam proses perankingan alternatif yang akan menghasilkan urutan alternatif dari yang tertinggi hingga terendah.
3. Sistem pendukung keputusan ini dibangun dengan tujuan untuk membantu tim akreditasi program studi dalam menentukan standar akreditasi yang perlu diperbaiki terlebih dahulu yang akan memberikan hasil yang signifikan. Sistem pendukung keputusan ini membutuhkan data kriteria, data alternatif, dan inputan dari *user* yang akan menjadi bahan perhitungan untuk perankingan alternatif standar akreditasi. Sistem pendukung keputusan ini dibangun dengan model sekuensial linier yang mengikuti langkah analisis, desain, coding, dan tes uji coba dengan langkah berurutan menggunakan metode AHP dan PROMETHEE. Hasil akhir dari sistem pendukung keputusan ini adalah urutan alternatif dimulai dari yang tertinggi hingga yang terendah. Alternatif yang tertinggi adalah alternatif yang paling utama untuk dipilih oleh tim akreditasi, walaupun banyak hal-hal di luar sistem yang dapat secara langsung memengaruhi keputusan tim akreditasi sehingga tidak menjadikan hasil keputusan akhir dari sistem ini sebagai nilai mutlak untuk diambil oleh tim akreditasi.

Melihat dari hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan peneliti, ada beberapa saran yang ingin disampaikan sehingga penelitian ini dapat dikembangkan kembali oleh peneliti selanjutnya, yaitu:

1. Dalam pengembangan sistem selanjutnya disarankan untuk menggunakan kriteria penilaian yang berbeda atau menggunakan kriteria yang lebih detail seperti penambahan subkriteria.
2. Disarankan untuk menggunakan alternatif yang lebih detail seperti sub standar sesuai buku BAN-PT.
3. Disarankan untuk menambahkan perhitungan keakuratan sistem serta menambah atau mengganti metode sistem pendukung keputusan dengan metode yang lebih akurat dalam menyusun prioritas perbaikan standar akreditasi program studi

sehingga tingkat keakuratan sistem dapat terus dikembangkan.

4. Disarankan juga untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan penyusunan prioritas perbaikan standar akreditasi ini sehingga tidak hanya digunakan di tingkat program studi saja, namun bisa digunakan di tingkat universitas maupun sekolah.

REFERENSI

- [1] Schools, T. B. (t.thn.). *Accreditation of Colleges and Universities: Who's Accrediting the Accreditors*. Dipetik February 1, 2018, dari The Best Schools: <https://thebestschools.org/degrees/accreditation-colleges-universities/>
- [2] BAN-PT. (2009). *Buku 2 Standar dan Prosedur Akreditasi Sarjana*. Jakarta: BAN-PT.
- [3] BAN-PT. (2009). *Buku 1 Naskah Akademik Akreditasi Program Studi Sarjana*. Jakarta: BAN-PT.
- [4] Suryadi, K., & Ramdhani, M. A. (2002). *Sistem Pendukung Keputusan: Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengembangan Keputusan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [5] Lemantara, J., Setiawan, N. A., & Aji, M. N. (2013). Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan Promethee. *JNTEI Vol. 2*.
- [6] Kusriani. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: ANDI.
- [7] Saaty, T. (1988). *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh: RWS Publication.
- [8] Yuwono, B., & dkk. (2011). *Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Promethee (Studi Kasus : Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum)*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Informatika UPN "Veteran".
- [9] Brans, J.-P. (1998). *Promethee Method*. Belgia: Centrum Voor Statistiek Operationeel Onderzoek, Brussel University.
- [10] BAN-PT. (2010). *Buku 5, Pedoman Penilaian Instrumen Akreditasi Sarjana*.