

# **SKRIPSI**

**Model Keputusan Motivasi Belajar Siswa Sekolah**

**Menengah Atas ( SMA ) Menggunakan**

**Metode *Fuzzy C-Means* , AHP dan TOPSIS**

**Oleh:**

**Yanuar Rizki**

**065119144**



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS PAKUAN**

**BOGOR**

**2024**

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bekasi pada 13 Januari 2001 dari pasangan Bapak Sutedi dan Ibu Rini Kretarti sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara.

Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar yang bertempat di SDN TridayaSakti 01, kemudian tahun 2013 masuk SMPN 1 Cipeundeuy di Cipeundeuy, Bandung Barat dan Penulis adalah Alumni dari SMAN 1 Cipeundeuy.

Pada tahun 2019 penulis meneruskan pendidikan ke Universitas Pakuan Bogor, Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Pada bulan Juni tahun 2023 penulis menyelesaikan penelitian dengan judul Model Keputusan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas ( SMA ) Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means*, AHP dan TOPSIS.

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Sejauh yang saya ketahui, karya tulis ini bukan merupakan karya tulis yang pernah dipublikasikan atau sudah pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian-bagian di mana sumber informasinya dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kelak dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, 24 Februari 2024



Yanuar Rizki  
065119144

**PERNYATAAN PELIMPAHAN SKRIPSI  
DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

---

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yanuar Rizki  
NPM : 065119144  
Judul Skripsi : Model Keputusan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas ( SMA ) Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means*, AHP dan TOPSIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa Paten dan Hak Cipta dari produk Skripsi dan Tugas Akhir di atas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Dengan ini saya melimpahkan Paten, hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, 24 Februari 2024



Yanuar Rizki

## **RINGKASAN**

Motivasi belajar dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal meliputi faktor-faktor yang berasal dari dalam diri siswa, seperti minat, bakat, dan tujuan belajar. Faktor eksternal meliputi faktor-faktor yang berasal dari luar diri siswa, seperti lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan masyarakat. SMAN 1 Cipeundeuy merupakan salah satu SMA negeri yang berada di Kabupaten Bandung Barat. Sekolah ini memiliki jumlah siswa yaitu sekitar 1.200 orang. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, motivasi belajar siswa di SMAN 1 Cipeundeuy masih perlu ditingkatkan. Masih banyak siswa yang memiliki motivasi belajar rendah, sehingga mereka cenderung malas belajar dan sulit untuk mencapai tujuan belajarnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan motivasi belajar siswa di SMAN 1 Cipeundeuy. Sehingga perlu dilakukan pemetaan motivasi belajar siswa menggunakan metode Fuzzy C-Means clustering, Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) sehingga dapat membantu guru dalam mengevaluasi model pembelajaran yang sudah diterapkan untuk melakukan strategi pembelajaran berikutnya upaya tersebut dapat dilakukan dengan cara meningkatkan peran keluarga, sekolah, dan masyarakat.

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Model Keputusan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas ( SMA ) Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means*, AHP dan TOPSIS

Nama : Yanuar Rizki

NPM : : 065119144

Mengesahkan,

Pembimbing Pendamping  
Program Studi Ilmu Komputer  
FMIPA – UNPAK



**Boldson Herdianto, S.Kom., MMSI.**

Pembimbing Utama  
Program Studi Ilmu Komputer  
FMIPA - UNPAK



**Prof. Dr. Sri Setyaningsih, M.Si**

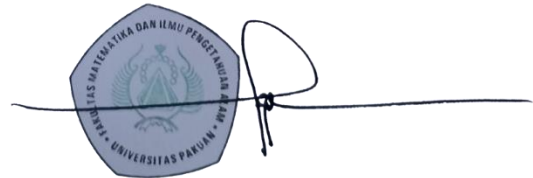
Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Komputer  
FMIPA – UNPAK



**Arie Qur'ania, M.Kom**

Dekan FMIPA – UNPAK



**Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah- Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul :“ Sistem Pendukung Keputusan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas ( SMA ) Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means*, AHP dan TOPSIS “. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Ilmu Komputer FMIPA UNPAK Bogor.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis dengan senang hati ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Sri Setyaningsih,.M.Si, selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan dorongan moril dan motivasi kepada penulis.
2. Boldson Herdianto, S.Kom., MMSI., selaku pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, semangat dan motivasi.
3. Arie Qur'ania, M.Kom, Selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan Bogor.

Saran dan kritik yang membangun dalam penulisan tugas akhir ini akan diterima dengan senang hati. Mudah-mudahan Allah SWT akan membalas semua kebaikan kepada semua pihak yang membantu. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bogor, 02 Maret 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	1
1.3 Ruang Lingkup .....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 <i>Data Mining</i> .....	3
2.2 Model Keputusan .....	3
2.3 <i>Clustering</i> .....	3
2.4 Logika Fuzzy dan Operasi Himpunan Fuzzy .....	3
2.5 <i>Fuzzy C-Means</i> .....	4
2.6 <i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i> .....	5
2.7 <i>Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution(TOPSIS)</i> .....	7
2.8 Motivasi Belajar .....	9
2.9 Penelitian Terdahulu.....	10
2.10 Tabel Perbandingan Penelitian .....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Metodologi Penelitian .....	14
3.1.1 Tahap Perencanaan.....	14
3.1.2 Tahap Analisis.....	15
3.1.3 Tahap Perancangan .....	18
3.1.4 Tahap Implementasi .....	18
3.1.5 Tahap Uji Coba .....	18



3.1.6	Tahap Penggunaan .....	18
3.2	Tempat Penelitian.....	18
3.3	Alat .....	18
3.4	Bahan.....	19
<b>BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI.....</b>		<b>20</b>
4.1	Tahap Proses Perencanaan .....	20
4.2	Tahap Proses Analisis .....	20
4.2.1	Pengumpulan Data .....	20
4.2.2	Proses <i>Fuzzy C-Means</i> .....	22
4.2.3	Proses <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> dan TOPSIS.....	34
4.3	Tahap Perancangan.....	39
4.5.1	Perancangan Basis Data .....	39
4.5.2	<i>Flowchart Diagram</i> .....	43
4.5.3	Perancang Sistem Antarmuka .....	44
4.4	Tahap Implementasi .....	45
4.6.1	Implementasi Basis Data.....	46
4.6.2	Implementasi Tampilan.....	46
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>47</b>
5.1.	Hasil.....	47
5.2.1	Halaman Login.....	47
5.2.2	Halaman Beranda .....	47
5.2.3	Halaman Dataset .....	48
5.2.4	Halaman Dataset Nilai .....	48
5.2.5	Halaman Perhitungan .....	49
5.2.6	Hasil <i>Clustering</i> .....	50
5.2.	Pembahasan .....	52
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>59</b>
6.1	Kesimpulan.....	59
6.2	Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>61</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>63</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Perbandingan Penelitian.....	13
Tabel 2. Data Kuisisioner Untuk Dicluster Menggunakan Fuzzy C-Means Sman 1 Cipeundeuy .....	21
Tabel 3. Keterangan Bobot .....	21
Tabel 4. Data Responden Siswa Sman 1 Cipeundeuy .....	23
Tabel 5. Matriks U .....	25
Tabel 6. Pusat Cluter Awal .....	26
Tabel 7. Perkalian antar kolom $\mu_{i1}^w$ dengan matrik x .....	27
Tabel 8. Perkalian antar kolom $\mu_{i2}^w$ dengan matrik x .....	28
Tabel 9. Perkalian antar kolom $\mu_{i3}^w$ dengan matrik x .....	29
Tabel 10. Hasil Pusat Cluster Iterasi 1 .....	29
Tabel 11. Hasil Perhitungan $C_1$ .....	30
Tabel 12. Hasil Perhitungan $C_2$ .....	31
Tabel 13. Hasil Perhitungan $C_3$ .....	32
Tabel 14. Hasil Perhitungan Fungsi Objektif ( $P_1$ ) .....	33
Tabel 15. Matriks U baru .....	34
Tabel 16. Hasil Clustering.....	50
Tabel 17. Hasil Silhouette Confident.....	50
Tabel 18. Validasi Sistem dan Wakasek Kesiswaan.....	54

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Bagan Alur System Development Life Cycle .....	14
Gambar 2. Bagan Alur Penelitian .....	15
Gambar 3. Proses Fuzzy C-means .....	16
Gambar 4. Proses AHP dan TOPSIS .....	17
Gambar 5. Elbow Plot .....	23
Gambar 6. Alternatif Data Skala Perbandingan .....	35
Gambar 7. Matriks Perbandingan Berpasangan .....	35
Gambar 8. Bobot Kriteria ( W ) .....	35
Gambar 9. Matriks Ternormalisasi R .....	36
Gambar 10. Matriks Ternormalisasi Y .....	36
Gambar 11. Solusi Ideal .....	37
Gambar 12. Separasi Ideal Positif ( S+ ) .....	37
Gambar 13. Separasi Ideal Negatif ( S- ) .....	38
Gambar 14. Nilai Kedekatan Relatif ( V ) .....	38
Gambar 15. Hasil Pemeringkatan .....	39
Gambar 16. Entitas .....	40
Gambar 17. Entity Relationship Diagram .....	41
Gambar 18. Relasi Antar Tabel .....	42
Gambar 19. <i>Flowchart</i> .....	43
Gambar 20. Rancangan Halaman Beranda .....	44
Gambar 21. Rancangan Halaman Dataset .....	44
Gambar 22. Rancangan Halaman Perhitungan .....	45
Gambar 23. MySQL .....	46
Gambar 24. Visual Studio Code .....	46
Gambar 25. Halaman Login .....	47
Gambar 26. Halaman Beranda .....	47
Gambar 27. Halaman Dataset Kuisisioner .....	48
Gambar 28. Halaman Dataset nilai .....	48
Gambar 29. Halaman Perhitungan .....	49
Gambar 30. Halaman Perhitungan Kuisisioner .....	49
Gambar 31. Halaman Perhitungan Nilai .....	49
Gambar 32. Hasil Grafik dan Jumlah data Rekomendasi Cluster .....	51
Gambar 33. Peringkat Nilai Motivasi Belajar Tertinggi .....	51
Gambar 34. Davies Boudin Index .....	55
Gambar 35. Principal Component ( PC ) .....	55
Gambar 36. Validasi Fuzzy C-Means dan TOPSIS .....	56
Gambar 37. Rekomendasi Cluster .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Kuisisioner Motivasi Belajar Sman 1 Cipeundeuy .....	63
Lampiran 2. Google Colab Elbow Plot dan Davies Boudin Index .....	64
Lampiran 3. Kegiatan Penelitian di Sman 1 Cipeundeuy .....	65
Lampiran 4. Hasil Uji Coba Struktural .....	66
Lampiran 5. Hasil Uji Coba Fungsional .....	66
Lampiran 6. Hasil Uji Coba Validasi .....	67
Lampiran 7. Angket Nilai Kriteria AHP dan TOPSIS .....	68
Lampiran 8. Hasil analisis .....	69
Lampiran 9. Rekapitulasi Nilai .....	82
Lampiran 10. Keseluruhan Data Sman 1 Cipeundeuy .....	83

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Motivasi belajar merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan belajar siswa. Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi akan lebih giat belajar dan berusaha untuk mencapai tujuan belajarnya. Sebaliknya, siswa yang memiliki motivasi belajar rendah akan cenderung malas belajar dan sulit untuk mencapai tujuan belajarnya.

Motivasi belajar dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal meliputi faktor-faktor yang berasal dari dalam diri siswa, seperti minat, bakat, dan tujuan belajar. Faktor eksternal meliputi faktor-faktor yang berasal dari luar diri siswa, seperti lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan masyarakat.

SMAN 1 Cipeundeuy merupakan salah satu SMA negeri yang berada di Kabupaten Bandung Barat. Sekolah ini memiliki jumlah siswa yang cukup besar, yaitu sekitar 1.200 orang. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, motivasi belajar siswa di SMAN 1 Cipeundeuy masih perlu ditingkatkan. Masih banyak siswa yang memiliki motivasi belajar rendah, sehingga mereka cenderung malas belajar dan sulit untuk mencapai tujuan belajarnya.

Salah satu faktor yang mempengaruhi motivasi belajar siswa di SMAN 1 Cipeundeuy adalah faktor lingkungan keluarga. Masih banyak siswa yang berasal dari keluarga yang kurang memperhatikan pendidikan anak. Orang tua mereka kurang memberikan dukungan dan motivasi kepada anaknya untuk belajar. Selain itu, masih banyak siswa yang berasal dari keluarga yang ekonominya kurang mampu, sehingga mereka harus bekerja untuk membantu orang tua mereka. Hal ini juga dapat mempengaruhi motivasi belajar siswa.

Faktor lain yang mempengaruhi motivasi belajar siswa di SMAN 1 Cipeundeuy adalah faktor lingkungan sekolah. Masih banyak siswa yang merasa tidak nyaman dengan lingkungan sekolahnya. Mereka merasa bahwa guru-guru mereka kurang ramah dan tidak sabar dalam mengajar. Selain itu, mereka juga merasa bahwa fasilitas sekolah kurang memadai. Hal ini juga dapat mempengaruhi motivasi belajar siswa yang dijelaskan oleh bapak Ade Syahid M.Pd selaku wakasek kesiswaan.

Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan motivasi belajar siswa di SMAN 1 Cipeundeuy. Maka dari itu perlu dilakukan pemetaan motivasi belajar siswa menggunakan metode *Fuzzy C-Means clustering*, AHP dan TOPSIS sehingga dapat membantu guru dalam mengevaluasi model pembelajaran yang sudah diterapkan untuk melakukan strategi pembelajaran berikutnya upaya tersebut dapat dilakukan dengan cara meningkatkan peran keluarga, sekolah, dan masyarakat.

### 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan pemetaan motivasi belajar siswa SMA Negeri 1 Cipeundeuy menggunakan metode *Fuzzy C-Means clustering*.

### 1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penerapan *Fuzzy C-Means Clustering*, AHP dan TOPSIS untuk pemetaan motivasi belajar siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) meliputi:

1. Data diambil dari SMAN 1 Cipeundeuy berupa kuisioner yang berisikan 300 responden yang diisi oleh siswa ( data belum validitas dan realibilitas ) dan observasi pengambilan nilai.
2. Kriteria instrinsik meliputi:otonomi (*autonomy*), penguasaan (*mastery*), tujuan(*purpose*), keingintahuan, tantangan,dan kontrol.
3. Kriteria ekstrinsik meliputi:keluarga, lingkungan masyarakat, keadaan sekolah.
4. Kriteria nilai : nilai rapot,nilai etika,nilai kehadiran, nilai ekstrakurikuler.
5. *Software* yang digunakan yaitu google colab dengan Bahasa pemrograman phyton dan framework laravel dengan bahasa pemrograman php.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian penerapan *Fuzzy C-Means Clustering*, AHP dan TOPSIS untuk pemetaan motivasi belajar siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah sebagai berikut:

1. Membantu pihak sekolah atau pendidik untuk mengetahui pola motivasi belajar siswa, sehingga dapat mengidentifikasi siswa yang membutuhkan bantuan dan perhatian khusus dalam proses pembelajaran.
2. Dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan efisien sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa.
3. Dapat meningkatkan keberhasilan belajar siswa secara keseluruhan dan membantu siswa untuk mencapai potensi terbaik mereka.
4. Dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya pendidikan yang ada, seperti fasilitas dan tenaga pengajar, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih maksimal.
5. Memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan dalam meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran serta memfasilitasi pengembangan potensi siswa.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Data Mining**

*Data Mining* merupakan proses penggalian data didalam database dengan menggunakan teknik tertentu untuk memperoleh pengetahuan atau informasi yang baru. Teknik-teknik yang digunakan untuk pengekstrakan pengetahuan dalam data mining diantaranya estimasi, *clustering*, asosiasi, prediksi dan klasifikasi (Novika et al., 2021) .

