

# PROTOTYPE SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA DENGAN INTEGRASI METODE FUZZY C-MEANS (FCM) CLUSTERING DAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

Studi Kasus : Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra

Nunik Destria<sup>1</sup>, Moedjiono<sup>2</sup>

1. Teknologi Sistem Informasi, Magister Ilmu Komputer, Universitas Budi Luhur

Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260, Indonesia

Email1 : [niek\\_dec@yahoo.com](mailto:niek_dec@yahoo.com), Email2 : [moedjiono@gmail.com](mailto:moedjiono@gmail.com)

## ABSTRAK

Mahasiswa merupakan agen perubahan (agent of change) yang akan menjadi ujung tombak dalam perubahan yang diharapkan memberi dampak baik kepada keluarga, masyarakat, Negara dan agama. Diantara sekian banyak mahasiswa yang mengenyam pendidikan di perguruan tinggi, tidak semuanya bisa menyelesaikan studinya karena berbagai factor yang salah satunya adalah faktor kekurangan ekonomi. Disinilah beasiswa dapat menunjukkan manfaatnya. Program beasiswa diadakan untuk meringankan beban mahasiswa dalam menempuh masa studi, khususnya dalam masalah biaya. Salah satu pengambilan keputusan yang dapat dilakukan dengan menggunakan integrasi Metode *Fuzzy C-Means (FCM) Clustering* dan Metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Penilaian dilakukan dengan cara menentukan pengelompokan atau pengclusturan, kemudian menghitung indeks XB (Xie-Beni) pada tiap – tiap cluster yang telah terbentuk sehingga dari perhitungan tersebut diketahui cluster mana yang paling baik yang dapat dijadikan alternatif untuk pengambilan keputusan, setelah itu dilakukan proses perangkingan atau pembobotan dari setiap klaster yang akan menentukan alternatif yang optimal yaitu calon mahasiswa terbaik. Hasil penelitian ini adalah dimana penentuan penerima beasiswa di Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra Sukabumi lebih objektif dan membuat keputusan yang lebih efisien.

**Kata Kunci :** *Fuzzy C-Mean (FCM) Clustering, Simple Additive Weighting (SAW), Sistem Pengambilan Keputusan, indeks XB (Xie-Beni), Beasiswa*

## ABSTRACT

*Students are agents of change who will spearhead the change that is expected to give good impact to family, community, country and religion. Among the many students who studied in college, not all of them could complete his studies because of various factors. This is where scholarships can show its benefits. One decision that can be done by using the integration of Fuzzy C-Means (FCM) Clustering Method and Simple Additive Weighting (SAW) Method. Assessment is done by determining the grouping or clustering data of students who have registered as candidates for the scholarship program applicants, and then calculate the XB index (Xie-Beni) of each group has been set up so that the calculation of the cluster is known where the most good can be used for decision-making alternatives , after which the process is carried ranking or weighting of each the existing clusters that will determine the optimal alternative is the best candidate, then after it is done testing the accuracy of the test system to prove that the decision-making system and accurate testing also tests if the user right system In line with these expectations. The results of this study is the determination of where the grantee in the College of Technology Nusa Putra Sukabumi more objective and make decisions more efficiently.*

**Keywords :** *Fuzzy C-Mean (FCM) Clustering, Simple Additive Weighting (SAW), Dicision System, XB Index (Xie-Beni), Scholarship.*

## 1. Pendahuluan

Pada era globalisasi saat ini perkembangan teknologi semakin meningkat dengan pesat dimana informasi adalah faktor utama yang di perlukan masyarakat didalam mengikuti perkembangan berita teraktual. Kita semua mengetahui bahwa informasi tidak akan pernah bisa di sampaikan kesemua kalangan masyarakat apabila data yang diperlukan tidak didapatkan dengan lengkap dan pengolahan dari data – data yang didapat tersebut tidak di laksanakan dengan benar, sehingga informasi yang disampaikan menjadi tidak tepat. Ilmu Teknologi Informasi adalah salah satu ilmu yang dapat mengatasi masalah dari berbagai masalah yang ditemukan pada pengolahan data untuk dijadikan informasi. Semakin hari ilmu tersebut semakin berkembang jadi diperlukan ketelatenan bagi para pengolah informasi untuk mengikuti perkembangannya agar informasi yang disampaikan kepada pengguna adalah informasi yang sempurna. Nusa Putra (STT-NSP) Sukabumi yang mana sekolah tinggi tersebut adalah tempat penulis bekerja saat ini. Ada banyak informasi yang perlu disampaikan kepada mahasiswa pada setiap harinya dari pihak pengelola, pengelolaan informasi di STT-NSP masih banyak sekali kekurangan diantaranya adalah waktu yang diperlukan untuk mengelola informasi masih relatif lama, ada ketidaktepatan didalam menyampaikan informasi, dan masih ada ketidaktepatan didalam pengambilan keputusan. Melihat beberapa permasalahan yang didapat dari penyampaian informasi di STT-NSP maka kali ini penulis mencoba untuk meneliti pengelolaan penentuan penerimaan beasiswa dimana proses untuk menentukan siapa yang menerima beasiswa tersebut masih relative lama dan juga masih diragukan ketepatannya. Salah satu metode komputasi yang cukup berkembang saat ini adalah metode Sistem Pengambilan Keputusan ( *Decisions Support System*). Dari beberapa masalah tersebut diatas maka penulis akan melakukan penelitian mengenai Prototype Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa dengan Integrasi Metode *Fuzzy C-Means (FCM) Clustering* dan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*.

## 1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah maka dapat disimpulkan Identifikasi Masalah pada penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pengelolaan yang berjalan sudah sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan, apabila ada sedikit saja kesalahan didalam pengambilan keputusan untuk menentukan siapa yang berhak mendapatkan beasiswa maka tentu saja ada pihak yang sangat dirugikan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah pada penelitian ini adalah apakah pengambilan keputusan dengan menggunakan integrasi metode logika *Fuzzy C-Means (FCM) Clustering* dan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* akan memberikan alternatif keputusan yang baik sehingga pengambilan keputusan akan tepat sasaran.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Pada dasarnya pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan sistematis pada hakekat suatu masalah, pengumpulan fakta-fakta, penentuan yang matang dari alternatif yang dihadapi, dan pengambilan tindakan yang ,menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat. Pada sisi lain, pembuatan keputusan kerap kali dihadapkan pada kerumitan dan lingkup pengambilan keputusan dengan data yang begitu banyak. Untuk kepentingan itu, sebagian besar pembuat keputusan dengan mempertimbangkan rasio manfaat/ biaya, dihadapkan pada suatu keharusan untuk mengandalkan seperangkat sistem yang mampu memecahkan masalah secara efisien dan efektif, yang kemudian disebut Sistem Pendukung Keputusan (SPK).

