

PEMILIHAN UNIVERSITAS BERDASARKAN HARGA UKT MENGUNAKAN CLUSTERING K-MEANS DAN EDAS METHOD

Muhammad Rafly Napitupulu¹, Ratu Velisya Siregar², Yuyun Dwi Lestari³

¹²³Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan
¹muhammadrafllyn@gmail.com, ²ratuvelisyas@gmail.com, ³Yuyun.dl@gmail.com

ABSTRAK

Perguruan tinggi memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, namun tingginya biaya pendidikan sering menjadi kendala bagi calon mahasiswa dalam melanjutkan studi. Kondisi tersebut menyebabkan perlunya suatu pendekatan yang dapat membantu calon mahasiswa memilih universitas yang memiliki kualitas akademik baik dengan biaya Uang Kuliah Tunggal (UKT) yang terjangkau. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan dan memberikan rekomendasi universitas berdasarkan kriteria akreditasi dan biaya UKT menggunakan kombinasi metode K-Means Clustering dan Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS). Data penelitian diperoleh dari lima perguruan tinggi di Kota Medan dengan fokus pada Program Studi Teknik Informatika. Proses penelitian diawali dengan transformasi data akreditasi ke bentuk numerik, kemudian dilakukan pengelompokan menggunakan algoritma K-Means menjadi dua cluster, yaitu kelompok universitas dengan biaya relatif mahal dan kelompok universitas dengan biaya relatif terjangkau. Selanjutnya, metode EDAS digunakan untuk melakukan perbandingan alternatif berdasarkan nilai Positive Distance from Average (PDA) dan Negative Distance from Average (NDA) dengan bobot kriteria akreditasi sebesar 25% dan UKT sebesar 75%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode K-Means berhasil mengelompokkan universitas ke dalam dua cluster utama berdasarkan karakteristik biaya dan kualitas akademik. Pada proses perbandingan menggunakan EDAS, Universitas Satya Terra Bhinneka memperoleh nilai Appraisal Score (AS) tertinggi sebesar 1,00 sehingga menempati peringkat pertama sebagai universitas yang paling direkomendasikan karena memiliki kombinasi akreditasi yang baik dan biaya UKT yang relatif rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi metode K-Means dan EDAS mampu memberikan rekomendasi yang objektif dan dapat digunakan sebagai pendukung keputusan dalam pemilihan universitas berdasarkan kualitas akademik dan keterjangkauan biaya pendidikan.

Kata Kunci— Sistem Pendukung Keputusan, K-Means Clustering, EDAS, Universitas, UKT, Akreditasi.

ABSTRACT

Universities play an important role in improving the quality of human resources; however, the high cost of education often becomes a barrier for prospective students in pursuing higher education. Therefore, an approach is needed to assist students in selecting universities that offer good academic quality at affordable tuition fees (UKT). This study aims to classify and recommend universities based on accreditation and tuition fee criteria using a combination of the K-Means Clustering algorithm and the Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS) method. The research data were collected from five universities in Medan City, focusing on Informatics Engineering study programs. The process began with transforming accreditation data into numerical values, followed by clustering using the K-Means algorithm into two groups: relatively expensive universities and relatively affordable universities. Subsequently, the EDAS method was applied to rank alternatives based on Positive Distance from Average (PDA) and Negative Distance from Average (NDA) values, with accreditation weighted at 25% and tuition fees at 75%. The results indicate that K-Means successfully classified the universities into two main clusters according to their cost and academic quality characteristics. The EDAS ranking process identified Satya Terra Bhinneka University as the best alternative, achieving the highest Appraisal Score (AS) of 1.00 due to its favorable accreditation and relatively low tuition fees. The findings demonstrate that the combination of K-Means and EDAS provides an objective

recommendation model and can be utilized as a decision support tool for selecting universities based on academic quality and educational affordability.

Keywords— Decision Support System, K-Means Clustering, EDAS, University Selection, Tuition Fee, Accreditation.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi memainkan peran besar dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan citra bangsa. Pendidikan tinggi adalah tempat universitas berfungsi bukan hanya sebagai lembaga pendidikan, tetapi sebagai pusat pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan inovasi. Namun, pendidikan tinggi masih merupakan isu yang cukup kompleks—bahkan di negara-negara berkembang, akses untuk mengikuti perkuliahan masih belum merata.

Salah satu kendala utama yang dihadapi oleh calon mahasiswa adalah keterbatasan biaya pendidikan. Meskipun pemerintah telah menyediakan berbagai program bantuan seperti beasiswa dan sistem Uang Kuliah Tunggal (UKT), kenyataannya masih banyak siswa yang mengurungkan niat untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi karena persepsi biaya yang tinggi. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan informasi dan pemetaan yang belum optimal terkait pilihan universitas yang memiliki kualitas pendidikan baik dengan biaya yang relatif terjangkau.