#### **2.2 Model Keputusan**

Model pengambilan keputusan adalah kerangka kerja untuk menentukan suatu proses pengambilan keputusan. Menurut Ulinuha et al.,(2020). membandingkan antara teori dan praktik pembuatan keputusan dengan melakukan penelitian pada enam orang pengambil keputusan terkemuka tentang gaya pengambilan keputusannya dan teknologi pendukung dalam pengambilan keputusannya

#### **2.3 Clustering**

*Clustering* adalah metode pengelompokan data. Menurut Hussain et al., (2019) *clustering* adalah sebuah proses untuk mengelompokan data ke dalam beberapa cluster atau kelompok sehingga data dalam satu *cluster* memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar *cluster* memiliki kemiripan yang minimum.

#### **2.4 Logika Fuzzy dan Operasi Himpunan Fuzzy**

Logika fuzzy merupakan sesuatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (fuzziness) antara benar atau salah. Logika Fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai bias bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1 Dr. Suryanto. (2019).

Operasi himpunan fuzzy diperlukan untuk proses inferensi dan penalaran. Dalam hal ini yang dioperasikan adalah derajat keanggotaannya. Derajat keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua buah himpunan fuzzy disebut sebagai fire strength atau  $\alpha$ -predikat. Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy yaitu:

1. Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam sistem fuzzy.
2. Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy
3. Semesta pembicaraan adalah kسلuruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy.
4. Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy

## 2.5 Fuzzy C-Means

*Fuzzy C-Means* adalah suatu teknik pengklasteran data yang mana keberadaan pada setiap titik data dalam suatu klaster ditentukan oleh derajat keanggotaan. Konsep dasar *Fuzzy C-Means*, yang pertama adalah menentukan pusat klaster, yang berfungsi untuk menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap klaster. Pada kondisi awal, pusat klaster ini masih belum akurat. Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap klaster. Dengan cara memperbaiki pusat klaster dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang Yudhistiraa et al., (2022).

Algoritma *Fuzzy C-Means* Novianti et al., (2022) adalah sebagai berikut:

1. Input data yang akan di cluster X, dalam bentuk matriks berukuran  $n \times m$  ( $n$  = jumlah sampel data,  $m$  = atribut setiap data).  $X_{ij}$  = data sampel ke- $i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ), atribut ke- $j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ).
2. Parameter yang dibutuhkan, yaitu:
  - a. Jumlah klaster ( $c$ )
  - b. Pangkat/bobot ( $w$ )
  - c. Maksimum iterasi (MaxIter)
  - d. Error terkecil ( $\epsilon$ )
  - e. Fungsi objektif ( $P_o = 0$ )
  - f. Iterasi awal ( $t = 1$ )
3. Bentuk bilangan random  $\mu_{ik}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $k = 1, 2, \dots, c$ ) yang merupakan elemenelemen matriks partisi awal U. kemudian, hitung jumlah setiap kolom dengan persamaan (1).

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

Dimana :

$\mu_{ik}$  = derajat keanggotaan

= Jumlah nilai derajat keanggotaan perkolom = 1 dengan  $i=1, 2, \dots, n$ ; Tentukan nilai matriks partisi awalmenggunakan persamaan (2).

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i} \quad (2)$$

4. Hitung pusat cluster ke- $k$  :  $V_{kj}$ , dimana  $k = 1, 2, \dots, c$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$  menggunakan persamaan (3).

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

Dimana :

$V$  = pusat klaster

$X_i$  = parameter ke- $i$

5. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke- $t$  ( $P_t$ ) dengan persamaan (4).

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

Dimana  $P_t$  adalah nilai fungsi objektif iterasi ke- $t$  .

6. Hitung perubahan matriks partisi menggunakan persamaan (5).



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

Dimana  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $k = 1, 2, \dots, c$ .

7. Cek kondisi berhenti, dengan ketentuan yaitu :
  - a.  $(P_t - (P_t - 1)) < \epsilon$  atau  $(t > MaxIter)$  maka berhenti
  - b. jika tidak :  $t = t + 1$  maka ulangi langkah ke-4.

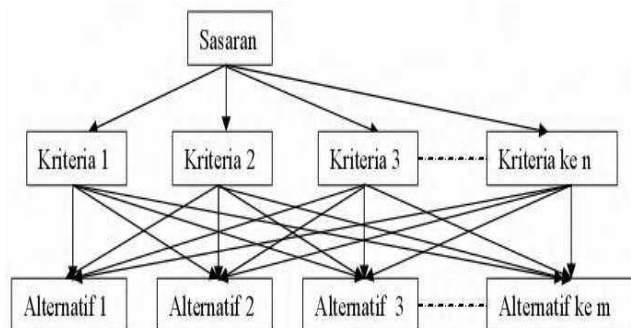
## 2.6 Analytic Hierarchy Process (AHP)

AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hierarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hierarki. Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap “pakar” sebagai input utamanya. Kriteria “pakar” disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang diajukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut.

Dalam menyelesaikan permasalahan dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami, di antaranya adalah sebagai berikut:

### 1. Decomposition (membuat hierarki)

Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahkannya menjadi elemen-elemen yang lebih kecil dan mudah dipahami.



### 2. Comparative judgment (penilaian kriteria dan alternatif)

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1988), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat diukur menggunakan tabel analisis seperti tabel dibawah ini.

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya

3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

Secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan AHP untuk pemecahan suatu masalah adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
2. Menentukan prioritas elemen
  - a. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
  - b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.
3. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

  - a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks
  - b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
  - c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
4. Mengukur Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah sebagai berikut:

  - a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya.
  - b. Jumlahkan setiap baris
  - c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan

- d. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut  $\lambda$  maks
5. Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus:  
 $CI = (\lambda_{\max} - n) / n$   
 Dimana n = banyaknya elemen.
6. Hitung Rasio Konsistensi/*Consistency Ratio* (CR) dengan rumus:  
 $CR = CI/RC$   
 Dimana  $CR = Consistency Ratio$   
 $CI = Consistency Index$   
 $IR = Indeks Random Consistency$
7. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data *judgment* harus diperbaiki. Namun jika Rasio Konsistensi (CI/CR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. (Kusrini. 2007)

Dimana RI : random index yang nilainya dapat dilihat pada table di bawah ini.

<b>N</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>RI</b>	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

## 2.7 Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yonn dan Hwang (1981). Dengan ide dasarnya adalah bahwa alternatif yang dipilih memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Berikut ini adalah contoh sebuah matriks dengan alternatif dan kriteria

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Dimana:

D = matriks

m = alternatif

n = kriteria

$x_{ij}$  = alternatif ke - i dan kriteria ke - j

### 1. Normalisasi matriks keputusan

Setiap elemen pada matriks  $D$  dinormalisasikan untuk mendapatkan matriks normalisasi  $R$ . Setiap normalisasi dari nilai  $r_{ij}$  dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

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

Untuk  $i=1,2,3,\dots,m$ ;

$j=1,2,3,\dots,n$

2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasikan  
Diberikan bobot  $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ , sehingga weighted normalized matrix  $V$  dapat dihasilkan sebagai berikut:

$$V = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & \cdots & w_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & \cdots & w_{nm}r_{nm} \end{bmatrix}$$

Dengan  $i=1,2,3,\dots,m$  dan  $j=1,2,3,\dots,n$

3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negative Solusi ideal positif dinotasikan dengan  $A^+$  dan solusi ideal negatif dinotasikan dengan  $A^-$ , sebagai berikut :

Menentukan Solusi Ideal (+) & (-)

Dimana :

$$A^+ = \left\{ \left( \max_{j \in J} v_{ij} \right) \left( \min_{j \in J'} v_{ij} \right), i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} = \left\{ v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+ \right\}$$

$$, i = 1, 2, 3, \dots, m \left\} = \left\{ v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^- \right\}$$

$$A^- = \left\{ \left( \max_{j \in J} v_{ij} \right) \left( \min_{j \in J'} v_{ij} \right) \right\}$$

$v_{ij}$  = elemen matriks  $V$  baris ke- $i$  dan kolom ke- $j$

$J = \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan } \textit{benefit criteria}\}$

$J' = \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan } \textit{cost criteria}\}$

4. Menghitung Separation Measure

Separation measure ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Perhitungan matematisnya adalah sebagai berikut:

Separation measure untuk solusi ideal positif

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

Separation measure untuk solusi ideal positif

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

5. Menghitung kedekatan relative dengan ideal positif

Kedekatan relative dari alternatif  $A^+$  dengan solusi ideal  $A^-$  direpresentasikan dengan:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}, \text{ dengan } 0 < C_i < 1 \text{ dan } i=1,2,3,\dots,m$$

6. Mengurutkan Pilihan

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

## 2.8 Motivasi Belajar

Motivasi belajar adalah keseluruhan daya penggerak baik dari dalam diri siswa maupun dari luar siswa, sehingga menimbulkan hasrat, keinginan, semangat dan kegairahan dalam kegiatan belajar demi mencapai suatu tujuan. Motivasi belajar merupakan sebuah dorongan yang muncul secara sadar maupun tidak sadar dalam diri siswa pada saat kegiatan belajar secara terus menerus untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai sehingga terjadi perubahan tingkah laku (Dewi et al., 2019).

Kriteria instrinsik yang meliputi otonomi (autonomy), penguasaan (mastery), tujuan (purpose), keingintahuan, tantangan, dan kontrol adalah faktor-faktor yang dapat meningkatkan motivasi belajar instrinsik seseorang (Dewi et al., 2019)..

Berikut penjelasan tentang setiap kriteria:

1. Otonomi (*Autonomy*): Otonomi mengacu pada rasa kebebasan dan kemandirian dalam proses belajar. Ketika seseorang merasa memiliki kontrol atas pembelajaran mereka, termasuk pilihan metode belajar, penentuan tujuan, dan pengaturan waktu, mereka cenderung memiliki motivasi yang lebih tinggi untuk belajar.
2. Penguasaan (*Mastery*): Penguasaan merujuk pada keinginan untuk menguasai keterampilan atau pengetahuan tertentu. Ketika seseorang merasa bahwa mereka dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilan secara signifikan melalui upaya belajar mereka, mereka akan termotivasi untuk mencapai tingkat penguasaan yang lebih tinggi.
3. Tujuan (*Purpose*): Memiliki tujuan yang jelas dan bermakna dalam belajar merupakan faktor penting dalam motivasi instrinsik. Ketika seseorang memiliki pemahaman yang kuat tentang mengapa mereka belajar dan bagaimana belajar akan membantu mereka mencapai tujuan atau tujuan hidup yang lebih besar, motivasi mereka akan meningkat.
4. Keingintahuan: Rasa ingin tahu yang kuat merupakan faktor penting dalam motivasi instrinsik. Ketika seseorang merasa tertarik dan ingin memahami lebih dalam tentang subjek atau topik tertentu, motivasi belajar mereka akan ditingkatkan.
5. Tantangan: Tantangan yang sesuai dan menantang dapat meningkatkan motivasi belajar. Ketika seseorang dihadapkan pada tugas-tugas yang menantang, tetapi masih dapat dicapai dengan usaha dan peningkatan kemampuan, mereka akan merasa terdorong untuk belajar dan mengatasi tantangan tersebut.
6. Kontrol: Merasa memiliki kontrol atas proses belajar dan hasilnya juga merupakan faktor penting dalam motivasi instrinsik. Ketika seseorang merasa memiliki kendali atas langkah-langkah yang mereka ambil, pengaturan target, dan evaluasi kemajuan mereka sendiri, mereka akan memiliki motivasi yang lebih tinggi untuk belajar.

Kriteria ekstrinsik yang meliputi keluarga, lingkungan masyarakat, dan keadaan sekolah adalah faktor-faktor eksternal yang dapat mempengaruhi motivasi belajar seseorang. Berikut penjelasan tentang setiap kriteria:

1. Keluarga: Keluarga memiliki peran penting dalam mempengaruhi motivasi belajar. Dukungan dan dorongan yang diberikan oleh anggota keluarga dapat meningkatkan motivasi seseorang untuk belajar. Hal ini dapat mencakup pengakuan atas prestasi akademik, memberikan bantuan dalam

memfasilitasi waktu belajar, serta memberikan lingkungan yang kondusif bagi pembelajaran.

2. Lingkungan masyarakat: Lingkungan masyarakat juga dapat memengaruhi motivasi belajar seseorang. Jika seseorang berada di lingkungan yang mendukung dan mempromosikan nilai-nilai pendidikan, seperti adanya perpustakaan umum, program pendidikan yang baik, dan kesempatan untuk terlibat dalam kegiatan akademik di masyarakat, hal ini dapat meningkatkan motivasi belajar.
3. Keadaan sekolah: Keadaan sekolah, termasuk kualitas pengajaran, lingkungan belajar yang kondusif, dukungan dari guru, dan akses ke sumber daya pendidikan yang memadai, juga mempengaruhi motivasi belajar seseorang. Sekolah yang menyediakan lingkungan yang aman, memotivasi, dan menantang dapat mendorong siswa untuk belajar dengan lebih baik.

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Referensi jurnal penelitian antara lain :

1. Nama : Hussain, S., Muhsin, Z. F., Salal, Y. K., Theodorou, P., dan Hazarika, G. C  
Judul : *Prediction Model on Student Performance based on Internal Assessment using Deep Learning*  
Tahun : 2019  
Isi : Penambangan data pendidikan dan pembelajaran mendalam memainkan peran penting dalam mengidentifikasi siswa yang lemah secara akademis di suatu institut dan membantu mereka dengan mengembangkan sistem rekomendasi yang berbeda untuk meningkatkan kinerja mereka. Teknologi ini mengarahkan siswa untuk rencana masa depan mereka dengan menemukan pola tersembunyi yang berharga dari sejarah informasi mereka. Siswa dari tiga perguruan tinggi di Assam, India dipertimbangkan dalam penelitian kami dan catatan mereka dijalankan pada pembelajaran mendalam menggunakan model saraf sekuensial dengan metode optimisasi Adam. Studi tersebut membandingkan metode klasifikasi lain seperti *Artificial Immune Recognition System v2.0* dan *AdaBoost*, untuk memprediksi hasil para siswa. Akurasi klasifikasi tertinggi yang dicapai dalam penelitian ini sebesar 95,34% dihasilkan oleh teknik *deep learning*.
2. Nama : Li, Y., Gou, J., & Fan, Z  
Judul : *Educational data mining for students ' performance based on Fuzzy C-Means clustering*  
Tahun : 2019  
Isi : Pendidikan sangat membantu proses pertumbuhan anak didik oleh karena itu, lembaga pendidikan berusaha memberikan pendidikan berkualitas tinggi kepada siswanya. Solusi yang mungkin untuk memberikan pendidikan berkualitas tinggi adalah dengan menemukan pengetahuan dari data pendidikan. Namun, mengevaluasi kinerja siswa secara akurat sangat menantang karena sumber dan struktur data pendidikan yang berbeda. Selain

itu, diperlukan strategi pengajaran yang berbeda karena kemampuan belajar siswa yang berbeda. Salah satu cara untuk menemukan pengetahuan tersembunyi dari data pendidikan adalah penggunaan algoritma pengelompokan, yang mampu menggali pola menarik dari data pendidikan. Oleh karena itu, penelitian ini menyajikan algoritma pengelompokan *Fuzzy C-Means* menggunakan pengelompokan 2D dan 3D untuk mengevaluasi kemampuan siswa.