#### 2.1.1 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika *fuzzy* adalah teory himpunan *fuzzy*. Pada teory himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership

function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut.

### 2.1.2 Fuzzy C-Means (FCM) Clustering

Dalam teori himpunan *fuzzy* akan memberikan jawaban terhadap sesuatu masalah yang mengandung ketidakpastian. Pada beberapa kasus khusus, seperti nilai keanggotaan yang kemudian akan menjadi 0 atau 1, teori dasar tersebut akan identik dengan teori himpunan biasa, dan himpunan *fuzzy* akan menjadi himpunan *crisp* tradisional. Ukuran *fuzzy* menunjukkan derajat kekaburan dari himpunan *fuzzy*. Derajat/ indeks kekaburan merupakan jarak antara suatu himpunan fuzzy A dengan himpunan *crisp* C yang terdekat [Kusumadewi 2013]. *Fuzzy C-means (FCM) Clustering* adalah suatu teknik pengclusteran data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaan FCM menggunakan model pengelompokan *fuzzy* dengan indeks kekaburan menggunakan *Euclidean Distance* sehingga data dapat menjadi anggota dari semua kelas suatu cluster yang terbentuk dengan derajat keanggotaan yang berada antara 0 hingga 1 [Luthfi 2007]. Konsep dasar FCM, pertama kali adalah menentukan pusat *cluster* yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap *cluster*. Pada kondisi awal, pusat *cluster* masih belum akurat. Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap *cluster* yang terbentuk. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster* dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat cluster akan bergeser menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini berdasarkan pada minimasi fungsi objektif yang menggambarkan jarak dari titik data yang diberikan ke pusat cluster yang terbobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut. Algoritma FCM adalah sebagai berikut [kusumadewi 2013].

(1) Masukkan data yang akan dicluster kedalam sebuah matriks X, dimana matriks berukuran m x n, dengan m adalah jumlah data yang akan dicluster dan n adalah atribut setiap data. Contoh  $X_{ij}$  = data ke- i (i= 1,2,...,m), atribut ke-j (j= 1,2,...,n).

(2) Tentukan :

a) Jumlah *cluster* = c;

b) Pangkat = w;  
c) Maksimum = MaxIter;  
d) Error terkecil =  $\xi$ ;  
e) Fungsi objektif =  $P_0 = 0$ ;  
f) Iterasi awal = t = 1;

(3) Bangkitkan bilangan acak  $\mu_{ik}$  (dengan i= 1,2,...,m dan k= 1,2,...,c) sebagai elemen matriks partisi awal U, dengan  $X_i$  adalah data ke-i.

$$U = \begin{pmatrix} \mu_{11}(X_1) & \mu_{12}(X_1) & \dots & \mu_{1c}(X_1) \\ \mu_{12}(X_2) & \mu_{22}(X_2) & \dots & \mu_{2c}(X_2) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_{1c}(X_n) & \mu_{2c}(X_n) & \dots & \mu_{nc}(X_n) \end{pmatrix} \quad [1]$$

dengan syarat bahwa jumlah nilai derajat keanggotaan ( $\mu$ ) pada persamaan

$$Q_i = \sum_{k=1}^c \mu_{ik} \quad \text{Dengan } j=1,2,\dots,n. \quad [2]$$

Hitung:

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i}$$

(4) Hitung pusat cluster ke-k:  $V_{kj}$ , dengan k=1,2,...,c dan j= 1,2,...,n

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \quad [3]$$

(5) Hitung fungsi objektif pada iterasi ke- t,  $P_t$ :

$$P_t = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^c \left( \left[ \sum_{j=1}^n (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right) \quad [4]$$

(6) Hitung perubahan derajat keanggotaan setiap data pada setiap cluster (memperbaiki matriks partisi U) dengan :

$$\mu_{ik} = \frac{\left[ \sum_{j=1}^n (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[ \sum_{j=1}^n (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}} \quad [5]$$

Dengan : i = 1,2,...,n; dan k = 1,2,...,c.

(7) Cek kondisi berhenti:

a) Jika :  $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$  atau  $(t > \text{MaxIter})$

- maka berhenti;  
b) Jika tidak :  $t = t + 1$ , ulangi langkah ke 4

### 2.1.3 Index Xie – Beni

Indeks XB ditemukan oleh Xie dan Beni yang pertama kali dikemukakan pada tahun 1991. Ukuran kevalidan cluster merupakan proses evaluasi hasil clustering untuk menentukan cluster mana yang terbaik. Ada dua kriteria dalam mengukur kevalidan suatu cluster, yaitu [XieBeni 1991]:

- Compactness, yaitu ukuran kedekatan antar anggota pada tiap cluster.
- Separation, yaitu ukuran keterpisahan antar cluster satu dengan cluster yang lainnya.

Rumus kevalidan suatu cluster atau indeks Xie-Beni (XB yaitu [Hashimoto 2009]

$$XB = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_i)^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_j)^2} \quad [6]$$

Keterangan :

- $w_{ik}$  : Tingkat Keanggotaan  
 $V_i$  : Pusat Cluster  
 $X_j$  : Data  
 $n$  : Banyak objek yang akan akan dikelompokkan  
 $\min_{i,j} \|V_i - V_j\|^2$  : Jarak minimum antara pusat cluster  $V_i$  dan  $V_j$

### 2.1.4 Simple Additive Weighting

Metode SAW sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Langkah – langkah metode dalam metode SAW adalah [wibowo 2008] :

- Membuat matriks keputusan Z berukuran  $m \times n$ , dimana  $m$  = alternatif yang akan dipilih dan  $n$  = kriteria.
- Memberikan nilai  $x$  setiap alternatif ( $i$ ) pada setiap kriteria ( $j$ ) yang sudah ditentukan, dimana ,  $i= 1,2,...,m$  dan  $j= 1,2,...,n$  pada matriks keputusan Z.

$$Z = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{pmatrix}$$

[7]

- Memberikan nilai bobot preferensi ( $W$ ) oleh pengambil keputusan untuk masing – masing kriteria yang sudah ditentukan.

$$W = [W_1 \ W_2 \ W_3 \ \dots \ W_j] \quad [8]$$

- Melakukan normalisasi matriks keputusan Z dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi ( $r_{ij}$ ) dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$ .

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i(x_{ij})} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \frac{\min_i(x_{ij})}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases} \quad [9]$$

Dengan ketentuan :

- Dikatakan atribut keuntungan apabila atribut banyak memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sedangkan atribut biaya merupakan atribut yang banyak memberikan pengeluaran jika nilainya semakin besar bagi pengambil keputusan.
- Apabila berupa atribut keuntungan maka nilai ( $x_{ij}$ ) dari setiap kolom atribut bagi dengan nilai ( $\max x_{ij}$ ) dari tiap kolom, sedangkan untuk atribut biaya, nilai ( $\min x_{ij}$ ) dari tiap kolom atribut dibagi dengan nilai ( $x_{ij}$ ) setiap kolom.

- Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi ( $r_{ij}$ ) membentuk matriks ternormalisasi ( $N$ ).

$$N = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{pmatrix}$$

[10]

- Melakukan proses perangkingan dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi ( $N$ ) dengan nilai bobot preferensi ( $W$ ).



- (7) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi ( $N$ ) dengan nilai bobot preferensi ( $W$ )

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad [11]$$

Maka  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  merupakan alternatif terbaik.

## 2.2. Tinjauan Studi

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti tidak lepas dari referensi penelitian sebelumnya yang terkait dengan Sistem Pendukung Keputusan, berikut beberapa ringkasan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan Sistem Pendukung Keputusan.

- (1) Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dani Kartiko membahas tentang Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa di PT. Indomarco Prismatama Cabang Bandung berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan metode Fuzzy Multiple Atribbut Decission Making (FMADM) dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) dapat diterapkan dalam menentukan pengambilan keputusan penerima beasiswa.
- (2) Dalam penelitian yang dilakukan oleh Pesos Umami, Leon Andretti Abdillah, Ilman Zahriyadi membahas tentang Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Bidik Misi pada Universitas Bina Darma, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan hasil akhir sebuah sistem yaitu Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan penerima beasiswa menggunakan FMADM dengan metode SAW.
- (3) Pada tulisan lain yang disusun oleh Yusup Anshori telah menulis penelitian tentang Pendekatan Tringular Fuzzy Number Dalam Metode Analytic Hierarchy Process kesimpulan dari penelitian tersebut adalah: Metode *Fuzzy AHP* dapat digunakan untuk memproses perangkingan prioritas calon penerima beasiswa PPA dan BBM.
- (4) Dalam penelitian yang dilakukan oleh Tri Handayani, Wawan Laksito dan Teguh Susyanto menulis penelitian tentang Sistem Pendukung Keputusan Beasiswa DIKLAT

dengan *Fuzzy MADM* metode yang dipergunakan pada penelitian ini didalam penyelesaiannya adalah dengan menggunakan *Fuzzy MADM (Multiple Atribbut Decission Making)* dengan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Hasil dari penelitian ini adalah Sistem yang dibuat dengan *Fuzzy MADM (Multiple Atribbut Decission Making)* dengan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dapat memberikan alternatif dan mempercepat hasil penyeleksian calon penerima beasiswa DIKLAT

## 2.3 Hipotesis

Diduga dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan integrasi Fuzzy C-Means (FCM) Clusering dan Simple Additive Weighting (SAW) akan memberikan alternatif keputusan yang baik bagi pimpinan sehingga pengambilan keputusan tepat pada sasaran.

## 3. Metodologi Penelitian

### 3.1 Metode Pemilihan Sampel

Prosedur metode pemilihan sampel yang dipergunakan oleh penulis pada penelitian ini adalah *Random Sampling* yaitu proses pemilihan sampel dimana seluruh anggota populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih dan metode *Random Sampling* yang dipergunakan adalah *Stratified Random Sampling*. Pada penelitian ini pengambilan sampel yang dimaksud adalah pengambilan sampel mahasiswa pendaftar beasiswa yang telah terdaftar pada Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra yang akan diteliti untuk menghsilkan suatu sistem pengambilan keputusan menggunakan sistem pendukung keputusan dengan integrasi metode Fuzzy C-Means (FCM) Clustering dan metode Simple Additive Weighting (SAW) yang kemudian akan diuji keakurasiannya dengan membandingkan hasil keputusan yang diputuskan oleh penyeleksi dan yang direkomendasikan oleh sistem.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan informasi, maka tentu saja dibutuhkan sumber data yang akurat dalam penyusunannya. Untuk itu penulis melakukan pengumpulan data dengan memberikan

kuesioner dengan pihak yang bersangkutan, Riset Kepustakaan (Library Research), dan Studi Dokumentasi.

### 3.3 Metode Analisa, Instrumentasi Penelitian

#### 3.3 Metode Analisa

Metode analisis dapat berdasarkan hasil kuisioner tentang penentuan penerima beasiswa mahasiswa baru berdasarkan persyaratan yang ditentukan institusi dan yayasan menggunakan metode logika *Fuzzy C- Means (FCM)* untuk menentukan cluter atau pengelompokan kriteria calon mahasiswa penerima beasiswa. Konsep dasar penentuan cluster atau pengelompokan kriteria calon mahasiswa penerima beasiswa dengan metode logika Fuzzy C- Mean (FCM) Clustering, dasar FCM pertama kali adalah menentukan pusat *cluster*, yang akan menandai lokasi rata – rata untuk tiap – tiap *cluster*.

Algoritma *Fuzzy C- Means (FCM)* adalah sebagai berikut :

- (1) Input data yang akan di *cluster* X, berupa matriks berukuran  $n \times m$  ( $n$  = jumlah sampel data,  $m$  = atribut setiap data).  $X_{ij}$  = data sampel ke  $-i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), atribut ke  $-j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ).
- (2) Tentukan :
  - a) Jumlah *cluster* =  $c$ ;
  - b) Pangkat =  $w$ ;
  - c) Maksimum iterasi =  $\text{MaxIter}$ ;
  - d) Error terkecil yang diharapkan =  $\xi$ ;
  - e) Fungsi objektif awal =  $P_0 = 0$ ;
  - f) Iterasi awal =  $t = 1$ ;
- (3) Bangkitkan bilangan random  $\mu_{ik}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $k = 1, 2, \dots, c$ ; sebagai elemen – elemen matriks partisi awal U.

Hitung jumlah setiap kolom :

$$Q_i = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$$

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

Hitung:

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i}$$

- (4) Hitung pusat cluster ke- $k$ :  $V_{kj}$ , dengan  $k = 1, 2, \dots, c$ ; dan  $j = 1, 2, \dots, m$  [Yan, 1994].

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w \cdot X_{ij}}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w}$$

- (5) Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-  $t$ ,  $P_t$  [Yan, 1994].

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left( \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right) (\mu_{ik})^w$$

- (6) Hitung perubahan matrik partisi [Yan, 1994].

$$\mu_{ik} = \frac{\left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{-\frac{1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{-\frac{1}{w-1}}}$$

Dengan :  $i = 1, 2, \dots, n$ ; dan  $k = 1, 2, \dots, c$ .