Di sisi lain, terdapat banyak perguruan tinggi yang menawarkan kualitas pendidikan yang kompetitif dengan struktur biaya yang bervariasi. Namun, kurangnya sistem pengelompokan atau klasifikasi yang jelas membuat calon mahasiswa kesulitan dalam menentukan pilihan yang sesuai dengan kondisi finansial mereka. Akibatnya, keputusan untuk melanjutkan pendidikan sering kali tidak didasarkan pada analisis yang komprehensif antara kualitas dan biaya.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi yang berbasis komputer yang fleksibel, interaktif dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi untuk masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur [1]. Untuk menghasilkan rekomendasi yang akurat dari data perguruan tinggi yang bervariasi, pendekatan SPK dalam penelitian ini mengintegrasikan teknik *data mining* dan *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM), yaitu melalui penggabungan algoritma K-Means dan metode EDAS (*Evaluation based on Distance from Average Solution*). Algoritma K-Means digunakan

untuk mengelompokkan (klasterisasi) universitas berdasarkan kemiripan karakteristik kualitas dan biaya, sedangkan metode EDAS diterapkan untuk melakukan evaluasi dan pemeringkatan objek di dalam klaster berdasarkan jarak dari solusi rata-rata kriteria.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu pendekatan yang sistematis untuk mengelompokkan dan mengevaluasi universitas berdasarkan tingkat kualitas dan keterjangkauan UKT menggunakan integrasi algoritma K-Means dan metode EDAS. Dengan adanya pengelompokan dan penilaian ini, diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih objektif dan terstruktur kepada calon mahasiswa, sehingga mereka dapat mengambil keputusan yang lebih rasional dan tepat dalam memilih perguruan tinggi. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemangku kebijakan dalam meningkatkan pemerataan akses pendidikan tinggi.

Manfaat dari penelitian ini di antara lain adalah sebagai berikut:

- Membantu calon mahasiswa dalam memilih universitas sesuai kemampuan ekonomi.
- Memberikan informasi yang lebih transparan terkait kualitas dan biaya universitas.
- Menjadi bahan pertimbangan bagi lembaga pendidikan atau pemerintah dalam pemerataan akses pendidikan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis berbasis Decision Support System (DSS). Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini mengolah data numerik untuk menghasilkan keputusan yang objektif dalam pemilihan universitas dan program studi [2], [3].

Metode DSS digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan secara sistematis dengan mempertimbangkan berbagai kriteria seperti kualitas akademik dan biaya pendidikan (UKT).

B. Metode yang Digunakan

Penelitian ini mengkombinasikan penggunaan 2 metode utama yang di antara lainnya, yaitu:

1. K-Means Clustering

2. Metode EDAS (evaluation based on distance from average solution)

C. K-Means Clustering

K-Means Clustering merupakan salah satu algoritma pembelajaran tanpa pengawasan yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kluster berdasarkan tingkat kemiripan tertentu. Algoritma ini pertama kali diperkenalkan oleh MacQueen (1967) dan dikembangkan lebih lanjut oleh Lloyd dan Forgy melalui pendekatan iteratif dalam menentukan pusat kluster. K-Means bekerja dengan meminimalkan variasi dalam kluster melalui perhitungan jarak antara data dengan centroid, sehingga setiap data akan tergabung ke dalam kluster dengan jarak terdekat. Proses ini dilakukan secara berulang hingga mencapai kondisi konvergen, di mana tidak terjadi perubahan signifikan pada anggota kluster [4][5].

Tujuan penggunaan:

- Mengidentifikasi kelompok universitas/prodi
- Menemukan kategori “unggulan dan terjangkau”
- Menyederhanakan proses analisis data

D. EDAS

Metode EDAS digunakan untuk melakukan perankingan alternatif berdasarkan jarak positif maupun negative terhadap nilai rata-rata. Metode pengambilan Keputusan ini merupakan multikriteria berdasarkan pada skor penilaian appraisal score (AS) tertinggi untuk mendapatkan pilihan terbaik dari semua alternatif [6], [7].

Metode EDAS menggunakan Solusi rata-rata untuk penilaian alternatif dengan cara menghitung jarak rata-rata positif (PDA) dan jarak rata-rata negative (NDA) [8], [9].