3. Nama : Novika, T., Okprana, H., Windarto, A. P., dan Siahaan, H.  
Judul : Penerapan Data Mining Klasifikasi Tingkat Pemahaman Siswa Pada Pelajaran Matematika  
Tahun : 2021  
Isi : Mengklasifikasi konsep pemahaman siswa pada pelajaran Matematika. Dalam proses belajar mengajar pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran sangatlah penting. Tercapainya pemahaman peserta didik merupakan fungsi dari adanya seorang pendidik. Banyak rumus dan konsep yang harus dipahami membuat siswa kesulitan dalam menyelesaikan persoalan matematika. Sumber data diperoleh dari hasil kuesioner pemahaman matematika siswa kelas delapan di SMP Swasta Tamansiswa Tapian Dolok.
4. Nama : Pramitasari, A. E., dan Nataliani, Y.  
Judul : Perbandingan Clustering Karyawan Berdasarkan Nilai Kinerja Dengan Algoritma K-Means Dan *Fuzzy C-Means*  
Tahun : 2021  
Isi : Pada penelitian ini akan menggunakan algoritma *K-Means* dan algoritma *Fuzzy C-Means* dengan mengelompokkan data kinerja menjadi 4 klaster, yakni tingkat kinerja sangat baik, tingkat kinerja baik, tingkat kinerja cukup dan tingkat kinerja kurang. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Algoritma *Fuzzy C-Means* lebih baik digunakan untuk melakukan pengelompokan data nilai kinerja karyawan di PT. XYZ karena nilai akurasi bernilai mendekati 100% yaitu sebesar 76% dibandingkan dengan nilai akurasi algoritma *K-Means* sebesar 44%.
5. Nama : Yudhistiraa, A., Aldino, A. A., dan Darwis, D  
Judul : Analisis Klasterisasi Penilaian Kinerja Pegawai Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means*  
Tahun : 2022  
Isi : Data mining merupakan teknik pengolahan data dalam jumlah besar untuk pengelompokan. Teknik data mining mempunyai beberapa metode dalam mengelompokan salah satunya teknik yang dipakai penulis saat ini adalah *Fuzzy C-Means*. Dalam hal ini penulis akan mengelompokan penilaian kinerja pegawai bertujuan untuk mengevaluasi kinerja pegawai dan pemberian apresiasi terhadap pegawai yang memiliki kinerja baik, guna

meningkatkan semangat pegawai dalam bekerja. Penilaian kinerja pegawai dilakukan dengan menjumlahkan nilai tiap kriteria penilaian dan menggunakan standar nilai untuk menentukan nilai akhir. Pada penelitian ini penelitian kinerja pegawai yang digunakan adalah nilai perilaku yaitu nilai orientasi, nilai integritas, nilai komitmen, nilai kedisiplinan dan nilai kerjasama. Nilai tersebut diolah dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* (FCM) dengan tools aplikasi matlab sehingga menghasilkan sejumlah kelompok karyawan yang memiliki standar penilaian bersifat dinamis.



## 2.10 Tabel Perbandingan Penelitian

Tabel 1. Perbandingan Penelitian

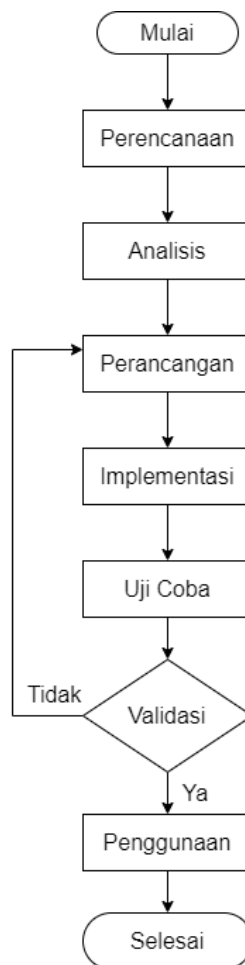
No	Nama Peneliti, Tahun	Jenis Perbandingan				
		Metode				Software
		SAW	AHP	TOPSIS	<i>Fuzzy C-Means</i>	
1	Hussain, S., Muhsin, Z. F., Salal, Y. K., Theodorou, P., & Hazarika, G. C. (2019)	✓	-	-	-	Rapid Miner
2	Li, Y., Gou, J., & Fan, Z. (2019)	-	-	-	✓	WEKA
3	Sahadi, Maulana Ardiansyah, T. Husain (2020).	-	✓	✓	-	Visual Studio Code
4	Pramitasari, A. E., & Nataliani, Y. (2021).	✓	-	-	✓	Rapid Miner
5	Yudhistiraa, A., Aldino, A. A., & Darwis, D. (2022).	-	-	-	✓	MATLAB
5	Yanuar Rizki (2023).	-	✓	✓	-	Visual Studio Code

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah SDLC ( *System Development Life Cycle* ) dalam rekayasa perangkat lunak adalah pembuatan dan perubahan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem-sistem tersebut. Berikut merupakan bagan alur SDLC yang dapat dilihat pada gambar 1.



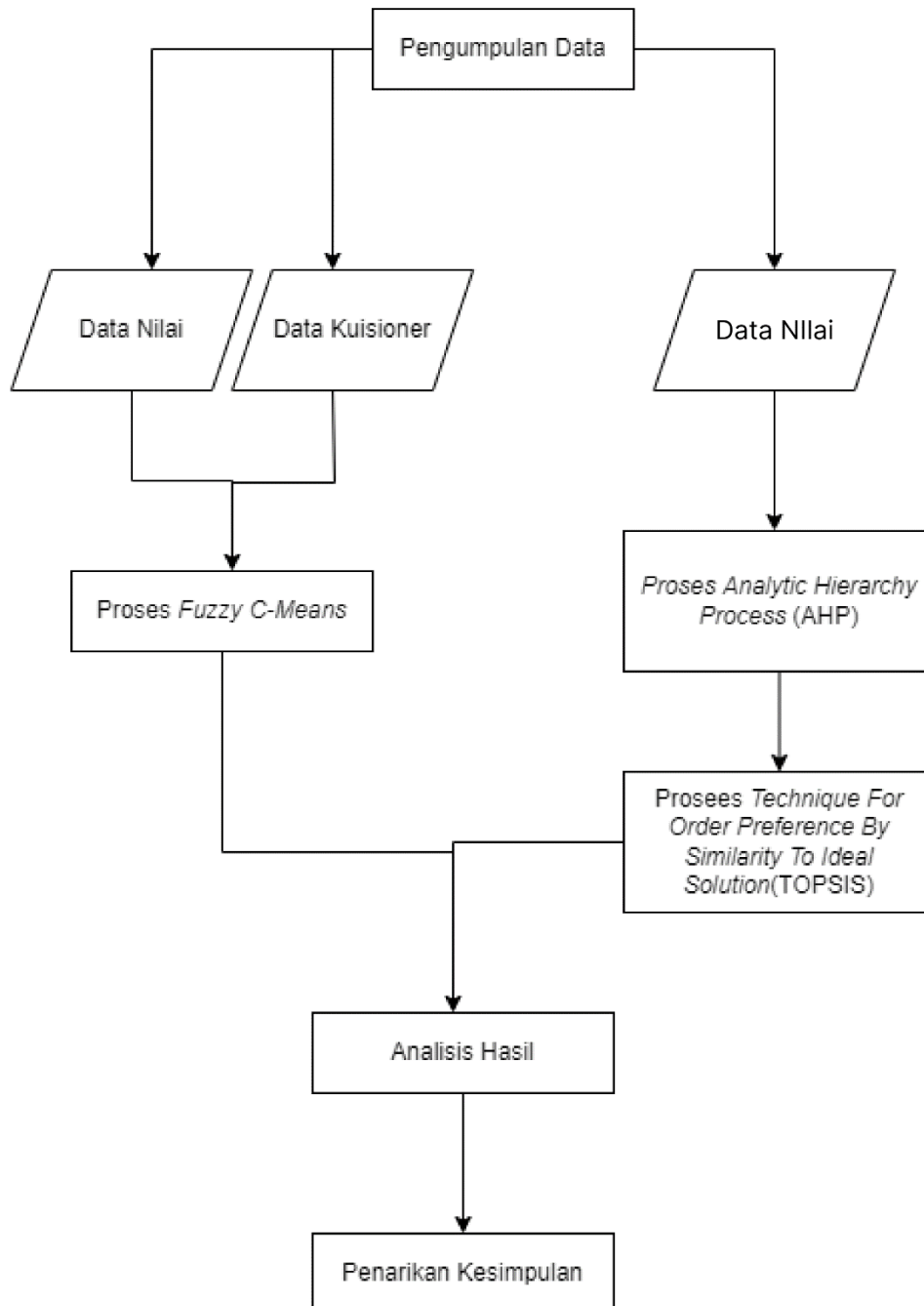
Gambar 1. Bagan Alur *System Development Life Cycle*

##### 3.1.1 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan ini adalah tahap dimana perencanaan dilakukan dengan mengawali dari pembelajaran mengenai kasus atau permasalahan yang akan diselesaikan. Mengidentifikasi masalah-masalah dan mencari data yang berhubungan dengan penelitian serta mencari solusi yang dapat memecahkan permasalahan tersebut.

### 3.1.2 Tahap Analisis

Pada tahap ini menggunakan metode *fuzzy C-Means*, AHP dan TOPSIS yaitu suatu teknik pengklasteran data yang mana keberadaan pada setiap titik data dalam suatu kluster ditentukan oleh derajat keanggotaan. Dengan menggunakan *Fuzzy C-Means*, AHP dan TOPSIS dapat diketahui tingkat motivasi belajar siswa secara keseluruhan. Selain itu, dapat diketahui pula karakteristik siswa dari setiap kluster motivasi belajar. Karakteristik tersebut dapat digunakan untuk mengembangkan program peningkatan motivasi belajar siswa dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Bagan Alur Penelitian

### 3.1.2.1. Alur Penelitian

#### 3.1.2.1.1. Pengumpulan Data

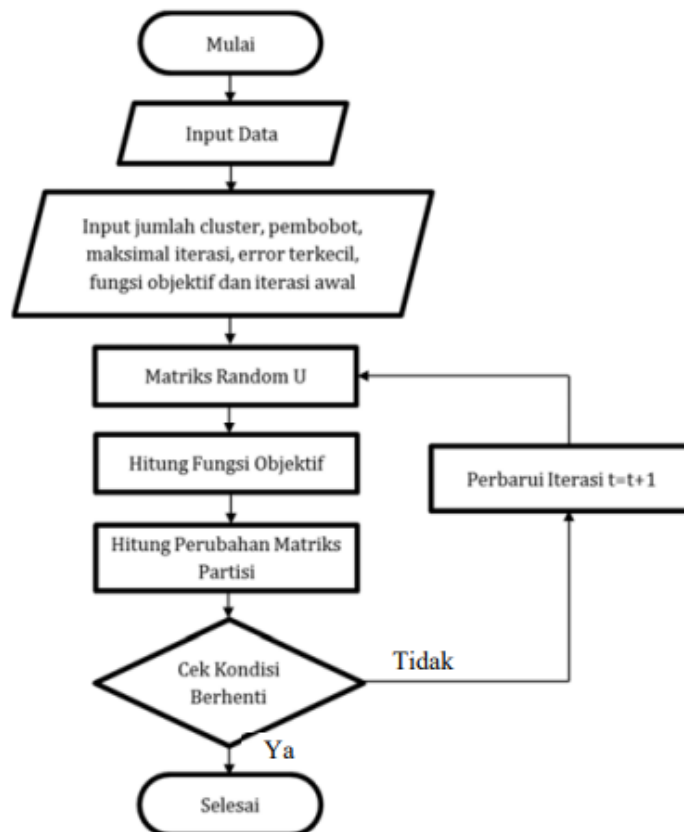
Untuk membuat AHP dan TOPSIS, beberapa teknik pengumpulan data dan variable digunakan, diantaranya adalah :

- a. Studi kepustakaan  
untuk mendapatkan data awal tentang dasar AHP dan TOPSIS studi kepustakaan untuk mendapatkan refrensi pada algoritma AHP dan TOPSIS
- b. Observasi  
Observasi pengumpuludan data nilai rapot, nilai kriteria, nilai etika, nilai Kehadiran, Nilai Ekstrakulikuler
- c. Kuisisioner

Kuisisioner digunakan untuk mengumpulkan data motivasi belajar siswa SMAN 1 Cipeundeuy. Jawaban dari kuisisioner tersebut dapat dijadikan sebagai input pada algoritma *Fuzzy C-Means Clustering* untuk menghasilkan pemetaan motivasi belajar siswa.

#### 3.1.2.1.2. Proses *Fuzzy C-Means*

Pada tahap ini, peneliti melakukan proses *Fuzzy C-Means* untuk mengelompokkan data hasil kuesioner. Proses *Fuzzy C-Means* dapat dilihat pada gambar berikut.

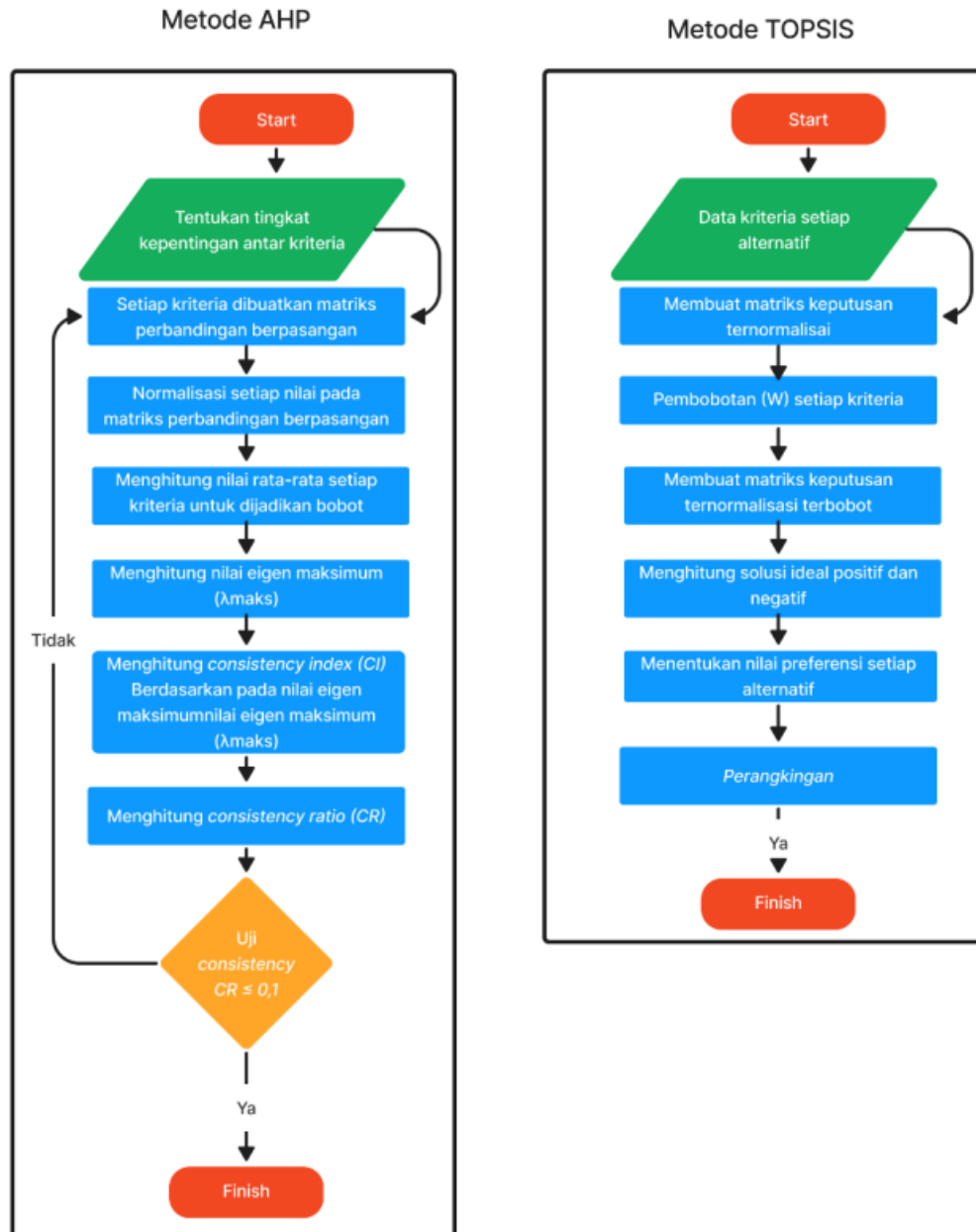


Gambar 3. Proses Fuzzy C-means

Setelah dilakukan proses algoritma fuzzy c means maka selanjutnya hasil terakhirnya itu dibuatkan grafik bar dan rekomendasi setiap cluster dari presentase motivasi ekstrinsik dan motivasi instrinsik.