- (7) Cek kondisi berhenti
  - a. Jika :  $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$  atau  $(t > \text{MaxIter})$  maka berhenti;
  - b. Jika tidak :  $t = t + 1$ , ulangi langkah ke 4

Setelah terbentuknya cluster dari data yang diolah dengan metode logita Fuzzy C- Means (FCM) Clustering kemudian langkah selanjutnya adalah menghitung Indeks XB pada masing-masing cluster dengan menggunakan persamaan

$$XB = \frac{(\sum_{i=1}^n (j=1)^t \cdot c \cdot \sum_{i=1}^n (j=1)^t \cdot n \cdot \sum_{i=1}^n [w_{ik}]^w \cdot ||V_{ki} - X_{ij}||^2)}{(\sum_{i=1}^n (j=1)^t \cdot c \cdot \sum_{i=1}^n (j=1)^t \cdot n \cdot \sum_{i=1}^n [w_{ik}]^w \cdot ||V_{ki} - X_{ij}||^2)}$$

setelah didapat cluster terbaik maka anggota cluster akan melakukan proses pembobotan dan perangkingan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Setelah seluruh proses pengolahan data dilakukan maka langkah selanjutnya adalah pengujian dan analisis. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil rekomendasi dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan Decision Maker (Penyeleksi), nilai akurasi dihitung dengan menggunakan rumus accuracy

$$\text{Akurasi} = (TN + TP) / N$$

$$\text{Dimana } N = TN + FP + FN + TP$$

Keterangan :

True Negative (TN) : Jumlah prediksi negatif yang benar

False Positive (FP) : Jumlah prediksi positif yang benar

False Negative (FN) : Jumlah prediksi negatif yang salah

True Positive (TP) : Jumlah prediksi positif yang salah

Selain pengujian sistem pengujian dilakukan juga terhadap user dengan melakukan pengujian Metode McCall's pengujian

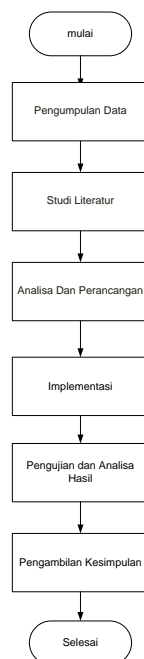
dilakukan dengan tujuan sejauh mana kualitas dari aplikasi yang dibangun, apakah sudah sesuai dengan harapan user atau belum, pengujian ini akan dilakukan dengan menyebar kuesioner kepada 8 orang penyeleksi.

### 3.3.2 Instrumentasi Penelitian

Instrument yang digunakan dalam proses pengumpulan data penelitian ini adalah dengan metode pengamatan dan wawancara atau studi dokumentasi. Proses wawancara dilakukan pada pihak terkait yang kompeten dalam hal ini antara lain adalah :

1. Ketua Yayasan Perguruan Nusa Putra
2. Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra
3. Wakil Ketua I Bagian Akademik
4. Wakil Ketua II Bagian Administrasi dan Keuangan
5. Waket III Bagian Kemahasiswaan
6. Ketua Program Studi Teknik Sipil
7. Ketua Program Studi Teknik Elektro
8. Ketua Program Studi Teknik Mesin

### 3.3.3 Langkah-Langkah Penelitian



Gambar 3.1 Langkah – Langkah Penelitian

## 4. Hasil Dan Pengujian

Pada bagian ini akan dibahas proses pengolahan, analisis, dan interpretasi data yang diawali dengan analisa masalah, model sistem yang akan dibuat memiliki batasan – batasan yaitu perancangan yang dibuat Sistem

Pengambilan Keputusan dengan pembuatan aturan dalam basis pengetahuan dibantu oleh Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra.

Ada 4 kriteria yang akan dianalisa dijadikan variabel dalam menentukan peraih beasiswa yaitu :

- (1) Variabel tes ujian saringan masuk
- (2) Variabel penghasilan orang tua
- (3) Variabel prestasi di sekolah menengah atas
- (4) Variabel jumlah tanggungan orang tua

## 4.1 Hasil Penelitian

### 4.1.1 Proses Penentuan Cluster Calon

**Penerima Beasiswa dengan logika**

**Fuzzy menggunakan aplikasi MATLAB**

**Tabel IV. 1 Data pendaftar program beasiswa**

Nama Mahasiswa	Jumlah kumulatif raport SMA	Jumlah penghasilan orang tua (dalam Juta Rupiah)	Jumlah tanggungan kepala keluarga/orang tua	Nilai kumulatif tes ujian saringan masuk
Asep	781.00	2.00	3	158.00
Aziz	755.90	1.50	4	150.00
Bine Lestrai	776.50	3.00	3	135.00
Cep S	681.00	4.00	5	134.00
Dhea Noer F	781.00	2.00	3	145.00
Didi Yusup	792.00	3.00	4	144.00
Dhita S	758.00	2.50	2	130.00
Eva Erviana	689.00	1.40	3	131.00
Gelar Widi P	700.00	1.50	4	145.00
Muhamad Saepul H	716.00	1.85	5	167.00
Nurali D	770.00	1.48	4	147.00
Rega Putra	774.00	2.25	3	156.00
Riski S	757.00	3.45	4	140.00
Suci Sugianti	683.00	2.86	4	146.00
Tria Mega U	748.00	3.45	5	134.00

Data pada tabel IV.1 akan dijadikan 3 cluster. Berdasarkan data-data diatas akan dicari alternatif terbaik dari data yang akan dijadikan rekomendasi bagi pengambil keputusan

Inisialisasi parameter yang digunakan

- (1) Banyaknya cluster yang diinginkan  $\rightarrow c = 3$
- (2) Pangkat (pembobot)  $\rightarrow w = 2$
- (3) Maksimum iterasi  $\rightarrow \max Iter = 100$
- (4) Error terkecil yang diharapkan  $\rightarrow \xi = 0,01$
- (5) Fungsi objektif awal  $\rightarrow P_0 = 0$
- (6) Iterasi awal  $\rightarrow t = 1$

### Langkah 1

Menentukan aturan yang akan diterapkan yaitu menentukan banyaknya cluster (c), pangkat (pembobot) (w), Maksimum Iterasi (MaxIter), error terkecil yang diharapkan ( $\xi$ ), fungsi objektif yang diharapkan ( $P_o$ ), dan Iterasi Awal (t). dengan perintah :

Aturan = [2,100,0.01]