Tujuan penggunaan:

- Menentukan rekomendasi terbaik dalam setiap kelompok
- Menghasilkan keputusan yang lebih realistis dan stabil terhadap variasi data

E. Objek Penelitian

- 1) Objek dalam penelitian ini adalah:
 - Universitas di Medan
 - Berfokus pada program studi Teknik Informatika
- 2) Fokus penelitian adalah pada:
 - Kualitas akademik
 - Biaya pendidikan (UKT)

F. Jenis dan Sumber Data

1) *Jenis Data*: Data yang digunakan adalah data kuantitatif, meliputi:

- Nilai akreditasi

- Biaya UKT

2) *Sumber Data*: Sumber data diperoleh dari:

- Website resmi universitas
- Pangkalan data pendidikan tinggi
- Sumber publik yang relevan

G. Kriteria Penilaian

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

TABEL I
PEMBOBOTAN

Kode	Kriteria	Jenis	Bobot
K1	Akreditasi	Benefit	0.25
K2	UKT	Cost	0.75

Keterangan:

- **Benefit**: semakin besar nilai semakin baik
- **Cost**: semakin kecil nilai semakin baik

H. Tahapan Penelitian

1) *Pengumpulan Data*: Pada tahap ini kami mengumpulkan data Universitas yaitu Harga UKT dan akreditasi yang dimiliki oleh program studi yang dimiliki universitas/sekolah tinggi tersebut.

2) *Preprocessing Data*: Pada tahap ini, kami memproses data yang sebelumnya masih berupa data mentah, menjadi data yang sudah siap untuk diolah, Langkah-langkahnya meliputi hal berikut ini:

- Pembersihan data (data cleaning)
- Normalisasi data
- Transformasi data ke bentuk numerik

3) *Proses Clustering (K-Means)*: Pada algoritma Clustering terdapat Langkah-langkah yang dapat digunakan, yaitu sebagai berikut [10][11][12]:

1. Menentukan jumlah cluster (k)
2. Membangkitkan nilai random untuk pusat cluster awal (centroid) sebanyak k-cluster
3. Menghitung jarak setiap data input terhadap masing-masing centroid menggunakan rumus jarak Euclidian (Euclidian Distance) hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan centroid
4. Mengklasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan centroid (jarak terkecil)
5. Mengupdate centroid hingga konvergen

4) *Perhitungan Jarak (Euclidean Distance)*

Untuk menentukan jarak pada proses clustering, berikut adalah rumus yang digunakan

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Keterangan:

- $d(x, y)$ = jarak antar data
- x_i, y_i = nilai atribut

5) *Proses Perangkingan (EDAS)*: Pada proses perangkingan universitas berdasarkan Tingkat harga nilai ukt, terdapat 7 tahapan metode edas, diantaranya sebagai berikut [13], [14], [15]:

- 1) Pembentukan Matriks Keputusan (x);
- 2) Menghitung nilai rata-rata setiap kriteria (AV);

$$AV_j = \frac{\sum_{i=1}^m x_{ij}}{x_{ij}}$$

- 3) Menghitung:
 - o Positive Distance from Average (PDA) Untuk kategori benefit:

$$PDA_{ij} \equiv \{(\max(0, (x_{ij} - AV_j) / AV_j)\}$$

Untuk kategori cost:

$$PDA_{ij} \equiv \{(\max(0, (AV_j - x_{ij}) / AV_j)\}$$

- o Negative Distance from Average (NDA) Untuk kategori benefit:

$$NDA_{ij} \equiv \{(\max(0, (AV_j - x_{ij}) / AV_j)\}$$

Untuk kategori cost:

$$PDA_{ij} \equiv \{(\max(0, (x_{ij} - AV_j) / AV_j)\}$$

- 4) Menentukan jumlah terbobot dari PDA/NDA (SP/SN)

$$SP_i = \sum_{j=1}^n W_j \times PDA_{ij}$$

$$SN_i = \sum_{j=1}^n W_j \times NDA_{ij}$$

- 5) Normalisasi nilai SP/SN (NSP/NSN)

Normalisasi SP:

$$NSP = \frac{SP_i}{\max(SP_i)}$$

Normalisasi SN:

$$NSN = 1 - \frac{SN_i}{\max(SN_i)}$$

- 6) Menghitung nilai skor penelitian (AS)

$$AS_i = \frac{1}{2(NSP_i + NSN_i)}$$

Keterangan:

- AV_j = Average (rata-rata)
- PDA_{ij} = jarak positif

- NDA_{ij} = jarak negative
- SP_i = nilai terbobot dari jarak positif
- SN_i = nilai terbobot dari jarak negatif
- NSP_i = Normalisasi skor positif
- NSN_i = normalisasi skor negatif
- AS_i = skor akhir alternatif

- 7) Perangkingan alternatif

- 6) Analisis Hasil: Analisis dilakukan dengan:

- Mengidentifikasi cluster terbaik (unggulan & terjangkau)
- Menentukan ranking dalam cluster tersebut
- Memberikan rekomendasi universitas/prodi

I. Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah
2. Pengumpulan data
3. Penentuan kriteria
4. Preprocessing data
5. Clustering menggunakan K-Means
6. Ranking menggunakan EDAS
7. Analisis hasil
8. Penarikan kesimpulan

J. Output Penelitian

Output dari penelitian ini adalah:

- Pengelompokan universitas/prodi berdasarkan kualitas dan biaya
- Ranking universitas/prodi terbaik

III. REKOMENDASI PROGRAM STUDI TERBAIK BERDASARKAN TINGKAT KUALITAS DAN BIAYA UKT YANG TERJANGKAU

A. Data Penelitian

Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat 5 alternatif universitas dengan kriteria:

- K1: Akreditasi (Benefit)

- K2: UKT (Cost)

TABEL II
DATA AWAL

Alternatif	Universitas	Akreditasi	UKT
A1	Satya Terra Bhinneka	Baik Sekali	4.680.000
A2	Harapan Medan	Baik Sekali	7.500.000
A3	Universitas Mikroskil	Baik	13.500.000
A4	Stikom	Cukup Baik	4.800.000
A5	Mandiri Bina Prestasi	Baik	6.600.000
A6	Panca Budi	Baik Sekali	5.760.000
A7	Unpri	Baik Sekali	8.500.000
A8	Al-Azhar Medan	Baik Sekali	8.500.000
A9	UMSU	Baik Sekali	11.000.000
A10	Universitas Quality	Baik	8.000.000
A11	Triguna Dhara	Baik Sekali	8.360.000
A12	Universitas Alwashliyah	Baik	5.000.000
A13	Darma Agung	Baik Sekali	8.000.000
A14	Budi Darma	Baik Sekali	8.650.000
A15	Universitas Potensi Utama	Baik Sekali	9.100.000
A16	Sari Mutiara	Baik Sekali	12.000.000
A17	UMA	Baik Sekali	14.000.000
A18	Pembinaan Masyarakat Indonesia	Baik	1.800.000

A19	Nahlatul Ulama SU	Baik	4.800.000
A20	Katolik Santo Thomas	Baik Sekali	8.800.000

B. Transformasi Data

Karena akreditasi bersifat kualitatif, dilakukan konversi nilai sebagai berikut:

TABEL III
KUANTITATIF AKREDITASI

Kategori	Nilai
Baik Sekali	3
Baik	2
Cukup Baik	1

TABEL IV
DATA NUMERIK

Alternatif	Akreditasi	UKT
A1	3	4.68
A2	3	7.50
A3	2	13.50
A4	1	4.80
A5	2	6.60
A6	3	5.76
A7	3	8.50
A8	3	8.50
A9	3	11.00
A10	2	8.00
A11	3	8.36
A12	2	5.00
A13	3	8.00
A14	3	8.65
A15	3	9.10

A16	3	12.00
A17	3	14.00
A18	2	1.80
A19	2	4.80
A20	3	8.80

(UKT dalam juta rupiah)

C. Clustering dengan K-Means Clustering

1) *Penentuan Cluster*: Terdapat 2 bagian yang akan ditentukan, dan akan menjadi fokus dari penelitian ini, yaitu:

- C1: Terjangkau
- C2: Mahal

2) *Centroid Awal*: Centroid awal ditentukan berdasarkan nilai ekstrem dari nilai ukt yang tergolong mahal dan terjangkau, data yang diambil merupakan sebagai berikut:

- C1 = A18 → (2, 1.80)
- C2 = A17 → (3, 14.00)

3) *Perhitungan Jarak*: Perhitungan jarak menggunakan *Euclidean Distance* yang dimana rumusnya sebagai berikut:

$$d = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2}$$

Hasil perhitungan centroid berdasarkan data awal:

Ke C1:

Akreditasi

$$\frac{3 + 1 + 2 + 3 + 2 + 2 + 2}{7} = \frac{15}{7} = 2.14$$

UKT

$$\frac{4.68 + 4.80 + 6.60 + 5.76 + 5.00 + 1.80 + 4.80}{7} = \frac{33.44}{7} = 4.78$$

Centroid C1

(2.14, 4.78)

Ke C2:

Akreditasi

$$\frac{3 + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3}{13} = \frac{37}{13} = 2.85$$

UKT

$$\frac{(7.50 + 13.50 + 8.50 + 8.50 + 11.00 + 8.00 + 8.36 + 8.00 + 8.65 + 9.10 + 12.00 + 14.00 + 8.80)/13}{13} = \frac{125.91}{13} = 9.69$$

Centroid C2

(2.85, 9.69)

4) *Hasil Clustering*: Hasil clustering yang dapat dikelompokkan berdasarkan harga ukt mahal (C1) dan terjangkau (C2) adalah sebagai berikut:

TABEL V
CLUSTERING

Alternatif	Cluster
A1	C1
A2	C2
A3	C2
A4	C1
A5	C1
A6	C1
A7	C2
A8	C2
A9	C2
A10	C2
A11	C2
A12	C1
A13	C2
A14	C2
A15	C2

A16	C2
A17	C2
A18	C1
A19	C1
A20	C2

Maka rincian tabel dari data clustering diatas sebagai berikut:

TABEL VI
HASIL CLUSTERING C1

Alternatif	Universitas	Akreditasi	UKT (Rp.)
A1	Satya Terra Bhinneka	Baik Sekali	4.680.000
A4	Stikom	Cukup Baik	4.800.000
A5	Mandiri Bina Prestasi	Baik	6.600.000
A6	Panca Budi	Baik Sekali	5.760.000
A12	Universitas Alwashliyah	Baik	5.000.000
A18	Pembinaan Masyarakat Indonesia	Baik	1.800.000
A19	Nahlatul Ulama SU	Baik	4.800.000

TABEL VII
HASIL CLUSTERING C2

Alternatif	Universitas	Akreditasi	UKT (Rp.)
A2	Harapan Medan	Baik Sekali	7.500.000
A3	Universitas Mikroskil	Baik	13.500.000
A7	Unpri	Baik Sekali	8.500.000
A8	Al-Azhar Medan	Baik Sekali	8.500.000
A9	UMSU	Baik Sekali	11.000.000
A10	Universitas Quality	Baik	8.000.000
A11	Triguna Dhara	Baik Sekali	8.360.000
A13	Darma Agung	Baik Sekali	8.000.000
A14	Budi Darma	Baik Sekali	8.650.000
A15	Universitas Potensi Utama	Baik Sekali	9.100.000
A16	Sari Mutiara	Baik Sekali	12.000.000
A17	UMA	Baik Sekali	14.000.000
A20	Katolik Santo Thomas	Baik Sekali	8.800.000

5) *Interpretasi*: Fokus penelitian kali ini Difokuskan untuk mencari nilai dari C1 yang dimana:

- **C1** → hasil dari pengelompokkan harga ukt yang tergolong murah dan terjangkau
- **C2** → hasil dari pengelompokkan harga ukt yang tergolong lebih mahal/tidak terjangkau

D. Perhitungan Ranking dengan EDAS

1) *Pembentukan Matriks*: Keputusan Pembentukan Matriks Keputusan adalah sebagai berikut:

3	4.68
3	7.5
2	13.5
1	4.8
2	6.6
3	5.76
3	8.5
3	8.5
3	11.0
2	8.00
3	8.36
2	5.00
3	8.00
3	8.65
3	9.10
3	12.0
3	14.0
2	1.80
2	4.80
3	8.80

Yang kemudian akan diproses menggunakan proses perankingan nilai dengan menggunakan metode edas.

2) *Menentukan nilai Rata-rata (AVG/Average)*: Akreditasi

$$3+3+2+1+2+3+3+3+3+2+3+2+3+3+3+3+3+2+2+3 = 52$$

$$AV_a = \frac{52}{20} = 2.6$$

UKT

$$4.68+7.5+13.5+4.8+6.6+5.76+8.5+8.5+11.0+8.0+8.36+5.00+8.00+8.65+9.10+12.00+14.00+1.80+4.80+8.80=159.35$$

$$AV_u = \frac{159.35}{20} = 7.968$$

3) *Perhitungan PDA & NDA*: Rumus:

- Benefit:

$$PDA_{ij} \equiv \left\{ \frac{\max(0, (x_{ij} - AV_a))}{AV_a} \right\}$$

$$NDA_{ij} \equiv \left\{ \frac{\max(0, (AV_a - x_{ij}))}{AV_a} \right\}$$

- Cost:

$$PDA_{ij} \equiv \left\{ \frac{\max(0, (AV_u - x_{ij}))}{AV_u} \right\}$$

$$NDA_{ij} \equiv \left\{ \frac{\max(0, (x_{ij} - AV_u))}{AV_u} \right\}$$

Contoh perhitungan PDA & NDA terhadap nilai akreditasi dan ukt pada matriks nilai pertama Akreditasi (benefit):

$$PDA_{11} \equiv \left\{ \frac{\max(0, (3 - 2.6))}{2.6} \right\}$$

$$\equiv \left\{ \frac{\max(0, (0.4))}{2.6} \right\}$$

$$\equiv 0.154$$

$$NDA_{11} \equiv \left\{ \frac{\max(0, (2.6 - 3))}{2.6} \right\}$$

$$= \left\{ \frac{\max(0, (-0.4))}{2.6} \right\}$$

$$= \{mas(0, (-0.364))\} = 0$$

UKT (cost):