### 3.1.2.1.3. Proses AHP dan TOPSIS

Pada tahap ini, peneliti melakukan proses AHP pembobotan kriteria dari kriteria nilai yang diberikan oleh guru BK Sman 1 Cipeundeuy berdasarkan Tingkat kepentingan dan TOPSIS untuk mengelompokkan data. Proses AHP dan TOPSIS dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Proses AHP dan TOPSIS

### 3.1.2.1.4. Analisis Hasil

Pada tahap ini, peneliti menganalisis hasil pengelompokan data yang bertujuan untuk menganalisis hasil dari klusterisasi *fuzzy c-means* dengan hasil perangkingan TOPSIS sehingga dapat diketahui kesesuaian antara hasil perangkingan siswa dengan motivasi belajar siswa.

#### **3.1.2.1.5. Penarikan Kesimpulan**

Pada tahap ini, peneliti menarik kesimpulan dari hasil penelitian yaitu persentase dari siswa yang mendapatkan klaster tertinggi sampai terendah serta menarik kesimpulan dari hasil validasi sistem dengan wakasek kesiswaan dan memberikan rekomendasi untuk setiap klaster berdasarkan persentase motivasi ekstrinsik dan instrinsik di masing-masing klaster.

#### **3.1.3 Tahap Perancangan**

Produk yang akan dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah Sistem Pendukung Keputusan Motivasi Belajar Siswa berbasis web. Tahap perancangan Sistem Pendukung Keputusan dilakukan meliputi perancangan basis data, antarmuka (*interface*) dan *flowchart* program.

#### **3.1.4 Tahap Implementasi**

Tahap implementasi ini merupakan tahapan transformasi dari yang sudah dilakukan pada tahapan sebelumnya. Tahap ini mengimplementasikan rancangan atau penulisan kode ke dalam bahasa pemrograman PHP sesuai skema rancangan basis data, *user interface* dan *flowchart* program menggunakan *software Visual Studio Code* sebagai text editor dan *MySQL*.

#### **3.1.5 Tahap Uji Coba**

Tahap uji coba ini dilakukan guna mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat berjalan sesuai dengan tepat dan sesuai dengan fungsinya masing-masing, jika aplikasi belum berfungsi dengan seharusnya, maka akan kembali ke tahap perancangan untuk dilakukan perbaikan terhadap aplikasi. Tahap uji coba meliputi:

- 1) Uji Coba Struktural :
- 2) Uji Coba Fungsional :
- 3) Uji Coba Validasi :

#### **3.1.6 Tahap Penggunaan**

Pada tahap ini, dilakukan penggunaan atau uji coba aplikasi guna mengetahui kekurangan pada aplikasi dan mencari kekurangan sistem pada aplikasi yang nantinya dapat dilakukan perbaikan.

### **3.2 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Cipeundeuy, Jl. Rontog, Nanggaleng, Kecamatan Cipeundeuy, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat 40558.

### **3.3 Alat**

Dalam proses prediksi tingkat pemahaman siswa terhadap mata pelajaran matematika penulis menganalisis kebutuhan perangkat keras maupun perangkat lunak, sebagai berikut:

1. Perangkat Keras
  - a. Laptop
2. Perangkat Lunak
  - a. Microsoft Edge
  - b. Google Collab
  - c. Visual Code

### 3.4 Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi:

a. Observasi

Observasi digunakan untuk mengumpulkan data nilai untuk kriteria motivasi belajar siswa SMAN 1 Cipeundeuy. Nilai tersebut dapat dijadikan sebagai input pada algoritma AHP dan TOPSIS untuk menghasilkan pemetaan motivasi belajar siswa. Selain itu, nilai-nilai tersebut juga dapat digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi belajar siswa dan merumuskan strategi yang tepat untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Dapat dilihat pada lampiran 7.

b. Kuisisioner

Kuisisioner digunakan untuk mengumpulkan data motivasi belajar siswa SMAN 1 Cipeundeuy. Jawaban dari kuisisioner tersebut dapat dijadikan sebagai input pada algoritma *Fuzzy C-Means Clustering* untuk menghasilkan pemetaan motivasi belajar siswa. Selain itu, kuisisioner tersebut juga dapat digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi belajar siswa dan merumuskan strategi yang tepat untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Dapat dilihat pada lampiran 1

c. Jurnal Penelitian

jurnal penelitian dapat menjadi acuan bagi para peneliti dalam mengembangkan penelitian selanjutnya, dan juga dapat menjadi bahan referensi bagi mahasiswa dan masyarakat umum yang ingin memperdalam pengetahuan di bidang ilmu tertentu.

d. Buku Referensi

Buku referensi atau buku acuan pada dasarnya adalah buku yang memberikan informasi tentang suatu topik atau subjek secara komprehensif. Buku referensi sangat berguna bagi para peneliti. Berikut adalah nama buku serta penulis dan tahun terbit buku Data Mining Untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data Oleh Dr. Suryanto (2019)

## **BAB IV**

### **PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

#### **4.1 Tahap Proses Perencanaan**

Tahap proses perencanaan ini adalah tahapan awal yang berupa pembuatan kuisisioner dalam pembuatan sistem pendukung keputusan motivasi belajar menggunakan metode fuzzy c-means berdasarkan observasi yang mencakup kegiatan pengumpulan data nilai-nilai yang mempengaruhi siswa.

#### **4.2 Tahap Proses Analisis**

Tahap proses analisis dilakukan menggunakan metode *fuzzy c-means*, metode *fuzzy c-means* digunakan untuk adalah menentukan pusat klaster, yang berfungsi untuk menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap klaster. Pada kondisi awal, pusat klaster ini masih belum akurat. Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap klaster, Metode AHP dan TOPSIS ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksudkan yaitu yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses pengurutan kandidat yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu Motivasi Belajar Siswa.

##### **4.2.1 Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang telah diperoleh dari kuisisioner dan observasi nilai siswa di SMAN 1 Cipeundeuy pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 . Data-data yang diperoleh yaitu meliputi kriteria intrinsik ,ekstrinsik, nilai raport,nilai kehadiran, nilai etika dan nilai ekstrakurikuler. Data Observasi Nilai terdapat pada Lampiran 7.

Data diambil dari kriteria motivasi instrinsik dan ekstrinsik yang berupa variabel dari  $x_1$  sampai  $x_9$  yaitu :

- 1)  $X_1$  = Otonomi
- 2)  $X_2$  = Penguasaan
- 3)  $X_3$  = Tujuan
- 4)  $X_4$  = Keingintahuan
- 5)  $X_5$  = Tantangan
- 6)  $X_6$  = Kontrol
- 7)  $X_7$  = Keluarga
- 8)  $X_8$  = Lingkungan Masyarakat
- 9)  $X_9$  = Lingkungan Sekolah

Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.



Tabel 2. Data Kuisisioner Untuk Dicluster Menggunakan *Fuzzy C-Means* Sman 1 Cipeundeuy

Nama	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9
Agista Nuraeni	4	1	1	2	1	4	1	1	2
Ahmad Samudra A	4	1	1	2	3	4	1	1	2
Ai Nuraisah	4	1	1	2	3	4	1	1	2
Basan Sadid N	4	1	1	2	4	4	1	1	2
Bayu Pebriansyah	4	1	1	2	2	4	1	1	2
Denis Harinda	4	1	1	3	4	4	1	2	3
Dimas Ahudin	3	1	4	2	4	3	1	4	2
Fauzan Z	3	1	1	1	2	3	1	1	1
Fuji F	3	1	2	1	2	3	1	2	1
Hilma M	3	1	1	2	2	3	1	1	2
Ikhasan Herliambang	3	1	3	3	4	3	1	3	3
KAILA AZZAHRA	2	2	2	3	4	2	2	2	3
Keisya Zahra	4	1	2	2	1	4	1	2	2
Keyla Nazwa	4	1	3	2	2	4	1	3	2
Linggar Raga P	4	1	2	3	2	4	1	2	3
LUSIANA DWI P	4	1	2	2	2	4	1	2	2
M alfariz	2	1	2	1	2	2	1	2	1
M Firmansyah	4	1	2	2	4	4	1	2	2
M Iqbal M	4	1	4	3	2	4	1	4	3
M Raditiya	4	1	2	2	3	4	1	2	2
M Randika	2	1	2	4	2	2	1	2	4
M Rifqi S	4	1	4	3	3	4	1	4	3
M Zaky A	3	1	1	2	3	3	1	1	2
Minar	4	1	4	1	3	4	1	4	1
Muhammad Fahrur rozi	4	1	3	2	2	4	1	3	2
muhlis isyani	2	2	3	2	1	2	2	3	2
Neng Melinda	2	1	3	4	3	2	1	3	4
Putri Anggraeni	2	1	3	3	2	2	1	3	3
Rahma Salisa	4	1	2	3	1	4	1	2	3
Reva M	4	1	3	3	2	4	1	3	3
Rewahda Nurma Anisa	1	1	2	2	2	1	1	2	2
Rianti P	2	1	3	1	4	2	1	3	1
Saeput Anwar	4	1	2	1	3	4	1	2	1
Safira Ananda Y	4	1	2	4	3	4	1	2	4
Silvha Agustin	2	1	3	2	2	2	1	3	2
Warsono F M	2	2	3	3	3	2	2	3	3
Yusuf Habibi P	2	2	3	3	4	2	2	3	3
Zahra K	4	2	2	2	4	4	2	2	2
Zahra Nur S	3	2	3	4	2	3	2	3	4
Zuliansyah	4	2	3	3	1	4	2	3	3
AHMAD MAULANA	4	1	1	2	2	4	1	1	2
ALAMSYAH DANANG PRATAMA	4	2	1	1	2	4	2	1	1
Alfiandi Diaz	2	2	3	2	3	2	2	3	2

Penambahan kriteria target berdasarkan penilaian yang sudah ditetapkan dengan penentuan bersama guru bimbingan konseling yaitu memiliki 4 kategori antara lain: Kurang Baik, Cukup, Baik, Sangat Baik. Parameter kriteria berdasarkan dari pihak sekolah dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Keterangan Bobot

Nilai	Keterangan
1	Kurang Baik
2	Cukup
3	Baik
4	Sangat Baik

#### 4.2.2 Proses *Fuzzy C-Means*

*Fuzzy C-Means* adalah suatu teknik pengklasteran data yang mana keberadaan pada setiap titik data dalam suatu kluster ditentukan oleh derajat keanggotaan. Konsep dasar *Fuzzy C-Means*, yang pertama adalah menentukan pusat kluster, yang berfungsi untuk menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap kluster. Pada kondisi awal, pusat kluster ini masih belum akurat. Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap kluster. Dengan cara memperbaiki pusat kluster dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang.

##### 4.2.2.1. Data Sampel

Dengan cara memperbaiki pusat kluster dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang. Algoritma yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada siswa Sman Negeri 1 Cipeundeuy. Data yang digunakan adalah data siswa yang sudah mengisi kuisioner tentang motivasi belajar intrinsik dan ekstrinsik yang menggunakan algoritma *Fuzzy C - Means* adalah sebagai berikut :

Parameter yang dibutuhkan yaitu :

- 1)  $X_{i1}$  = Otonomi
  - 2)  $X_{i2}$  = Penguasaan
  - 3)  $X_{i3}$  = Tujuan
  - 4)  $X_{i4}$  = Keingintahuan
  - 5)  $X_{i5}$  = Tantangan
  - 6)  $X_{i6}$  = Kontrol
  - 7)  $X_{i7}$  = Keluarga
  - 8)  $X_{i8}$  = Lingkungan Masyarakat
  - 9)  $X_{i9}$  = Lingkungan Sekolah
2. Jumlah data sebanyak 301 siswa dengan data ke- $i$  ( $i = 1, 2, \dots, 301$ ). Dari kriteria yang ditentukan dibuat suatu tingkat kepentingan kriteria berdasarkan nilai bobot yang telah ditentukan dalam bilangan *fuzzy*. Rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria sebagai berikut:
    - 1) Sangat Baik (SB) = 4
    - 2) Baik (B) = 3
    - 3) Cukup (C) = 2
    - 4) Kurang Baik (KB) = 1

Nilai bobot dari setiap variabel ditentukan dalam bilangan *fuzzy*. Hasil perhitungan dilakukan berdasarkan langkah-langkah pada algoritma FCM. Langkah yang pertama yaitu memasukan data yang akan di-cluster ke dalam matriks  $X$  sebagai berikut:

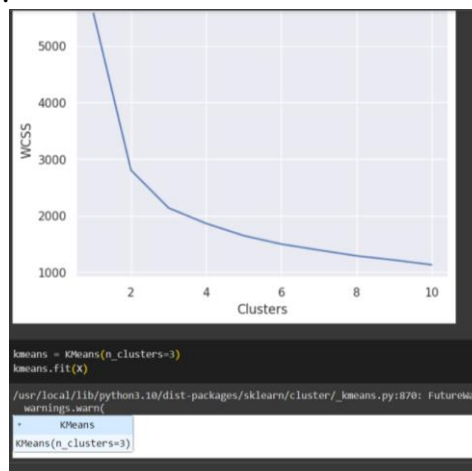
Data lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

Tabel 4.Data Responden Siswa Sman 1 Cipeundeuy

Nama	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9
Agista Nuraeni	4	1	1	2	1	4	1	1	2
Ahmad Samudra A	4	1	1	2	3	4	1	1	2
Ai Nuraisah	4	1	1	2	3	4	1	1	2
Basan Sadid N	4	1	1	2	4	4	1	1	2
Bayu Pebriansyah	4	1	1	2	2	4	1	1	2
Denis Harinda	4	1	1	3	4	4	1	2	3
Dimas Ahiudin	3	1	4	2	4	3	1	4	2
Fauzan Z	3	1	1	1	2	3	1	1	1
Fuji F	3	1	2	1	2	3	1	2	1
Hilma M	3	1	1	2	2	3	1	1	2
Ikhasan Herlambang	3	1	3	3	4	3	1	3	3
KAILA AZZAHRA	2	2	2	3	4	2	2	2	3
Keisya Zahra	4	1	2	2	1	4	1	2	2
Keyla Nazwa	4	1	3	2	2	4	1	3	2
Linggar Raga P	4	1	2	3	2	4	1	2	3
LUSIANA DWI P	4	1	2	2	2	4	1	2	2
M alfariz	2	1	2	1	2	2	1	2	1
M Firmansyah	4	1	2	2	4	4	1	2	2
M Iqbal M	4	1	4	3	2	4	1	4	3
M Raditiya	4	1	2	2	3	4	1	2	2
M Randika	2	1	2	4	2	2	1	2	4
M Rifqi S	4	1	4	3	3	4	1	4	3
M Zaky A	3	1	1	2	3	3	1	1	2
Minar	4	1	4	1	3	4	1	4	1
Muhammad Fahu rozi	4	1	3	2	2	4	1	3	2
muhlis isyani	2	2	3	2	1	2	2	3	2
Neng Melinda	2	1	3	4	3	2	1	3	4
Putri Anggraeni	2	1	3	3	2	2	1	3	3
Rahma Salisa	4	1	2	3	1	4	1	2	3
Reva M	4	1	3	3	2	4	1	3	3
Rewahda Nurma Anisa	1	1	2	2	2	1	1	2	2
Rianti P	2	1	3	1	4	2	1	3	1
Saepul Anwar	4	1	2	1	3	4	1	2	1
Safira Ananda Y	4	1	2	4	3	4	1	2	4
Silvha Agustin	2	1	3	2	2	2	1	3	2
Warsono F M	2	2	3	3	3	2	2	3	3
Yusuf Habibi P	2	2	3	3	4	2	2	3	3
Zahra K	4	2	2	2	4	4	2	2	2
Zahra Nur S	3	2	3	4	2	3	2	3	4
Zuliansyah	4	2	3	3	1	4	2	3	3
AHMAD MAULANA	4	1	1	2	2	4	1	1	2
ALAMSYAH DANANG PRATAMA	4	2	1	1	2	4	2	1	1
Alfiandi Diaz	2	2	3	2	3	2	2	3	2

#### 4.2.2.2.Menentukan Jumlah Cluster dan Parameter

Pada tahap ini elbow plot adalah untuk menentukan jumlah cluster yang optimal, yaitu jumlah cluster yang memiliki nilai inertia yang paling rendah. Nilai inertia yang rendah menunjukkan bahwa cluster-cluster tersebut relatif homogen, sehingga data dalam cluster tersebut dapat dikelompokkan dengan baik. Seperti pada contoh gambar 3.