Keterangan :

variabel = aturan

Pangkat (Pembobot) = 2

Maksimum Iterasi (MaxIter) = 100

Error terkecil ( $\xi$ ) = 0.01

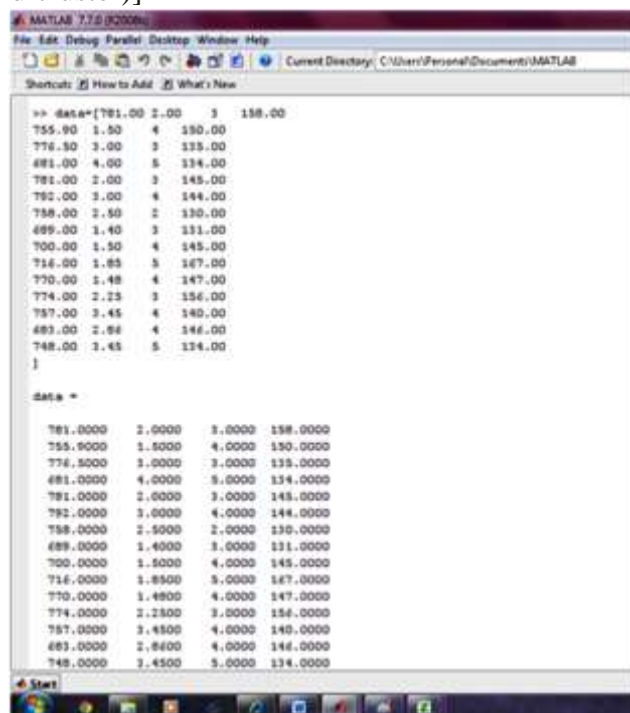
Aturan ini di buat sebagai batasan-batasan dari proses FCM tersebut didalam aplikasi Matlab



Gambar IV.1 Aturan paramater dalam perhitungan

### Langkah 2

Menginput data yang akan dicluster kedalam matriks U dengan i = 15 dan j = 4 dengan perintah : data = [matriks U (data yang akan dicluster)]



Gambar IV. 2. input data yang akan dicluster kedalam matriks U

### Langkah 3

Input rumus pengclusteran data pada Fuzzy C-means (FCM) Clustering disini perintah yang digunakan adalah :

[a,b,c] = fcm(data,3,aturan)

Keterangan :

a = Pusat Cluster

b = Matriks partisi baru /Drajat keanggotaan baru (B) pada iterasi akhir

c = Nilai Fungsi Objektif (c) iterasi awal sampai dengan iterasi proses akhir

data = Data yang sudah diinput pada langkah ke 2

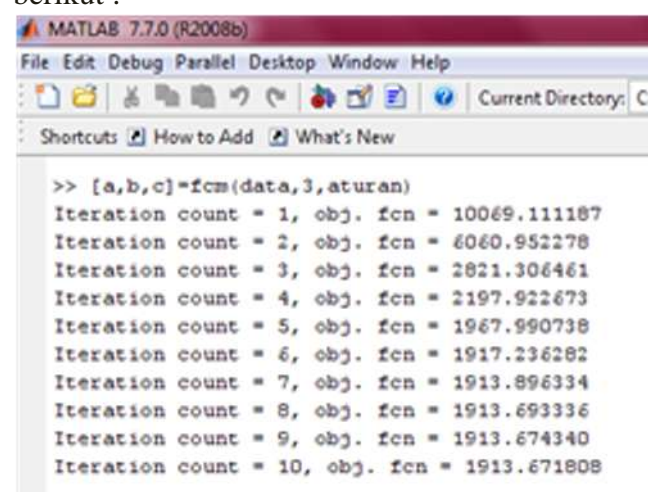
3 = Jumlah cluster

Aturan = Aturan yang ditetapkan dan sudah di tentukan pada langkah 1

dimana output yang dihasilkan adalah :

1. Nilai Jumlah Iterasi pada proses perhitungan
2. Nilai Pusat Cluster (a) pada iterasi akhir
3. Nilai Matriks partisi baru /Drajat keanggotaan baru (B) pada iterasi akhir
4. Nilai fungsi objektif (c) iterasi awal sampai dengan iterasi terakhir

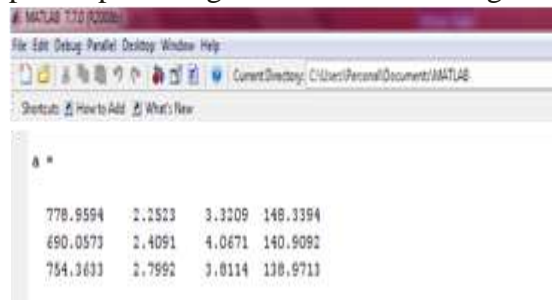
Hasil Nilai Jumlah Iterasi Proses Perhitungan yang di proses pada langkah ke 3 adalah sebagai berikut :



Gambar IV.3. Jumlah Iterasi dalam Proses Perhitungan (10 Iterasi)



Nilai Pusat Cluster pada iterasi akhir yang di proses pada langkah ke 3 adalah sebagai berikut

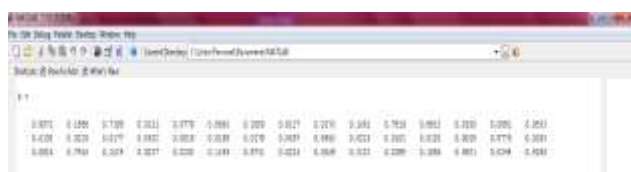


```

a =
    778.9594    2.2523    3.3209   148.3394
    690.0573    2.4091    4.0671   140.9092
    754.3633    2.7992    3.0114   138.9713
  
```

**Gambar IV. 4. Nilai Pusat Cluster pada Iterasi 10**

Nilai Matriks partisi baru /Drajat keanggotaan baru pada iterasi akhir yang di proses pada langkah ke 3 adalah sebagai berikut :

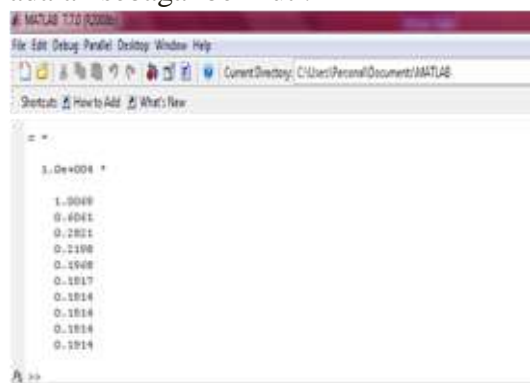


```

f1 =
    0.9070    0.0103    0.0826    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.1856    0.0225    0.7918    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.7200    0.0177    0.2623    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.0131    0.9632    0.0237    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.9778    0.0018    0.0202    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.8697    0.0159    0.1145    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.1092    0.0179    0.8729    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.0117    0.9657    0.0226    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.0176    0.9456    0.0368    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.1641    0.5225    0.3134    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.7809    0.0101    0.2090    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.8811    0.0101    0.1087    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.0150    0.0019    0.9831    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.0081    0.9778    0.0144    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
    0.0081    0.9775    0.0144    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
  