$$PDA_{12} \equiv \left\{ \frac{\max(0, (7.968 - 4.68))}{7.968} \right\}$$

$$= \left\{ \frac{\max(0, (7.968 - 4.68))}{7.968} \right\}$$

$$= \left\{ \frac{\max(0, (3.288))}{7.968} \right\} \equiv 0.413$$

$$NDA_{12} \equiv \left\{ \frac{\max(0, (4.68 - 7.968))}{7.968} \right\}$$

$$\equiv \left\{ \frac{\max(0, (-3.288))}{7.968} \right\}$$

$$= \{max(0, (-0.413))\} = 0$$

Berikut adalah table lengkap PDA dan NDA dari A1:

TABEL VIII
HASIL PDA dan NDA

Alt	PDA Akreditasi	PDA UKT	NDA Akreditasi	NDA UKT
A1	0.154	0.413	0.000	0.000
A2	0.154	0.059	0.000	0.000
A3	0.000	0.000	0.231	0.694

A4	0.000	0.398	0.615	0.000
A5	0.000	0.172	0.231	0.000
A6	0.154	0.277	0.000	0.000
A7	0.154	0.000	0.000	0.067
A8	0.154	0.000	0.000	0.067
A9	0.154	0.000	0.000	0.381
A10	0.000	0.000	0.231	0.004
A11	0.154	0.000	0.000	0.049
A12	0.000	0.372	0.231	0.000
A13	0.154	0.000	0.000	0.004
A14	0.154	0.000	0.000	0.086
A15	0.154	0.000	0.000	0.142
A16	0.154	0.000	0.000	0.506
A17	0.154	0.000	0.000	0.757
A18	0.000	0.774	0.231	0.000
A19	0.000	0.398	0.231	0.000
A20	0.154	0.000	0.000	0.105

4) *Perhitungan Nilai SP/SN*: Sebagai contoh perhitungan maka diambil PDA kategori A1:

$$SP_1 = \sum_{j=1}^n W_j \times PDA_{ij}$$

$$SP_1 = 0.25 \times 0.154 + 0.75 \times 0.413 = 0.348$$

$$SN_i = \sum_{j=1}^n W_j \times NDA_{ij}$$

$$SN_i = 0.25 \times 0 + 0.75 \times 0 = 0$$

Table untuk nilai SP dan SN sebagai berikut:

TABEL IX
HASIL SP dan SN

Alt	Universitas	SP	SN
A1	Satya Terra Bhinneka	0.348	0.000
A2	Harapan Medan	0.089	0.000
A3	Universitas Mikroskil	0.000	0.545
A4	Stikom	0.299	0.154
A5	Mandiri Bina Prestasi	0.129	0.058
A6	Panca Budi	0.220	0.000
A7	Unpri	0.000	0.017
A8	Al-Azhar Medan	0.000	0.017
A9	UMSU	0.000	0.095
A10	Universitas Quality	0.000	0.002
A11	Triguna Dhara	0.000	0.012
A12	Universitas Alwashliyah	0.093	0.058
A13	Darma Agung	0.000	0.002
A14	Budi Darma	0.000	0.021
A15	Universitas Potensi Utama	0.000	0.036
A16	Sari Mutiara	0.000	0.127
A17	UMA	0.000	0.190
A18	Pembinaan Masyarakat Indonesia	0.194	0.058
A19	Nahlatul Ulama SU	0.099	0.058
A20	Katolik Santo Thomas	0.000	0.026

5) *Perhitungan normalisasi dari SP/SN (NSP/NSN)*: Pada tahap ini, normalisasi terhadap nilai SP/SN sebagai contoh perhitungan data yang diambil

merupakan dataset pertama, yaitu A1:

$$NSP_1 = \frac{SP_i}{\max(SP_i)} = \frac{0.348}{0.348} = 1$$

$$NSN_1 = 1 - \frac{SN_i}{\max(SN_i)} = 1 - \frac{0}{0.545} = 1 - 0 = 1$$

Tabel normalisasi dari nilai SP dan SN sebagai berikut:

TABEL X
HASIL NSN dan NSP

Alt	Universitas	NSP	NSN
A1	Satya Terra Bhinneka	1.000	1.000
A2	Harapan Medan	0.256	1.000
A3	Universitas Mikroskil	0.000	0.000
A4	Stikom	0.860	0.717
A5	Mandiri Bina Prestasi	0.371	0.894
A6	Panca Budi	0.632	1.000
A7	Unpri	0.000	0.969
A8	Al-Azhar Medan	0.000	0.969
A9	UMSU	0.000	0.826
A10	Universitas Quality	0.000	0.996
A11	Triguna Dhara	0.000	0.978
A12	Universitas Alwashliyah	0.267	0.894
A13	Darma Agung	0.000	0.996
A14	Budi Darma	0.000	0.961
A15	Universitas Potensi Utama	0.000	0.934
A16	Sari Mutiara	0.000	0.767
A17	UMA	0.000	0.651
A18	Pembinaan Masyarakat Indonesia	0.557	0.894
A19	Nahlatul Ulama SU	0.285	0.894
A20	Katolik Santo Thomas	0.000	0.952

6) *Skor Akhir*: Penentuan skor akhir, sebagai contoh perhitungan digunakan data pertama yaitu A1:

$$AS_i = \frac{1}{2(NSP_i + NSN_i)}$$

$$AS_1 = \frac{1}{2}(1 + 1) = \frac{1}{2}(2) = 1$$

TABEL XI
HASIL PERANKINGAN AKHIR (AS)

Alt	Universitas	NSP	NSN	AS	Rank
A1	Satya Terra Bhinneka	1.000	1.000	1.000	1
A2	Harapan Medan	0.256	1.000	0.628	6
A3	Universitas Mikroskil	0.000	0.000	0.000	19
A4	Stikom	0.860	0.717	0.789	3
A5	Mandiri Bina Prestasi	0.371	0.894	0.633	5
A6	Panca Budi	0.632	1.000	0.816	2
A7	Unpri	0.000	0.969	0.485	12
A8	Al-Azhar Medan	0.000	0.969	0.485	13
A9	UMSU	0.000	0.826	0.413	16

A10	Universitas Quality	0.000	0.996	0.498	9
A11	Triguna Dhara	0.000	0.978	0.489	8
A12	Universitas Alwashliyah	0.267	0.894	0.581	7
A13	Darma Agung	0.000	0.996	0.498	10
A14	Budi Darma	0.000	0.961	0.481	11
A15	Universitas Potensi Utama	0.000	0.934	0.467	15
A16	Sari Mutiara	0.000	0.767	0.384	17
A17	UMA	0.000	0.651	0.326	18
A18	Pembinaan Masyarakat Indonesia	0.557	0.894	0.726	4
A19	Nahlatul Ulama SU	0.285	0.894	0.590	14
A20	Katolik Santo Thomas	0.000	0.952	0.476	13

7) *Hasil Ranking (Cluster C1)*: Berikut Adalah hasil ranking dari cluster 1 (biaya UKT terjangkau):

TABEL XII
PERANKINGAN C1

Alt	Universitas	AS	Ranking
A1	Satya Terra Bhinneka	1.000	1
A4	Stikom	0.789	3
A5	Mandiri Bina Prestasi	0.633	5
A6	Panca Budi	0.816	2
A12	Universitas Alwashliyah	0.581	7
A18	Pembinaan Masyarakat Indonesia	0.726	4
A19	Nahlatul Ulama SU	0.590	6

Yang Dimana ranking pertama dimiliki oleh universitas Satya Terra Bhinneka yang Dimana memiliki biaya UKT murah dan kualitas yang bagus.

E. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan:

1. Metode K-Means berhasil membagi universitas menjadi dua kelompok utama berdasarkan biaya dan kualitas.
2. Cluster C2 menjadi fokus karena merepresentasikan universitas dengan biaya terjangkau.
3. Metode EDAS memberikan hasil yang lebih stabil karena berbasis rata-rata, bukan nilai ekstrem.
4. Universitas **Satya Terra Bhinneka (A1)** menjadi pilihan terbaik karena:
 - o Akreditasi tinggi (Baik Sekali)
 - o Biaya relatif rendah

F. Analisis Kritis

- Terdapat universitas dengan kualitas tinggi
- namun biaya rendah (hidden gem)
- Metode EDAS lebih adil dibanding SAW karena mempertimbangkan distribusi data
- Clustering membantu menyaring alternatif sebelum ranking

PENUTUP

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Decision Support System (DSS) dengan integrasi metode K-Means Clustering dan EDAS mampu memberikan pendekatan yang sistematis dan objektif dalam proses pemilihan universitas berdasarkan kriteria akreditasi dan biaya UKT. K-Means efektif dalam mengelompokkan alternatif ke dalam kategori terjangkau dan mahal sehingga membantu menyederhanakan struktur data, sedangkan EDAS memberikan hasil perankingan yang lebih akurat berdasarkan jarak alternatif terhadap nilai rata-rata kriteria. Kombinasi kedua metode ini menghasilkan rekomendasi yang lebih terarah dalam mendukung pengambilan keputusan calon mahasiswa. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada jumlah variabel, cakupan data, serta belum adanya implementasi sistem berbasis aplikasi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas kriteria, menggunakan data yang lebih kompleks dan nyata, serta mengembangkan sistem berbasis web agar hasil analisis dapat dimanfaatkan secara langsung oleh pengguna.