Gambar 5.Elbow Plot

Disini sudah ditentukan bahwa cluster yang didapat yaitu 3 *cluster*, karena pada grafik elbow plot, titik belokan (*elbow*) menunjukkan jumlah cluster optimal Novianti et al., (2022). Titik belokan ini adalah titik di mana nilai inertia mulai menurun dengan cepat. Pada langkah selanjutnya adalah menentukan parameter awal yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan algoritma *Fuzzy C-Means*. Parameter-parameter tersebut adalah banyak cluster ( $c = 3$ ), pangkat ( $w = 2$ ), maksimum iterasi ( $\text{MaxIter} = 100$ ), eror terkecil yang diharapkan ( $\xi = 0,01$ ), fungsi objektif awal ( $P_0 = 0$ ), dan iterasi awal ( $t = 1$ ). Banyaknya cluster yang ditentukan ada tiga *cluster* yaitu rendah, sedang dan tinggi yang dimana cluster yang tepat untuk menentukan penilaian motivasi belajar pada siswa.

#### **4.2.2.3. Bentuk Bilangan Random $\mu_{ik}$**

Langkah selanjutnya akan dibangkitkan matriks  $U$  dengan komponen  $\mu_{ik}$ ,  $n = 300$ ;  $k = 3$ , nilai  $\mu_{ik}$  ditentukan secara acak dengan syarat jumlah nilai elemen matriks dari kolom dalam setiap baris harus 1 Novianti et al., (2022). Matriks  $U$  yang terbentuk (secara random) adalah sebagai berikut:

Tabel 5.Matriks U

u1	u2	u3
0,258977	0,200087	0,540936
0,237865	0,174955	0,58718
0,237865	0,174955	0,58718
0,277239	0,215634	0,507127
0,230041	0,169184	0,600775
0,409314	0,24834	0,342346
0,347467	0,392591	0,259942
0,202314	0,233467	0,564218
0,190145	0,229655	0,5802
0,216127	0,251096	0,532777
0,386532	0,447375	0,166094
0,22384	0,590255	0,185906
0,27689	0,181361	0,541749
0,390022	0,198591	0,411387
0,514945	0,180509	0,304546
0,217574	0,120767	0,661659
0,217138	0,364175	0,418687
0,31351	0,200251	0,486239
0,504743	0,273387	0,221871
0,236546	0,127785	0,635669
0,297834	0,509818	0,192348
0,517257	0,273932	0,208811
0,220494	0,263326	0,516179
0,339164	0,278232	0,382604
0,390022	0,198591	0,411387
0,246634	0,474724	0,278642
0,298737	0,547869	0,153394
0,223233	0,628983	0,147785
0,428035	0,224303	0,347662
0,634227	0,180566	0,185207
0,226523	0,494868	0,278609
0,251318	0,414495	0,334187
0,202294	0,16198	0,635726
0,544012	0,247432	0,208557
0,221757	0,539884	0,23836
0,166626	0,72958	0,103794
0,227475	0,624729	0,147796
0,297133	0,18971	0,513157
0,442215	0,405352	0,152432
0,500037	0,237305	0,262658
0,230041	0,169184	0,600775
0,1976	0,171355	0,631045
0,192693	0,604794	0,202513
0,277151	0,406007	0,316842
0,582187	0,244122	0,17369
0,514945	0,180509	0,304546
0,196057	0,1564	0,647543
0,276345	0,516581	0,207074
0,405969	0,193593	0,400438

Matriks  $U$  yang sudah terbentuk akan digunakan untuk menghitung pusat cluster pada langkah selanjutnya. Langkah keempat akan dihitung pusat cluster. Berikut adalah hasil perhitungan pusat cluster dengan rumus sehingga menghasilkan pusat cluster 1, pusat cluster 2 dan pusat cluster 3 yaitu sebagai berikut :

Tabel 6. Pusat *Cluter* Awal

$u1^2$	$u2^2$	$u3^2$
0,067069	0,040035	0,292612
0,05658	0,030609	0,34478
0,05658	0,030609	0,34478
0,076861	0,046498	0,257178
0,052919	0,028623	0,360931
0,167538	0,061673	0,117201
0,120733	0,154127	0,06757
0,040931	0,054507	0,318342
0,036155	0,052741	0,336632
0,046711	0,063049	0,283851
0,149407	0,200144	0,027587
0,050104	0,3484	0,034561
0,076668	0,032892	0,293492
0,152117	0,039438	0,16924
0,265168	0,032583	0,092748
0,047339	0,014585	0,437792
0,047149	0,132623	0,175299
0,098288	0,040101	0,236428
0,254765	0,07474	0,049227
0,055954	0,016329	0,404075
0,088705	0,259915	0,036998
0,267555	0,075039	0,043602
0,048618	0,069341	0,266441
0,115032	0,077413	0,146386
0,152117	0,039438	0,16924
0,060828	0,225363	0,077641
0,089244	0,300161	0,02353
0,049833	0,395619	0,02184
0,183214	0,050312	0,120869
0,402243	0,032604	0,034302
0,051313	0,244894	0,077623
0,063161	0,171806	0,111681
0,040923	0,026238	0,404147
0,295949	0,061222	0,043496
0,049176	0,291474	0,056815
0,027764	0,532287	0,010773
0,051745	0,390286	0,021844
0,088288	0,03599	0,26333
0,195555	0,164311	0,023236

#### 4.2.2.4. Menentukan Pusat *Cluster* $V_{kj}$

Pada Tabel 6 di atas hasilnya diperoleh dari hasil pangkat dari matriks  $U$  pada setiap kolomnya dengan  $w = 2$  dan akan dipakai pada perkalian dengan matriks  $X$ . Nilai dari  $\Sigma$  adalah hasil penjumlahan dari setiap kolomnya dan akan dipakai untuk menghitung hasil pusat cluster 1 dan 2. Pada tabel dibawah ini merupakan hasil perkalian antara kolom  $\mu 1w$  pada Tabel 6 dengan setiap kolom pada matriks  $X$  dan nilai dari  $\Sigma$  adalah hasil penjumlahan untuk setiap kolomnya dan nilai-nilai dari  $\Sigma$  tersebut akan dipakai dalam menghitung hasil pusat cluster 1

Tabel 7. Perkalian antar kolom  $\mu 1^w$  dengan matrik x

No	Nama	$u_{i1}^{2*}x_{i1}$	$u_{i1}^{2*}x_{i2}$	$u_{i1}^{2*}x_{i3}$	$u_{i1}^{2*}x_{i4}$	$u_{i1}^{2*}x_{i5}$	$u_{i1}^{2*}x_{i6}$	$u_{i1}^{2*}x_{i7}$	$u_{i1}^{2*}x_{i8}$	$u_{i1}^{2*}x_{i9}$
1	Agista Nuraeni	0,268275	0,067069	0,067069	0,134138	0,067069	0,268275	0,067069	0,067069	0,134138
2	Ahmad Samudra A	0,22632	0,05658	0,05658	0,11316	0,16974	0,22632	0,05658	0,05658	0,11316
3	Ai Nuraisah	0,22632	0,05658	0,05658	0,11316	0,16974	0,22632	0,05658	0,05658	0,11316
4	Basan Sadid N	0,307445	0,076861	0,076861	0,153723	0,307445	0,307445	0,076861	0,076861	0,153723
5	Bayu Pebriansyah	0,211675	0,052919	0,052919	0,105838	0,317513	0,211675	0,052919	0,052919	0,105838
6	Denis Harinda	0,670152	0,167538	0,167538	0,502614	0,670152	0,670152	0,167538	0,335076	0,502614
7	Dimas Aliudin	0,3622	0,120733	0,482933	0,7244	0,965867	0,3622	0,120733	0,482933	0,7244
8	Fauzan Z	0,122793	0,040931	0,040931	0,040931	0,081862	0,122793	0,040931	0,040931	0,040931
9	Fuji F	0,108466	0,036155	0,072311	0,036155	0,072311	0,108466	0,036155	0,072311	0,036155
10	Hilma M	0,140133	0,046711	0,046711	0,093422	0,093422	0,140133	0,046711	0,046711	0,093422
11	Ikhasan Herlambang	0,44822	0,149407	0,44822	0,747033	0,597626	0,44822	0,149407	0,44822	0,747033
12	KAILA AZZAHRA	0,100208	0,100208	0,100208	0,150313	0,200417	0,100208	0,100208	0,100208	0,150313
13	Keisya Zahra	0,306673	0,076668	0,153337	0,153337	0,076668	0,306673	0,076668	0,153337	0,153337
14	Keyla Nazwa	0,608467	0,152117	0,45635	0,304234	0,304234	0,608467	0,152117	0,45635	0,304234
15	Linggar Raga P	1,060673	0,265168	0,530336	0,795505	0,530336	1,060673	0,265168	0,530336	0,795505
16	LUSIANA DWIP	0,189354	0,047339	0,094677	0,094677	0,094677	0,189354	0,047339	0,094677	0,094677
17	M alfariz	0,094298	0,047149	0,094298	0,047149	0,094298	0,094298	0,047149	0,094298	0,047149
18	M Firmansyah	0,393154	0,098288	0,196577	0,196577	0,393154	0,393154	0,098288	0,196577	0,196577
19	M Iqbal M	1,019061	0,254765	1,019061	0,764296	1,528591	1,019061	0,254765	1,019061	0,764296
20	M Raditiya	0,223816	0,055954	0,111908	0,335725	0,279771	0,223816	0,055954	0,111908	0,335725
21	M Randika	0,17741	0,088705	0,17741	0,35482	0,17741	0,17741	0,088705	0,17741	0,35482
22	M Rifqi S	1,070221	0,267555	1,070221	1,337776	0,802666	1,070221	0,267555	1,070221	1,337776
23	M Zaky A	0,145853	0,048618	0,048618	0,097235	0,145853	0,145853	0,048618	0,048618	0,097235
24	Minar	0,460128	0,115032	0,460128	0,115032	0,345096	0,460128	0,115032	0,460128	0,115032
25	Muhammad Fahu rozi	0,608467	0,152117	0,45635	0,912701	0,912701	0,608467	0,152117	0,45635	0,912701
26	muhlis isyani	0,121657	0,121657	0,182485	0,121657	0,060828	0,121657	0,121657	0,182485	0,121657
27	Neng Melinda	0,178488	0,089244	0,267732	0,356975	0,446219	0,178488	0,089244	0,267732	0,356975
28	Putri Anggraeni	0,099666	0,049833	0,149498	0,149498	0,099666	0,099666	0,049833	0,149498	0,149498
29	Rahma Salisa	0,732854	0,183214	0,366427	0,549641	0,183214	0,732854	0,183214	0,366427	0,549641
30	Reva M	1,608974	0,402243	1,20673	1,20673	0,804487	1,608974	0,402243	1,20673	1,20673

Selanjutnya pada Tabel 8 diberikan hasil perkalian antara kolom  $\mu 2^w$  pada Tabel 6 dengan setiap kolom pada matriks X dan nilai dari  $\Sigma$  adalah hasil penjumlahan untuk setiap kolomnya dan nilai-nilai dari  $\Sigma$  tersebut akan dipakai untuk menghitung hasil pusat cluster 2.

Tabel 8. Perkalian antar kolom  $\mu i2^w$  dengan matrik x

No	Nama	$ui2^w \cdot xi1$	$ui2^w \cdot xi2$	$ui2^w \cdot xi3$	$ui2^w \cdot xi4$	$ui2^w \cdot xi5$	$ui2^w \cdot xi6$	$ui2^w \cdot xi7$	$ui2^w \cdot xi8$	$ui2^w \cdot xi9$
1	Agista Nuraeni	0,16014	0,040035	0,040035	0,08007	0,040035	0,16014	0,040035	0,040035	0,08007
2	Ahmad Samudra A	0,122437	0,030609	0,030609	0,061218	0,091828	0,122437	0,030609	0,030609	0,061218
3	Ai Nuraisah	0,122437	0,030609	0,030609	0,061218	0,091828	0,122437	0,030609	0,030609	0,061218
4	Basan Sadid N	0,185992	0,046498	0,046498	0,092996	0,185992	0,185992	0,046498	0,046498	0,092996
5	Bayu Pebriansyah	0,114493	0,028623	0,028623	0,057247	0,17174	0,114493	0,028623	0,028623	0,057247
6	Denis Harinda	0,246691	0,061673	0,061673	0,185018	0,246691	0,246691	0,061673	0,123345	0,185018
7	Dimas Aliudin	0,462382	0,154127	0,1616509	0,924764	1,233019	0,462382	0,154127	0,1616509	0,924764
8	Fauzan Z	0,163521	0,054507	0,054507	0,054507	0,109014	0,163521	0,054507	0,054507	0,054507
9	Fuji F	0,158224	0,052741	0,105482	0,052741	0,105482	0,158224	0,052741	0,105482	0,052741
10	Hilma M	0,189148	0,063049	0,063049	0,126098	0,126098	0,189148	0,063049	0,063049	0,126098
11	Ikhasan Herlambang	0,600433	0,200144	0,600433	1,000722	0,800577	0,600433	0,200144	0,600433	1,000722
12	KAILA AZZAHRA	0,696801	0,696801	0,696801	1,045201	1,393602	0,696801	0,696801	0,696801	1,045201
13	Keisya Zahra	0,131567	0,032892	0,065783	0,065783	0,032892	0,131567	0,032892	0,065783	0,065783
14	Keyla Nazwa	0,157754	0,039438	0,118315	0,078877	0,078877	0,157754	0,039438	0,118315	0,078877
15	Linggar Raga P	0,130334	0,032583	0,065167	0,09775	0,065167	0,130334	0,032583	0,065167	0,09775
16	LUSIANA DWIP	0,058339	0,014585	0,029169	0,029169	0,029169	0,058339	0,014585	0,029169	0,029169
17	M alfariz	0,265246	0,132623	0,265246	0,132623	0,265246	0,265246	0,132623	0,265246	0,132623
18	M Fimansyah	0,160402	0,040101	0,080201	0,080201	0,160402	0,160402	0,040101	0,080201	0,080201
19	M Iqbal M	0,298961	0,07474	0,298961	0,224221	0,448442	0,298961	0,07474	0,298961	0,224221
20	M Raditiya	0,065316	0,016329	0,032658	0,097974	0,081645	0,065316	0,016329	0,032658	0,097974
21	M Randika	0,51983	0,259915	0,51983	1,039659	0,51983	0,51983	0,259915	0,51983	1,039659
22	M Rifqi S	0,300155	0,075039	0,300155	0,375193	0,225116	0,300155	0,075039	0,300155	0,375193
23	M Zaky A	0,208022	0,069341	0,069341	0,138681	0,208022	0,208022	0,069341	0,069341	0,138681
24	Minar	0,309652	0,077413	0,309652	0,077413	0,232239	0,309652	0,077413	0,309652	0,077413
25	Muhammad Fahu rozi	0,157754	0,039438	0,118315	0,236631	0,236631	0,157754	0,039438	0,118315	0,236631
26	muhlis isyani	0,450726	0,450726	0,676089	0,450726	0,225363	0,450726	0,450726	0,676089	0,450726
27	Neng Melinda	0,600322	0,300161	0,900482	1,200643	1,500804	0,600322	0,300161	0,900482	1,200643
28	Putri Anggraeni	0,791239	0,395619	1,186858	1,186858	0,791239	0,791239	0,395619	1,186858	1,186858
29	Rahma Salisa	0,201248	0,050312	0,100624	0,150936	0,050312	0,201248	0,050312	0,100624	0,150936
30	Reva M	0,130416	0,032604	0,097812	0,097812	0,065208	0,130416	0,032604	0,097812	0,097812

Selanjutnya pada Tabel 9 diberikan hasil perkalian antara kolom  $\mu i3w$  pada Tabel 6 dengan setiap kolom pada matriks  $X$  dan nilai dari  $\Sigma$  adalah hasil penjumlahan untuk setiap kolomnya dan nilai-nilai dari  $\Sigma$  tersebut akan dipakai untuk menghitung hasil pusat cluster 3.