```

**Gambar IV. 5. Matriks partisi baru/Drajat keanggotaan baru pada Iterasi 10**

Nilai fungsi objektif iterasi awal sampai dengan iterasi terakhir yang di proses pada langkah ke 3 adalah sebagai berikut :

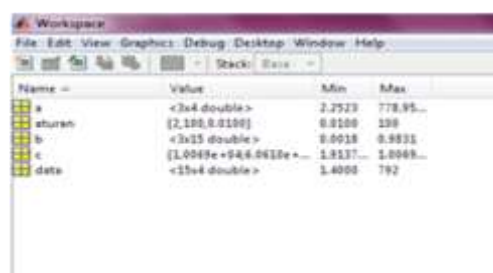


```

J =
    1.0049
    0.4041
    0.2821
    0.2198
    0.1648
    0.1817
    0.1814
    0.1814
    0.1814
    0.1814
  
```

**Gambar IV. 6. Nilai Fungsi Objektif Iterasi 1 sampai dengan Iterasi 10**

workspace sebagai navigator dalam penyediaan informasi mengenai variabel yang sedang aktif pada saat pemakaian



```

Workspace
Name      Value
a         <3x4 double>
f1         <10x1 double>
b         <3x25 double>
c         <10x49 double>
data      <13x4 double>
  
```

## Gambar IV. 7. Workspace Matlab proses FCM

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan matlab maka pada iterasi ke 10 didapat cluster sebagai berikut :

1. Kelompok pertama (cluster-1), calon penerima beasiswa memiliki nilai kumulatif raport sekolah menengah atas sekitar 778.9; memiliki jumlah penghasilan orang tua sekitar Rp. 2.252.600; jumlah tanggungan kepala keluarga sekitar 3 orang; memiliki nilai kumulatif ujian saringan masuk sekitar 148.3.
2. Kelompok kedua (cluster-2), calon penerima beasiswa memiliki nilai kumulatif raport sekolah menengah atas sekitar 690; memiliki jumlah penghasilan orang tua sekitar Rp. 2.409.200; jumlah tanggungan kepala keluarga sekitar 4 orang; memiliki nilai kumulatif ujian saringan masuk sekitar 140.9.
3. Kelompok ketiga (cluster-3), calon penerima beasiswa memiliki nilai kumulatif raport sekolah menengah atas sekitar 754.4; memiliki jumlah penghasilan orang tua sekitar Rp. 2.798.900; jumlah tanggungan kepala keluarga sekitar 3 sampai 4 orang; memiliki nilai kumulatif ujian saringan masuk sekitar 138,9.

**Tabel IV. 2 Hasil cluster FCM dengan Matlab pada iterasi ke 10**

Data	Derajat keanggotaan ( $\mu$ ) data pada cluster ke-			Data cenderung masuk ke cluster ke-		
	1	2	3	1	2	3
Asep H	0.9070	0.0103	0.0826	*		
Aziz M	0.1856	0.0225	0.7918			*
Bine Lestari	0.7200	0.0177	0.2623	*		
Cep S	0.0131	0.9632	0.0237		*	
Dhea N	0.9778	0.0018	0.0202	*		
Didi Yusup	0.8697	0.0159	0.1145	*		
Dhita S	0.1092	0.0179	0.8729			*
Eva Erviana	0.0117	0.9657	0.0226		*	
Gelar Widi	0.0176	0.9456	0.0368		*	
Muhamad S	0.1641	0.5225	0.3134		*	
Nurali D	0.7809	0.0101	0.2090	*		
Rega Putra	0.8811	0.0101	0.1087	*		
Riski Saputra	0.0150	0.0019	0.9831			*
Suci Sugiati	0.0081	0.9778	0.0144		*	
Tria Mega	0.0081	0.9775	0.0144		*	

Dari tabel IV.2 tersebut dapat disimpulkan bahwa :

1. Kelompok pertama (cluster 1), calon mahasiswa beasiswa yang termasuk kedalam kelompok pertama (cluster 1) adalah Asep Hermawan, Bine Lestari, Dhea Nurfatimah, Didi Yusup, Nurali Daryana, Rega Putra Kurnia.
2. Kelompok kedua (cluster 2), calon mahasiswa beasiswa yang termasuk kedalam kelompok kedua (cluster 2) adalah Cep Saepuluh, Eva Erviana, Gelar Widi Pramesti, Muhamad Saeful Hidayat, Suci Sugianti, Tria Mega Utami.
3. Kelompok ketiga (cluster 3), calon mahasiswa beasiswa yang termasuk kedalam kelompok ketiga (cluster 3) adalah Aziz Mubaroq, Dhita Sastianingsih, Rsiki Saputra.

#### 4.1.2 Penghitungan Indeks Xie – Beni (XB) Pada Masing-Masing Cluster

Menghitung Indeks XB masing-masing cluster dengan menggunakan persamaan  $XB = \frac{\sum_{i=1}^n (w_i)^2}{(\sum_{i=1}^n w_i)^2}$  maka didapatkan hasil indeks XB untuk cluster 1 sebesar 4.436 kemudian hasil indeks XB untuk cluster 2 sebesar 5.756 dan hasil indeks XB untuk cluster 3 sebesar 3.984, dari hasil perhitungan indeks XB maka dapat disimpulkan bahwa cluster 3 merupakan cluster terbaik.

#### 4.1.3 Proses Pembobotan Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Setelah didapat cluster terbaik maka, anggota cluster akan melakukan proses perangkingan. Buat matriks Z dengan ukuran sebagai berikut :

Cluster 3 :

$$Z = \begin{pmatrix} 758.00 & 2.50 & 2 & 130.00 \\ 755.90 & 1.50 & 4 & 150.00 \\ 757.00 & 3.45 & 4 & 140.00 \end{pmatrix}$$

Cluster 1 :

$$Z = \begin{pmatrix} 781.00 & 2.00 & 3 & 158.00 \\ 776.50 & 3.00 & 3 & 135.00 \\ 781.00 & 2.00 & 3 & 145.00 \\ 774.00 & 2.25 & 3 & 156.00 \\ 770.00 & 1.48 & 4 & 147.00 \\ 792.00 & 3.00 & 4 & 144.00 \end{pmatrix}$$

Cluster 2 :

$$Z = \begin{pmatrix} 689.00 & 1.40 & 3 & 131.00 \\ 700.00 & 1.50 & 4 & 145.00 \\ 683.00 & 2.86 & 4 & 146.00 \\ 681.00 & 4.00 & 5 & 134.00 \\ 716.00 & 1.85 & 5 & 167.00 \\ 748.00 & 3.45 & 5 & 134.00 \end{pmatrix}$$