REFERENSI

[1] S. A. Nasution, Y. Dwi Lestari, Y. Fitri, A. Lubis, and M. Eka, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENGGUNAKAN METODE MABAC UNTUK PEMILIHAN MOBIL JENIS SUV COMPACT TERBAIK," 2025.

[2] E. G. Bancin, E. Bangun, M. Syahrizal, and H. Rohayani, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan KIP Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA)," *Journal of Decision Support System Research*, vol. 2, no. 2, pp. 48–55, Jan. 2025, doi: 10.64366/DSS.V2I2.93.

[3] F. Haswan, Erlinda, and Walhidayat, "IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN CALON REVIEWER INTERNAL UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI," *ZONA:si: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 499–509, Jun. 2024, doi: 10.31849/ZN.V6I2.20046.

[4] A. M. Ikotun, A. E. Ezugwu, L. Abualigah, B. Abuhaija, and J. Heming, "K-means clustering algorithms: A comprehensive review, variants analysis, and advances in the era of big data," *Inf. Sci. (N. Y.)*, vol. 622, pp. 178–210, Apr. 2023, doi: 10.1016/J.INS.2022.11.139.

[5] Haviluddin, S. J. Patandianan, G. M. Putra, N. Puspitasari, and H. S. Pakpahan, "Implementasi Metode K-Means Untuk Pengelompokkan Rekomendasi Tugas Akhir," *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 16, no. 1, pp. 13–18, Mar. 2021, doi: 10.30872/jim.v16i1.5182.

[6] C. Dsn, "DSS EDAS Method." Accessed: May 06, 2026. [Online]. Available: <https://extra.cahyadsn.com/edas>

[7] A. E. Torkayesh, M. Deveci, S. Karagoz, and J. Antucheviciene, "A state-of-the-art survey of evaluation based on distance from average solution (EDAS): Developments and applications," *Expert Syst. Appl.*, vol. 221, pp. 1–22, Jul. 2023, doi: 10.1016/J.ESWA.2023.119724.

[8] M. K. Ghorabae, M. Amiri, E. K. Zavadskas, Z. Turskis, and J. Antucheviciene, "A new multi-criteria model based on interval type-2 fuzzy sets and EDAS method for supplier evaluation and order allocation with environmental considerations," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 112, pp. 156–174, 2017, doi: 10.1016/j.cie.2017.08.017.

[9] M. K. Ghorabae, M. Amiri, E. K. Zavadskas, Z. Turskis, and J. Antucheviciene, "Stochastic EDAS method for multi-criteria decision-making with normally distributed data," *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, vol. 33, no. 3, pp. 1627–1638, 2017, doi: 10.3233/JIFS-17184.

[10] Y. Agusta, "K-Means-Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait," *Jurnal Sistem dan Informatika*, vol. 3, pp. 47–60, 2007.

[11] A. Rahmawati, "Algoritma K-Means: Pengertian, Cara Kerja, Kelebihan dan Contoh - DosenIT.com." Accessed: May 06, 2026. [Online]. Available: <https://dosenit.com/kuliah-it/algoritma-k-means>

[12] S. D. K. Wardani, A. S. Ariyanto, M. Umroh, and D. Rolliawati, "PERBANDINGAN HASIL METODE CLUSTERING K-MEANS, DB SCANNER & HIERARCHICAL UNTUK ANALISA SEGMENTASI PASAR," *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, vol. 7, no. 2, p. 201, Sep. 2023, doi: 10.26798/JIKO.V7I2.796.

[13] A. Karim, S. Esabella, M. Hidayatullah, and T. Andriani, "Sistem Pendukung Keputusan Aplikasi Bantu Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode EDAS," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 3, pp. 1353–1366, Dec. 2022, doi: 10.47065/BITS.V4I3.2494.

[14] D. M. Midyanti, R. Hidayati, and S. Bahri, "PERBANDINGAN METODE EDAS DAN ARAS PADA PEMILIHAN RUMAH DI KOTA PONTIANAK," *Computer Engineering, Science and System Journal*, vol. 4, no. 2, p. 124, Jul. 2019, doi: 10.24114/CESS.V4I2.13351.

[15] Y. S. Siregar, A. Zakir, N. I. Syahputri, H. Harahap, and D. Handoko, "Analysis Of Decision Support Systems Edas Method In New Student Admission Selection," *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, vol. 5, no. 1, pp. 251–262, Feb. 2023, doi: 10.47709/CNAHPC.V5I1.2057.