Tabel 9. Perkalian antar kolom  $\mu i3^w$  dengan matrik x

No	Nama	$ui3^{2*}xi1$	$ui3^{2*}xi2$	$ui3^{2*}xi3$	$ui3^{2*}xi4$	$ui3^{2*}xi5$	$ui3^{2*}xi6$	$ui3^{2*}xi7$	$ui3^{2*}xi8$	$ui3^{2*}xi9$
1	Agista Nuraeni	1,170448	0,292612	0,292612	0,585224	0,292612	1,170448	0,292612	0,292612	0,585224
2	Ahmad Samudra A	1,37912	0,34478	0,34478	0,68956	1,03434	1,37912	0,34478	0,34478	0,68956
3	Ai Nuraisah	1,37912	0,34478	0,34478	0,68956	1,03434	1,37912	0,34478	0,34478	0,68956
4	Basan Sadid N	1,028713	0,257178	0,257178	0,514356	1,028713	1,028713	0,257178	0,257178	0,514356
5	Bayu Pebriansyah	1,443722	0,360931	0,360931	0,721861	2,165583	1,443722	0,360931	0,360931	0,721861
6	Denis Harinda	0,468804	0,117201	0,117201	0,351603	0,468804	0,468804	0,117201	0,234402	0,351603
7	Dimas Aliudin	0,20271	0,06757	0,27028	0,40542	0,54056	0,20271	0,06757	0,27028	0,40542
8	Fauzan Z	0,955027	0,318342	0,318342	0,318342	0,636685	0,955027	0,318342	0,318342	0,318342
9	Fuji F	1,009896	0,336632	0,673264	0,336632	0,673264	1,009896	0,336632	0,673264	0,336632
10	Hilma M	0,851554	0,283851	0,283851	0,567703	0,567703	0,851554	0,283851	0,283851	0,567703
11	Ikhasan Herlambang	0,082761	0,027587	0,082761	0,137935	0,110348	0,082761	0,027587	0,082761	0,137935
12	KAILA AZZAHRA	0,069122	0,069122	0,069122	0,103683	0,138244	0,069122	0,069122	0,069122	0,103683
13	Keisya Zahra	1,173968	0,293492	0,586984	0,586984	0,293492	1,173968	0,293492	0,586984	0,586984
14	Keyla Nazwa	0,676958	0,16924	0,507719	0,338479	0,338479	0,676958	0,16924	0,507719	0,338479
15	Linggar Raga P	0,370994	0,092748	0,185497	0,278245	0,185497	0,370994	0,092748	0,185497	0,278245
16	LUSIANA DWIP	1,751169	0,437792	0,875585	0,875585	0,875585	1,751169	0,437792	0,875585	0,875585
17	M alfariz	0,350598	0,175299	0,350598	0,175299	0,350598	0,350598	0,175299	0,350598	0,175299
18	M Firmansyah	0,945713	0,236428	0,472856	0,472856	0,945713	0,945713	0,236428	0,472856	0,472856
19	M Iqbal M	0,196906	0,049227	0,196906	0,14768	0,295359	0,196906	0,049227	0,196906	0,14768
20	M Raditiya	1,616299	0,404075	0,80815	2,424449	2,020374	1,616299	0,404075	0,80815	2,424449
21	M Randika	0,073995	0,036998	0,073995	0,14799	0,073995	0,073995	0,036998	0,073995	0,14799
22	M Rifqi S	0,174408	0,043602	0,174408	0,21801	0,130806	0,174408	0,043602	0,174408	0,21801
23	M Zaky A	0,799324	0,266441	0,266441	0,532882	0,799324	0,799324	0,266441	0,266441	0,532882
24	Minar	0,585544	0,146386	0,585544	0,146386	0,439158	0,585544	0,146386	0,585544	0,146386
25	Muhammad Fahru rozi	0,676958	0,16924	0,507719	1,015437	1,015437	0,676958	0,16924	0,507719	1,015437
26	muhlis isyani	0,155283	0,155283	0,232924	0,155283	0,077641	0,155283	0,155283	0,232924	0,155283
27	Neng Melinda	0,047059	0,02353	0,070589	0,094118	0,117648	0,047059	0,02353	0,070589	0,094118
28	Putri Anggraeni	0,043681	0,02184	0,065521	0,065521	0,043681	0,043681	0,02184	0,065521	0,065521
29	Rahma Salisa	0,483477	0,120869	0,241738	0,362607	0,120869	0,483477	0,120869	0,241738	0,362607
30	Reva M	0,137207	0,034302	0,102905	0,102905	0,068604	0,137207	0,034302	0,102905	0,102905

Selanjutnya pada Tabel 10 diberikan hasil perhitungan pusat cluster 1 ,pusat cluster 2 dan pusat cluster 3. Hasil untuk cluster 1 pada baris pertama diperoleh dari baris pada hasil penjumlahan setiap  $\Sigma$  pada Tabel 7 dibagi dengan nilai  $\Sigma$  pada kolom  $\mu i1^w$  dan untuk cluster 2 pada baris kedua hasilnya diperoleh dari baris pada hasil penjumlahan setiap  $\Sigma$  pada Tabel 8 dibagi dengan nilai  $\Sigma$  pada kolom  $\mu i2^w$  pada baris ketiga hasilnya diperoleh dari baris pada hasil penjumlahan setiap  $\Sigma$  pada Tabel 9 dibagi dengan nilai  $\Sigma$  pada kolom  $\mu i3^w$ .

Tabel 10. Hasil Pusat Cluster Iterasi 1

pusat cluster										
1	0,272145	0,632849	0,364548	0,231447	0,225241	0,272145	0,632849	0,364014	0,231447	
2	0,387517	0,615531	0,367673	0,236661	0,242284	0,387517	0,615531	0,367449	0,236661	
3	0,276268	0,61247	0,491801	0,339329	0,289542	0,276268	0,61247	0,491128	0,339329	

#### 4.2.2.5. Menentukan Fungsi Objektif

Selanjutnya akan digunakan hasil pusat cluster pada tabel di atas untuk mencari nilai fungsi objektif pada langkah selanjutnya. Langkah kelima adalah menghitung nilai fungsi objektif ( $P1$ ) dengan persamaan 1 sampai 4.

Tabel 11. Hasil Perhitungan C1

Nama	(x1-v1) <sup>2</sup>	(x2-v2) <sup>2</sup>	(x3-v3) <sup>2</sup>	(x4-v4) <sup>2</sup>	(x5-v5) <sup>2</sup>	(x6-v6) <sup>2</sup>	(x7-v7) <sup>2</sup>	(x8-v8) <sup>2</sup>	(x9-v9) <sup>2</sup>	cluster 1	$\sum c1 * u_i^2$
Agista Nuraeni	13,67883	0,145502	0,360637	3,028496	0,565291	13,67883	0,145502	0,361275	3,028496	34,99286	3,888298
Ahmad Samudra A	13,67883	0,145502	0,360637	3,028496	7,572723	13,67883	0,145502	0,361275	3,028496	42,00029	4,666942
Ai Nuraisah	13,67883	0,145502	0,360637	3,028496	7,572723	13,67883	0,145502	0,361275	3,028496	42,00029	4,666942
Basan Sadid N	13,67883	0,145502	0,360637	3,028496	14,07644	13,67883	0,145502	0,361275	3,028496	48,50401	5,389614
Bayu Pebriansyah	13,67883	0,145502	0,360637	3,028496	33,08387	13,67883	0,145502	0,361275	3,028496	67,51144	7,501571
Demis Harinda	13,67883	0,145502	0,360637	7,509012	14,07644	13,67883	0,145502	2,563398	7,509012	59,66716	6,630109
Dimas Aliudin	7,281849	0,145502	12,96382	32,95056	60,0913	7,281849	0,145502	12,96764	32,95056	166,7786	18,53203
Fauzan Z	7,281849	0,145502	0,360637	0,547981	3,069007	7,281849	0,145502	0,361275	0,547981	19,74158	2,19365
Fuji F	7,281849	0,145502	2,561697	0,547981	3,069007	7,281849	0,145502	2,563398	0,547981	24,14477	2,682956
Hilma M	7,281849	0,145502	0,360637	3,028496	3,069007	7,281849	0,145502	0,361275	3,028496	24,70261	2,745009
Ikhasan Herlambang	7,281849	0,145502	6,762758	22,47004	14,07644	7,281849	0,145502	6,765521	22,47004	87,3995	9,711852
KAILA AZZAHRA	2,884869	1,908397	2,561697	7,509012	14,07644	2,884869	1,908397	2,563398	7,509012	43,80609	4,868151
Keisya Zahra	13,67883	0,145502	2,561697	3,028496	0,565291	13,67883	0,145502	2,563398	3,028496	39,39604	4,377618
Keyla Nazwa	13,67883	0,145502	6,762758	3,028496	3,069007	13,67883	0,145502	6,765521	3,028496	50,30294	5,589573
Linggar Raga P	13,67883	0,145502	2,561697	7,509012	3,069007	13,67883	0,145502	2,563398	7,509012	50,86079	5,651628
LUSIANA DWIP	13,67883	0,145502	2,561697	3,028496	3,069007	13,67883	0,145502	2,563398	3,028496	41,89976	4,655827
M alfariz	2,884869	0,145502	2,561697	0,547981	3,069007	2,884869	0,145502	2,563398	0,547981	15,35081	1,705898
M Firmansyah	13,67883	0,145502	2,561697	3,028496	14,07644	13,67883	0,145502	2,563398	3,028496	52,90719	5,878918
M Iqbal M	13,67883	0,145502	12,96382	7,509012	33,08387	13,67883	0,145502	12,96764	7,509012	101,682	11,29866
M Raditiya	13,67883	0,145502	2,561697	32,95056	22,58016	13,67883	0,145502	2,563398	32,95056	121,255	13,47364
M Randika	2,884869	0,145502	2,561697	13,98953	3,069007	2,884869	0,145502	2,563398	13,98953	42,2339	4,693293
M Rifqi S	13,67883	0,145502	12,96382	22,47004	7,572723	13,67883	0,145502	12,96764	22,47004	106,0929	11,78893
M Zaky A	7,281849	0,145502	0,360637	3,028496	7,572723	7,281849	0,145502	0,361275	3,028496	29,20633	3,245453
Minar	13,67883	0,145502	12,96382	0,547981	7,572723	13,67883	0,145502	12,96764	0,547981	62,24881	6,916853
Muhammad Fahu rozi	13,67883	0,145502	6,762758	32,95056	33,08387	13,67883	0,145502	6,765521	32,95056	140,1619	15,57445
muhlis isyani	2,884869	1,908397	6,762758	3,028496	0,565291	2,884869	1,908397	6,765521	3,028496	29,73709	3,304789
Neng Melinda	2,884869	0,145502	6,762758	13,98953	22,58016	2,884869	0,145502	6,765521	13,98953	70,14823	7,795027
Putri Anggraeni	2,884869	0,145502	6,762758	7,509012	3,069007	2,884869	0,145502	6,765521	7,509012	37,67605	4,186797
Rahma Salisa	13,67883	0,145502	2,561697	7,509012	0,565291	13,67883	0,145502	2,563398	7,509012	48,35707	5,373416

Pada Tabel 11, kolom C1 hasilnya diperoleh dari setiap baris pada matriks X dikurangi dengan cluster 1 pada Tabel 10 kemudian dipangkatkan 2. Selanjutnya hasil penjumlahan setiap baris pada kolom C1 dapat dilihat pada kolom  $\sum C1$ . Pada kolom  $\sum C1 * \mu_{i1}$  hasilnya diperoleh dari perkalian antara kolom  $\sum C1$  dengan kolom  $\mu_{i1}$  pada Tabel 6. Hasil pada kolom  $\sum C1$  akan dipakai untuk mencari matriks U baru dan hasil pada kolom  $\sum C1 * \mu_{i1}$  akan dipakai untuk menghitung nilai fungsi objektif (P1).