Matrik Z terdiri dari data variabel tiap anggota. Berikan bobot preferensi/ tingkat kepentingan dari kriteria dengan nilai dengan skala 1 s.d 5 dimana angka 5 menunjukkan sangat penting. Pengambil kepentingan memberikan bobot preferensi sebagai berikut :

$$W = [4 \ 4 \ 3 \ 5]$$

Normalisasi matriks Z, atribut nilai kumulatif raport, jumlah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, kumulatif nilai saringan ujian masuk dengan persamaan :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i(x_{ij})} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \frac{\min_i(x_{ij})}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Maka dari perhitungan pembobotan dengan metode SAW terbentuklah matrik normalisa N seperti berikut :

Cluster 3 :

$$N = \begin{pmatrix} 1.00 & 0.72 & 0.50 & 0.87 \\ 1.00 & 0.43 & 1.00 & 1.00 \\ 1.00 & 1.00 & 1.00 & 0.93 \end{pmatrix}$$

Cluster 1 :

$$N = \begin{pmatrix} 0.99 & 0.67 & 0.75 & 1.00 \\ 0.98 & 1.00 & 0.75 & 0.85 \\ 0.99 & 0.67 & 0.75 & 0.92 \\ 0.98 & 0.75 & 0.75 & 0.99 \\ 0.97 & 0.49 & 1.00 & 0.93 \\ 1.00 & 1.00 & 1.00 & 0.91 \end{pmatrix}$$

Cluster 2 :

$$\begin{pmatrix} 0.92 & 0.35 & 0.60 & 0.78 \\ 0.94 & 0.38 & 0.80 & 0.87 \end{pmatrix}$$

N	0.91	0.72	0.80	0.87
	0.91	1.00	1.00	0.80
	0.96	0.46	1.00	1.00
	1.00	0.86	1.00	0.80

Setelah terbentuk matriks N kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan proses perankingan dengan menghitung nilai preferensi menggunakan persamaan:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Maka didapat kesimpulan bahwa perankingan dengan metode SAW pada cluster 3 sebagai alternatif ke 1 adalah sebagai berikut :

**Tabel IV.3 Hasil cluster perankingan cluster 3**

Nama Mahasiswa	Nilai Ranking
Riski Saputra	15.65
Aziz Mubaroq	13.72
Dhita Sastianingsih	12.73

Hasil perankingan pada cluster ke 1 sebagai alternatif ke 2 adalah sebagai berikut :

**Tabel IV. 4 Hasil cluster perankingan cluster 1**

Nama Mahasiswa	Nilai Ranking
Didi Yusup	15.55
Bine Lestari	14.42
Rega Putra Kurnia	14.12
Asep Hermawan	13.89
Dhea Nur Fatimah	13.49
Nurali Daryana	13.49

Hasil perankingan pada cluster ke 2 sebagai alternatif ke 3 adalah sebagai berikut:

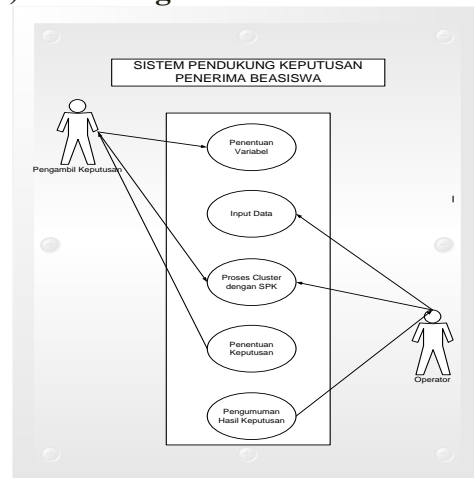
**Tabel IV. 5 Hasil cluster perankingan cluster 2**

Nama Mahasiswa	Nilai Ranking
Cep Saepuloh	14.64
Tria Mega Utami	14.44
Muhamad Saeful Hidayat	13.68
Suci Sugilar	13.27
Gelar Widu Pramesti	12.03
Eva Erviana	10.78

## 4.2 Analisa Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa dengan logika Fuzzy

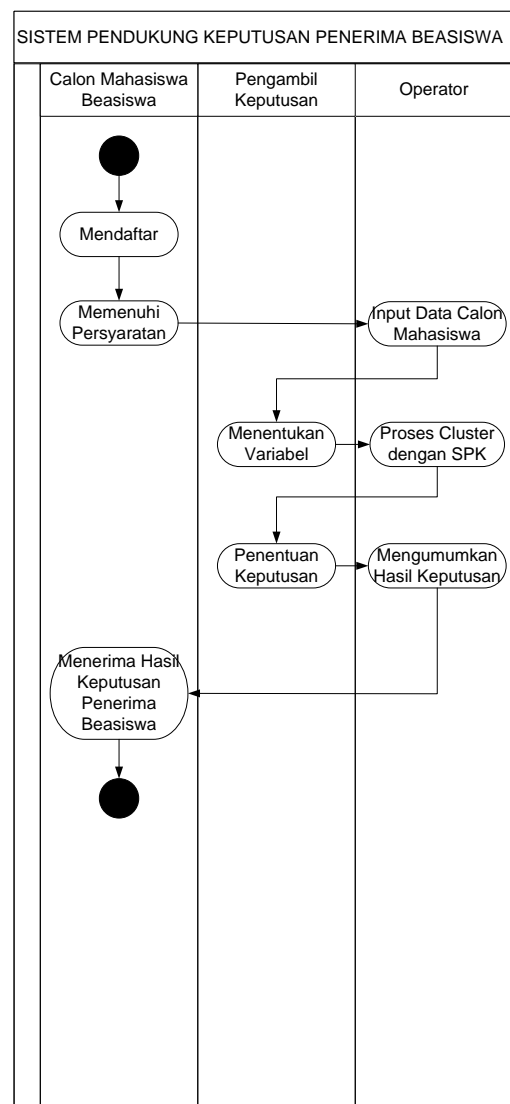
### 4.2.1 Rancangan UML

#### a). Rancangan Use Case



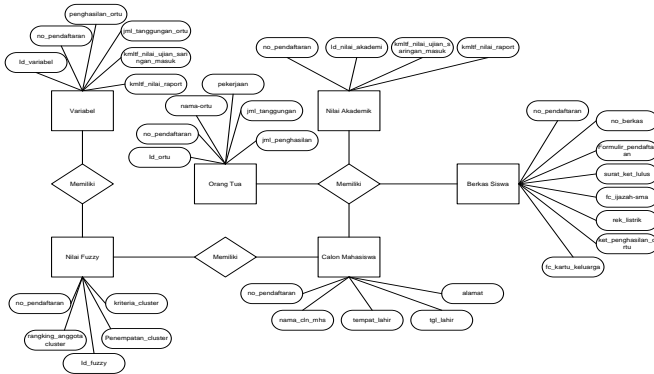
**Gambar IV. 8 Rancangan Use Case Sistem**