Tabel 12. Hasil Perhitungan  $C_2$

Nama	$(x_1-v_1)^2$	$(x_2-v_2)^2$	$(x_3-v_3)^2$	$(x_4-v_4)^2$	$(x_5-v_5)^2$	$(x_6-v_6)^2$	$(x_7-v_7)^2$	$(x_8-v_8)^2$	$(x_9-v_9)^2$	cluster 2	$\sum c_1 * u_i^2$
Agista Nuraeni	13,67885	0,145497	0,360641	3,028508	0,565297	13,67885	0,145497	0,361279	3,028508	34,99294	3,888003
Ahmad Samudra A	13,67885	0,145497	0,360641	3,028508	7,572747	13,67885	0,145497	0,361279	3,028508	42,00039	4,666588
Ai Nuraisah	13,67885	0,145497	0,360641	3,028508	7,572747	13,67885	0,145497	0,361279	3,028508	42,00039	4,666588
Basan Sadid N	13,67885	0,145497	0,360641	3,028508	14,07647	13,67885	0,145497	0,361279	3,028508	48,50411	5,389206
Bayu Pebriansyah	13,67885	0,145497	0,360641	3,028508	33,08392	13,67885	0,145497	0,361279	3,028508	67,51156	7,501135
Denis Harinda	13,67885	0,145497	0,360641	7,509029	14,07647	13,67885	0,145497	2,563409	7,509029	59,66729	6,629486
Dimas Aliudin	7,281868	0,145497	12,96384	32,95059	60,09137	7,281868	0,145497	12,96767	32,95059	166,7788	18,53039
Fauzan Z	7,281868	0,145497	0,360641	0,547986	3,069022	7,281868	0,145497	0,361279	0,547986	19,74164	2,193446
Fuji F	7,281868	0,145497	2,561708	0,547986	3,069022	7,281868	0,145497	2,563409	0,547986	24,14484	2,682658
Hilma M	7,281868	0,145497	0,360641	3,028508	3,069022	7,281868	0,145497	0,361279	3,028508	24,70269	2,744606
Ikhasan Herlambang	7,281868	0,145497	6,762776	22,47007	14,07647	7,281868	0,145497	6,765539	22,47007	87,39966	9,710646
KAILA AZZAHRA	2,884881	1,90838	2,561708	7,509029	14,07647	2,884881	1,90838	2,563409	7,509029	43,80617	4,866963
Keisya Zahra	13,67885	0,145497	2,561708	3,028508	0,565297	13,67885	0,145497	2,563409	3,028508	39,39613	4,377208
Keyla Nazwa	13,67885	0,145497	6,762776	3,028508	3,069022	13,67885	0,145497	6,765539	3,028508	50,30306	5,58905
Linggar Raga P	13,67885	0,145497	2,561708	7,509029	3,069022	13,67885	0,145497	2,563409	7,509029	50,8609	6,650997
LUSIANA DWI P	13,67885	0,145497	2,561708	3,028508	3,069022	13,67885	0,145497	2,563409	3,028508	41,89986	4,655391
M alfariz	2,884881	0,145497	2,561708	0,547986	3,069022	2,884881	0,145497	2,563409	0,547986	15,35087	1,705526
M Firmansyah	13,67885	0,145497	2,561708	3,028508	14,07647	13,67885	0,145497	2,563409	3,028508	52,90731	5,878437
M Iqbal M	13,67885	0,145497	12,96384	7,509029	33,08392	13,67885	0,145497	12,96767	7,509029	101,6822	11,29773
M Raditiya	13,67885	0,145497	2,561708	32,95059	22,5802	13,67885	0,145497	2,563409	32,95059	121,2552	13,47237
M Randika	2,884881	0,145497	2,561708	13,98955	3,069022	2,884881	0,145497	2,563409	13,98955	42,234	4,692347
M Rifqi S	13,67885	0,145497	12,96384	22,47007	7,572747	13,67885	0,145497	12,96767	22,47007	106,0931	11,78775
M Zaky A	7,281868	0,145497	0,360641	3,028508	7,572747	7,281868	0,145497	0,361279	3,028508	29,20641	3,245014
Minar	13,67885	0,145497	12,96384	0,547986	7,572747	13,67885	0,145497	12,96767	0,547986	62,24894	6,91641
Muhammad Fahu rozi	13,67885	0,145497	6,762776	32,95059	33,08392	13,67885	0,145497	6,765539	32,95059	140,1621	15,57307
muhlis isyani	2,884881	1,90838	6,762776	3,028508	0,565297	2,884881	1,90838	6,765539	3,028508	29,73715	3,303804
Neng Melinda	2,884881	0,145497	6,762776	13,98955	22,5802	2,884881	0,145497	6,765539	13,98955	70,14837	7,793874
Putri Anggraeni	2,884881	0,145497	6,762776	7,509029	3,069022	2,884881	0,145497	6,765539	7,509029	37,67615	4,185954
Rahma Salisa	13,67885	0,145497	2,561708	7,509029	0,565297	13,67885	0,145497	2,563409	7,509029	48,35718	5,372816
Reva M	13,67885	0,145497	6,762776	7,509029	3,069022	13,67885	0,145497	6,765539	7,509029	59,2641	6,58465

Pada Tabel 12 kolom  $C_2$  hasilnya diperoleh dari setiap baris pada matriks  $X$  dikurangi dengan cluster 2 pada Tabel 10 kemudian dipangkatkan 2. Selanjutnya hasil penjumlahan setiap baris pada kolom  $C_2$  dapat dilihat pada kolom  $\sum C_2$  kemudian pada kolom  $\sum C_2 * \mu_i^2w$  hasilnya diperoleh dari perkalian antara kolom  $\sum C_2$  dengan kolom  $\mu_i^2w$  pada Tabel 6. Hasil pada kolom  $\sum C_2$  akan dipakai untuk mencari matriks  $U$  baru dan hasil pada kolom  $\sum C_2 * \mu_i^2w$  akan dipakai untuk menghitung nilai fungsi objektif ( $P_1$ ).

Tabel 13. Hasil Perhitungan C3

Nama	(x1-v1) <sup>2</sup>	(x2-v2) <sup>2</sup>	(x3-v3) <sup>2</sup>	(x4-v4) <sup>2</sup>	(x5-v5) <sup>2</sup>	(x6-v6) <sup>2</sup>	(x7-v7) <sup>2</sup>	(x8-v8) <sup>2</sup>	(x9-v9) <sup>2</sup>	cluster 3	$\sum c1 * ui^3$
Agista Nuraeni	13,67885	0,145497	0,360641	3,028508	0,565297	13,67885	0,145497	0,361279	3,028508	34,99294	3,888003
Ahmad Samudra A	13,67885	0,145497	0,360641	3,028508	7,572747	13,67885	0,145497	0,361279	3,028508	42,00039	4,666588
Ai Nuraisah	13,67885	0,145497	0,360641	3,028508	7,572747	13,67885	0,145497	0,361279	3,028508	42,00039	4,666588
Basan Sadid N	13,67885	0,145497	0,360641	3,028508	14,07647	13,67885	0,145497	0,361279	3,028508	48,50411	5,389206
Bayu Pebriansyah	13,67885	0,145497	0,360641	3,028508	33,08392	13,67885	0,145497	0,361279	3,028508	67,51156	7,501135
Denis Harinda	13,67885	0,145497	0,360641	7,509029	14,07647	13,67885	0,145497	2,563409	7,509029	59,66729	6,629486
Dimas Aliudin	7,281868	0,145497	12,96384	32,95059	60,09137	7,281868	0,145497	12,96767	32,95059	166,7788	18,53039
Fauzan Z	7,281868	0,145497	0,360641	0,547986	3,069022	7,281868	0,145497	0,361279	0,547986	19,74164	2,193446
Fuji F	7,281868	0,145497	2,561708	0,547986	3,069022	7,281868	0,145497	2,563409	0,547986	24,14484	2,682658
Hilma M	7,281868	0,145497	0,360641	3,028508	3,069022	7,281868	0,145497	0,361279	3,028508	24,70269	2,744606
Ikhasan Herlambang	7,281868	0,145497	12,96384	22,47007	14,07647	7,281868	0,145497	6,765539	22,47007	87,00787	9,710646
KAILA AZZAHRA	2,884881	1,90838	2,561708	7,509029	14,07647	2,884881	1,90838	2,563409	7,509029	43,80617	4,866963
Keisya Zahra	13,67885	0,145497	2,561708	3,028508	0,565297	13,67885	0,145497	2,563409	3,028508	39,39613	4,377208
Keyla Nazwa	13,67885	0,145497	6,762776	3,028508	3,069022	13,67885	0,145497	6,765539	3,028508	50,30306	5,58905
Linggar Raga P	13,67885	0,145497	2,561708	7,509029	3,069022	13,67885	0,145497	2,563409	7,509029	50,8609	5,650997
LUSIANA DWIP	13,67885	0,145497	2,561708	3,028508	3,069022	13,67885	0,145497	2,563409	3,028508	41,89986	4,655391
M alfariz	2,884881	0,145497	2,561708	0,547986	3,069022	2,884881	0,145497	2,563409	0,547986	15,35087	1,705526
M Firmansyah	13,67885	0,145497	2,561708	3,028508	14,07647	13,67885	0,145497	2,563409	3,028508	52,90731	5,878437
M Iqbal M	13,67885	0,145497	12,96384	7,509029	33,08392	13,67885	0,145497	12,96767	7,509029	101,6822	11,29773
M Raditiya	13,67885	0,145497	2,561708	32,95059	22,5802	13,67885	0,145497	2,563409	32,95059	121,2552	13,47237
M Randika	2,884881	0,145497	2,561708	13,98955	3,069022	2,884881	0,145497	2,563409	13,98955	42,234	4,692347
M Rifqi S	13,67885	0,145497	12,96384	22,47007	7,572747	13,67885	0,145497	12,96767	22,47007	106,0931	11,78775
M Zaky A	7,281868	0,145497	0,360641	3,028508	7,572747	7,281868	0,145497	7,572747	7,281868	29,20641	3,245014
Minar	13,67885	0,145497	12,96384	0,547986	7,572747	13,67885	0,145497	12,96767	0,547986	62,24894	6,91641
Muhammad Fahrur rozi	13,67885	0,145497	6,762776	32,95059	33,08392	13,67885	0,145497	6,765539	32,95059	140,1621	15,57307
muhlis isyani	2,884881	1,90838	6,762776	3,028508	0,565297	2,884881	1,90838	6,765539	3,028508	29,73715	3,303804
Neng Melinda	2,884881	0,145497	6,762776	13,98955	22,5802	2,884881	0,145497	6,765539	13,98955	70,14837	7,793874
Putri Anggraeni	2,884881	0,145497	6,762776	7,509029	3,069022	2,884881	0,145497	6,765539	7,509029	37,67615	4,185954
Rahma Salisa	13,67885	0,145497	2,561708	7,509029	0,565297	13,67885	0,145497	2,563409	7,509029	48,35718	5,372816
Reva M	13,67885	0,145497	6,762776	7,509029	3,069022	13,67885	0,145497	6,765539	7,509029	59,2641	6,58465
Rewahda Nurma Anisa	0,487893	0,145497	2,561708	3,028508	3,069022	0,487893	0,145497	2,563409	3,028508	15,51794	1,724005
Rianti P	2,884881	0,145497	21,16491	45,43112	60,09137	2,884881	0,145497	21,1698	45,43112	199,3491	22,14919
Saepul Anwar	13,67885	0,145497	2,561708	0,547986	7,572747	13,67885	0,145497	2,563409	0,547986	41,44254	4,604635
Safira Ananda Y	13,67885	0,145497	2,561708	13,98955	7,572747	13,67885	0,145497	2,563409	13,98955	68,32567	7,591453
Silvha Agustin	2,884881	0,145497	21,16491	32,95059	33,08392	2,884881	0,145497	21,1698	32,95059	147,3806	16,375
Warsono FM	2,884881	1,90838	6,762776	7,509029	22,5802	2,884881	1,90838	6,765539	7,509029	60,71309	6,74544
Yusuf Habibi P	2,884881	1,90838	6,762776	7,509029	14,07647	2,884881	1,90838	6,765539	7,509029	52,20937	5,800611
Zahra K	13,67885	1,90838	2,561708	32,95059	60,09137	13,67885	1,90838	2,563409	32,95059	162,2921	18,03188
Zahra Nur S	7,281868	1,90838	6,762776	13,98955	33,08392	7,281868	1,90838	6,765539	13,98955	92,97183	10,32969
Zuliansyah	13,67885	1,90838	6,762776	22,47007	45,58765	13,67885	1,90838	6,765539	22,47007	135,2306	15,02505
AHMAD MAULANA	13,67885	0,145497	0,360641	3,028508	3,069022	13,67885	0,145497	0,361279	3,028508	37,49666	4,166187
ALAMSYAH DANANG PRATAMA	13,67885	1,90838	0,360641	0,547986	3,069022	13,67885	1,90838	0,361279	0,547986	36,06138	4,006644
Alfiandi Diaz	2,884881	1,90838	6,762776	32,95059	22,5802	2,884881	1,90838	6,765539	32,95059	111,5962	12,39896

Pada Tabel 13 kolom C3 hasilnya diperoleh dari setiap baris pada matriks X dikurangi dengan cluster 3 pada Tabel 10 kemudian dipangkatkan 2. Selanjutnya hasil penjumlahan setiap baris pada kolom C3 dapat dilihat pada kolom  $\sum C3$  kemudian pada kolom  $\sum C3 * \mu i3w$  hasilnya diperoleh dari perkalian antara kolom  $\sum C3$  dengan kolom  $\mu i3w$  pada Tabel 6. Hasil pada kolom  $\sum C3$  akan dipakai untuk mencari matriks U baru dan hasil pada kolom  $\sum C3 * \mu i3w$  akan dipakai untuk menghitung nilai fungsi objektif (P1).

Selanjutnya pada Tabel 13 diberikan hasil perhitungan fungsi objektif untuk iterasi pertama. Hasilnya diperoleh dari penjumlahan antara kolom  $\sum C1 * \mu i1w$  pada Tabel 11 dengan kolom  $\sum C2 * \mu i2w$  pada Tabel 12 dengan kolom  $\sum C3 * \mu i3w$  pada Tabel 13 kemudian hasil penjumlahannya pada nilai  $\sum$  yang akan menjadi nilai dari  $P1$  yaitu 948,238380.

Tabel 14. Hasil Perhitungan Fungsi Objektif ( $P1$ )

Total fungsi objektif
11,66430365
14,00011838
14,00011838
16,16802574
22,50384047
19,88908126
55,59279883
6,580541425
8,048272376
8,234221073
29,13314504
14,60207677
13,1320346
16,76767291
16,95362161
13,96660863
5,116949107
17,63579196
33,89411408
40,41838263
14,07798805
35,36442089
9,735481242
20,74967308
46,72059417
9,912396606
23,38277442
12,55870602
16,11904758
19,75464638
5,172638829
66,4495311
13,81416968

#### 4.2.2.6. Menentukan Perubahan Matriks U baru

Langkah keenam akan dicari matriks  $U$  baru dengan persamaan 1 sampai 4. Tabel 15. Matriks  $U$  baru

L1/LT	L2/LT	L3/LT
0,324187	0,340774	0,340774
0,324864	0,339176	0,339176
0,324864	0,339176	0,339176
0,325628	0,338241	0,338241
0,327259	0,336646	0,336646
0,325748	0,336093	0,336093
0,328706	0,331933	0,331933
0,321441	0,343276	0,343276
0,321261	0,339062	0,339062
0,321833	0,339381	0,339381
0,326582	0,332076	0,332076
0,325075	0,331634	0,331634
0,323767	0,338494	0,338494
0,324333	0,336107	0,336107
0,324581	0,336291	0,336291
0,323911	0,33801	0,33801
0,317763	0,335513	0,335513
0,325185	0,336767	0,336767
0,32709	0,333456	0,333456
0,327956	0,33331	0,33331
0,324024	0,330965	0,330965
0,326905	0,332806	0,332806
0,322985	0,338198	0,338198
0,32564	0,335298	0,335298
0,328135	0,332873	0,332873
0,322728	0,331132	0,331132
0,326115	0,330847	0,330847
0,322683	0,330358	0,330358
0,3245	0,336594	0,336594

#### 4.2.2.7. Cek Kondisi Berhenti

Pada langkah terakhir akan diperiksa kondisi berhenti dimana nilai dari  $|Pt - Pt-1| < \xi$ . Karena  $|P42 - P43-1| < \xi$  yaitu  $948,238380 > 0,01$  maka diulangi dari langkah 2 sampai pada iterasi terakhir dimana kondisi telah berhenti dengan menggunakan matriks  $U$  baru yang sudah diperoleh pada langkah sebelumnya.

#### 4.2.3 Proses Analytical Hierarchy Process (AHP) dan TOPSIS

Pada penelitian ini penentuan bobot kriteria dari hasil pembobotan yang dilakukan dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) oleh guru BK dapat dilihat pada lampiran 7, sedangkan untuk tahap perankingan dikerjakan dengan menggunakan metode TOPSIS, data pada penelitian ini terdapat di lampiran 7. Berdasarkan tahapan-tahapan pada metode penelitian, maka diimplementasikan suatu contoh kasus penentuan Motivasi Belajar dengan perhitungan sebagai berikut:

### 1. alternatif data untuk penentuan Motivasi Belajar Siswa.

Nama Kriteria	Skala Perbandingan	Nama Kriteria
(C1) Nilai Raport	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	(C2) Nilai Etika
(C1) Nilai Raport	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	(C3) Nilai Kehadiran
(C1) Nilai Raport	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	(C4) Nilai Ekstrakurikuler
(C2) Nilai Etika	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	(C3) Nilai Kehadiran
(C2) Nilai Etika	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	(C4) Nilai Ekstrakurikuler
(C3) Nilai Kehadiran	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	(C4) Nilai Ekstrakurikuler

Gambar 6. Alternatif Data Skala Perbandingan

### 2. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan.

Penentuan bobot kriteria dilakukan dengan cara melakukan pengisian matriks perbandingan berpasangan, serta membandingkan prioritas dari setiap kriteria berdasarkan tabel saaty. Maka diperolehlah bobot kriteria sebagai berikut:

Matriks Perbandingan Berpasangan

	C1	C2	C3	C4
C1	1	3	2	4
C2	0.33333	1	0.33333	2
C3	0.5	3	1	4
C4	0.25	0.5	0.25	1
Jumlah	2.08333	7.5	3.58333	11

Gambar 7. Matriks Perbandingan Berpasangan

### 3. Bobot Kriteria (W).

Bobot kriteria ini digunakan untuk melanjutkan perhitungan topsis.