#### b). Activity Diagram



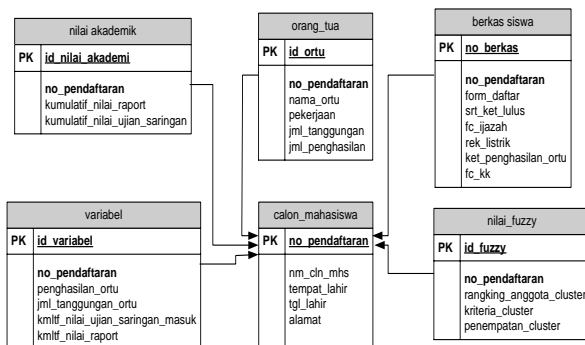
**Gambar IV. 9 Activity Diagram**

**c). Entity Relationship Diagram (ERD)**



**Gambar IV. 10 Entity Relationship Diagram (ERD)**

**d). Relasi Antar Tabel**



**Gambar IV. 11 Relasi Antar Tabel**

**4.3 Implementasi Antar Muka**

**a) Form Input Data**

Pada form ini user dapat menginput seluruh data yang perlukan didalam pengambilan keputusan.

**Gambar IV. 13. Tampilan Form Input Data**

**b) Tampilan Report Clustering Data**

Cluster				
	Kumulatif Nilai Raport SBA	Kumulatif Nilai Saringan Ujian Masuk	Jumlah Penghasilan Orang Tua	Jumlah Tanggungan Orang Tua
Cluster 1	776.0	188.0	Rp. 2.392.400,-	0
Cluster 2	800	188.0	Rp. 2.408.200,-	4
Cluster 3	750.0	130.0	2.758.000,-	4

Anggota Cluster		
Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Asep Harnawan Bima Lestari Dhena Rofetamah Dedi Yusup Nurridi Chayenna Reza Putra Kurnia	Cepi Saepuloh Eva Evliana Gusti Vidi Pramessti Muhammad Saiful Hidayat Gusti Suganti Tria Mega Utama	Aziz Mubaraq Dhita Saeterningsih Raka Saputra

**Gambar IV. 14. Report Clustering Data**

Pada Report Clustering Data diatas ditampilkan report dari penclusturan data yaitu pada tampilan ini di tampilan report cluster menjadi 3 cluster berikut berikut daftar nama calon mahasiswa yang masuk kedalam masing –masing cluster terse, pusat cluster yang telah dihasilkan pada proses fuzzyfikasi juga ditampilkan pada tampilan report tersebut.

**c) Tampilan Report Rekomendasi Penerima Beasiswa**

Pada form ini ditampilkan calon mahasiswa yang di rekomendasikan oleh sistem pendukung keputusan data yang ditampilkan pada form ini adalah data yang telah diproses oleh pengclusturan fuzzy dan telah diindeks oleh penghitungan indeks XB kemudian dibobot oleh perhitungan SAW kemudian data mahasiswa yang ditampilkan pada form ini telah disusun berdasarkan indeks dan bobot yang telah dihasilkan, sehingga dapat menjadi rekomendasi bagi pengambil keputusan.





software)
-----------

Dari penilaian dari responden selanjutnya dihitung nilai totalnya dengan menggunakan rumus  $Fa = w_1c_1 + w_2c_2 + \dots + w_nc_n$ . Kemudian penjumlahan total dikalikan 100% dengan ketentuan bobot nilai dalam persen adalah sebagai berikut:

80-100% = sangat baik  
60-79,9% = cukup baik  
0-59,9% = kurang baik

Sehingga total kualitas ( $\Sigma$ ) yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Sigma &= (2 \times 6,73) + (2 \times 7,6) + (2 \times 7,230) \\ &\quad + (2 \times 7,370) + (2 \times 7,350) \\ &= 13,46 + 15,2 + 14,46 + 14,74 + 14,70 \\ &= 72,56/100 \times 100\% = 72,56\%\end{aligned}$$

Dari analisis penelitian diatas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa nilai yang didapat melalui kuesioner mengenai Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa STT Nusa Putra ini mendapat nilai (72,56%) dengan predikat cukup baik.

Diperlukan pengembangan yang lebih signifikan untuk menyempurnakan sistem tersebut, meningkatkan kualitas menjadi sangat baik.

## 5. Keimpulan

1. Pengambilan keputusan penerima beasiswa Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra Sukabumi dapat dilakukan menggunakan sistem pendukung keputusan menggunakan integrasi Metode Fuzzy C-Means (FCM) Clustering dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW).
2. Penentuan pengambilan keputusan penerima beasiswa dengan sistem sistem pendukung keputusan menggunakan integrasi Metode Fuzzy C-Means (FCM) Clustering dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) lebih objektif dari pada penentuan pengambilan keputusan penerima beasiswa secara manual
3. Penentuan pengambilan keputusan penerima beasiswa dengan sistem sistem

pendukung keputusan menggunakan integrasi Metode Fuzzy C-Means (FCM) Clustering dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) lebih efektif dan efisien.

4. Ada perbedaan antara hasil penentuan pengambilan keputusan penerimaan beasiswa yang ditentukan berdasarkan menggunakan integrasi Metode Fuzzy C-Means (FCM) Clustering dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan penentuan pengambilan keputusan dengan cara manual.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rosyid, Daniel Mohammad, Optimasi : Teknik Pengambilan Keputusan Secara Kuantitatif, Edisi Pertama, Surabaya : ITS Press, 2009.
- [2] Syamsi, Ibnu, Pengambilan Keputusan Dan Sistem Informasi , Edisi Kedua, Jakarta : PT. Bumi Aksara, 2007.
- [3] Suryadi, Kadarsah and Ramdhani, Ali, Sistem Pendukung Keputusan, Edisi Kedua, Bandung : PT. Remaja Rosdakarya, 2000.
- [4] Saaty, Thomas L, Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Edisi Pertama, Jakarta: PT. Dharma Aksara Perkasa, 1991.
- [5] Kusumadewi, Sri and Purnomo, Hari, Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan, Edisi Kedua, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [6] Marimin and Marghfiroh, Nurul, Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok, Edisi Keempat, Bogor : PT. Penerbit IPB Press, 2011
- [7] Supranto, J, Teknik Pengambilan Keputusan, Edisi Ketiga, Jakarta: PT. Asdi Mahasatya, 2009.
- [8] Dermawan, Rizky, Pengambilan Keputusan Landasan Filosofi Konsep dan Aplikasi, Edisi Ketiga, Bandung : CV. Alfabeta, 2013
- [9] Sugiyono , Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D, Edisi Kesembilan Belas, Bandung: CV. Alfabeta, 2013.