C1 (Benefit)	C2 (Benefit)	C3 (Benefit)	C4 (Benefit)
0.45045	0.14204	0.32068	0.08684

Gambar 8. Bobot Kriteria ( W)

Setelah bobot untuk setiap kriteria diperoleh, proses selanjutnya yaitu dilakukan perankingan dengan menggunakan metode *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution*. Tahapan- tahapan yang dilakukan

pada metode *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* sebagai berikut:

### 1. Matriks Ternormalisasi. (R dan Y)

Tahapan ini digunakan untuk membuat matriks normalisasi terbobot dengan menggunakan bobot atau nilai eigen vektor dari metode AHP. Bobot yang didapat dari metode AHP adalah sebagai berikut :

No	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4
1	Agistia Nuraeni	0.21320071635561	0.17277368511627	0.13416407864999	0.16012815380509
2	Ahmad Samudra A	0.10660035817781	0.17277368511627	0.13416407864999	0.16012815380509
3	Ai Nuraisah	0.10660035817781	0.1295802638372	0.13416407864999	0.21350420507345
4	Basan Sadid N	0.10660035817781	0.086386842558136	0.13416407864999	0.053376051268362
5	Bayu Pebriansyah	0.10660035817781	0.086386842558136	0.13416407864999	0.10675210253672
6	Denis Harinda	0.10660035817781	0.17277368511627	0.13416407864999	0.21350420507345
7	Dimas Aliudin	0.10660035817781	0.17277368511627	0.13416407864999	0.16012815380509
8	Fauzan Z	0.21320071635561	0.17277368511627	0.17888543819998	0.053376051268362
9	Fuji F	0.10660035817781	0.086386842558136	0.13416407864999	0.053376051268362
10	Hilma M	0.10660035817781	0.17277368511627	0.13416407864999	0.053376051268362
11	Ikhasan Herlambang	0.10660035817781	0.17277368511627	0.13416407864999	0.16012815380509
12	KAILA AZZAHRA	0.21320071635561	0.17277368511627	0.17888543819998	0.21350420507345
13	Keisya Zahra	0.31980107453342	0.17277368511627	0.17888543819998	0.16012815380509

Gambar 9. Matriks Ternormalisasi R

No	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4
1	Agistia Nuraeni	0.096036262682385	0.024540774233915	0.043023736741478	0.013905528876434
2	Ahmad Samudra A	0.048018131341192	0.024540774233915	0.043023736741478	0.013905528876434
3	Ai Nuraisah	0.048018131341192	0.018405580675436	0.043023736741478	0.018540705168578
4	Basan Sadid N	0.048018131341192	0.012270387116958	0.043023736741478	0.0046351762921446
5	Bayu Pebriansyah	0.048018131341192	0.012270387116958	0.043023736741478	0.0092703525842892
6	Denis Harinda	0.048018131341192	0.024540774233915	0.043023736741478	0.018540705168578
7	Dimas Aliudin	0.048018131341192	0.024540774233915	0.043023736741478	0.013905528876434
8	Fauzan Z	0.096036262682385	0.024540774233915	0.057364982321971	0.0046351762921446
9	Fuji F	0.048018131341192	0.012270387116958	0.043023736741478	0.0046351762921446
10	Hilma M	0.048018131341192	0.024540774233915	0.043023736741478	0.0046351762921446
11	Ikhasan Herlambang	0.048018131341192	0.024540774233915	0.043023736741478	0.013905528876434
12	KAILA AZZAHRA	0.096036262682385	0.024540774233915	0.057364982321971	0.018540705168578
13	Keisya Zahra	0.14405439402358	0.024540774233915	0.057364982321971	0.013905528876434

Gambar 10. Matriks Ternormalisasi Y

### 2. Solusi Ideal Positif ( A+) dan Solusi Ideal Positif ( A-)

langkah selanjutnya adalah menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif setiap kriteria. Penentuan nilai solusi ideal positif dan nilai solusi ideal negatif berdasarkan data matriks ternormalisasi terbobot. Nilai solusi ideal positif didapatkan dengan mengambil nilai maksimum dan nilai solusi ideal negatif didapatkan dengan mengambil nilai minimum masing-masing kriteria hingga diperoleh nilai pada Gambar berikut.



☰ Solusi Ideal Positif (A+)			
Nilai Raport (C1)	Nilai Etika (C2)	Nilai Kehadiran (C3)	Nilai Ekstrakurikuler (C4)
0.14405439402358	0.024540774233915	0.057364982321971	0.018540705168578

☰ Solusi Ideal Negatif (A-)			
Nilai Raport (C1)	Nilai Etika (C2)	Nilai Kehadiran (C3)	Nilai Ekstrakurikuler (C4)
0.048018131341192	0.012270387116958	0.028682491160985	0.0046351762921446

Gambar 11. Solusi Ideal

### 3. Separasi Solusi Ideal Positif ( S+) dan Separasi Solusi Ideal Positif ( S-)

langkah Selanjutnya adalah menentukan separasi solusi ideal positif dan separasi solusi ideal negatif sesuai Persamaan (4) hingga didapatkan hasil seperti pada gambar berikut.

No	Nama Alternatif	Jarak Ideal Positif
1	Agistia Nuraeni	0.050327896057348
2	Ahmad Samudra A	0.097211727348398
3	Ai Nuraisah	0.097294787500667
4	Basan Sadid N	0.09885626539645
5	Bayu Pebriansyah	0.098311428185319
6	Denis Harinda	0.097101158977635
7	Dimas Aliudin	0.097211727348398
8	Fauzan Z	0.049991045906575
9	Fuji F	0.09885626539645
10	Hilma M	0.098091787669169
11	Ikhasan Herlambang	0.097211727348398
12	KAILA AZZAHRA	0.048018131341192
13	Keisya Zahra	0.0046351762921446

Gambar 12. Separasi Ideal Positif ( S+)

No	Nama Alternatif	Jarak Ideal Negatif
1	Agistia Nuraeni	0.052420550353244
2	Ahmad Samudra A	0.021027913872684
3	Ai Nuraisah	0.020896785832595
4	Basan Sadid N	0.014341245580493
5	Bayu Pebriansyah	0.01507170143213
6	Denis Harinda	0.023443495006789
7	Dimas Aliudin	0.021027913872684
8	Fauzan Z	0.057262453987757
9	Fuji F	0.014341245580493
10	Hilma M	0.018874154942672
11	Ikhasan Herlambang	0.021027913872684
12	KAILA AZZAHRA	0.058926669429328
13	Keisya Zahra	0.10140094124927

Gambar 13. Separasi Ideal Negatif (S-)

#### 4. Nilai Kedekatan Relatif (V)

langkah terakhir dalam penelitian ini adalah menghitung kedekatan relatif berdasarkan Persamaan (5) untuk memilih alternatif terbaik.

No	Nama Alternatif	Nilai
1	Agistia Nuraeni	0.51018338655717
2	Ahmad Samudra A	0.17784148916155
3	Ai Nuraisah	0.17680436297834
4	Basan Sadid N	0.12669223427902
5	Bayu Pebriansyah	0.13292719545651
6	Denis Harinda	0.1944797569357
7	Dimas Aliudin	0.17784148916155
8	Fauzan Z	0.53389823217119
9	Fuji F	0.12669223427902
10	Hilma M	0.16136453501946
11	Ikhasan Herlambang	0.17784148916155
12	KAILA AZZAHRA	0.55100078736667
13	Keisya Zahra	0.95628681623189

Gambar 14. Nilai Kedekatan Relatif ( V )

## 5. Perangkingan

Berdasarkan dari hasil perangkingan pada gambar 14, alternatif yang mendapat peringkat pertama adalah yang mendapatkan nilai preventiv paling besar. Dari hasil nilai ini yang memiliki nilai terbesar adalah alternatif Keisya Zahra dengan nilai 0.956287, dengan begitu alternatif Keisya Zahra merupakan rekomendasi pertama untuk motivasi belajar dengan nilai terbaik.

Alternatif	Nilai	Ranking
Keisya Zahra	0.956287	1
Alviandra aqsana ayusya	0.851585	2
KAILA AZZAHRA	0.551001	3
Rahma Salisa	0.545961	4
Putri Anggraeni	0.545961	5
LUSIANA DWI P	0.539735	6
Neng Melinda	0.539735	7
Fauzan Z	0.533898	8
Reva M	0.52075	9
Agistia Nuraeni	0.510183	10

Gambar 15. Hasil Pemerinkatan

### 4.3 Tahap Perancangan

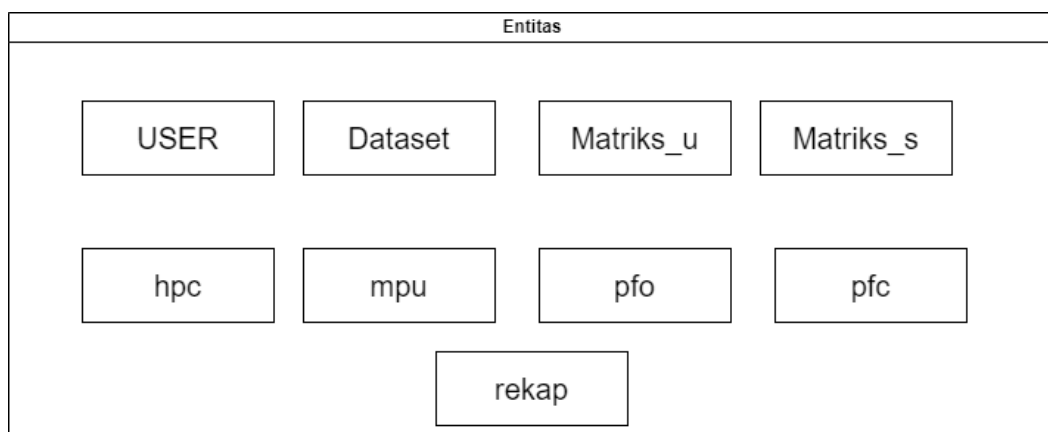
Tahapan ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai rancangan dari sistem yang akan dikembangkan pada penelitian ini.

#### 4.5.1 Perancangan Basis Data

Pada tahapan ini digunakan untuk menentukan isi yang dibutuhkan untuk mendukung berbagai rancangan sistem, yang bertujuan untuk memenuhi informasi yang berisikan kebutuhan-kebutuhan secara khusus dan memudahkan pengertian struktur informasi.

##### 4.5.1.1 Perancangan Entitas

Entitas pada sistem pendukung motivasi belajar siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) yang terdapat pada database yang dapat dilihat dari gambar berikut.

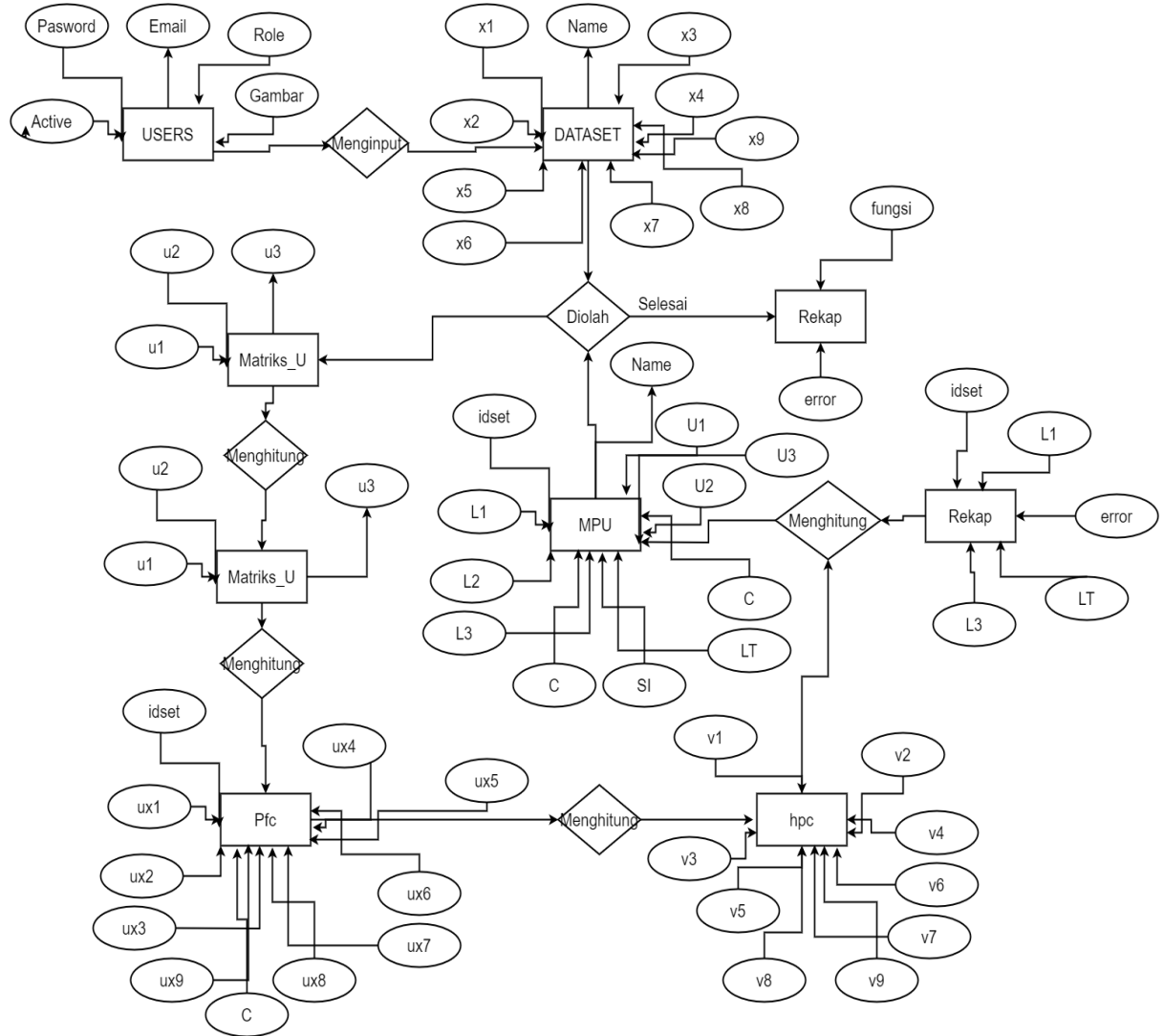


## Gambar 16. Entitas

Pada gambar diatas adalah perancangan entitas yang meliputi user yaitu digunakan untuk memasukan email dan password untuk melakukan login, dataset digunakan untuk mengimport data motivasi belajar siswa dan matriks\_u, matriks\_s, hpc, mpu, pfo, pfc digunakan untuk melakukan perhitungan pada rumus *fuzzy c-means* dan *silhouette confident index*, rekap digunakan merekap nilai fungsi dan error untuk menentukan iterasi yang dicapai.

#### 4.5.1.2 Entity Relationship Diagram ( ERD )

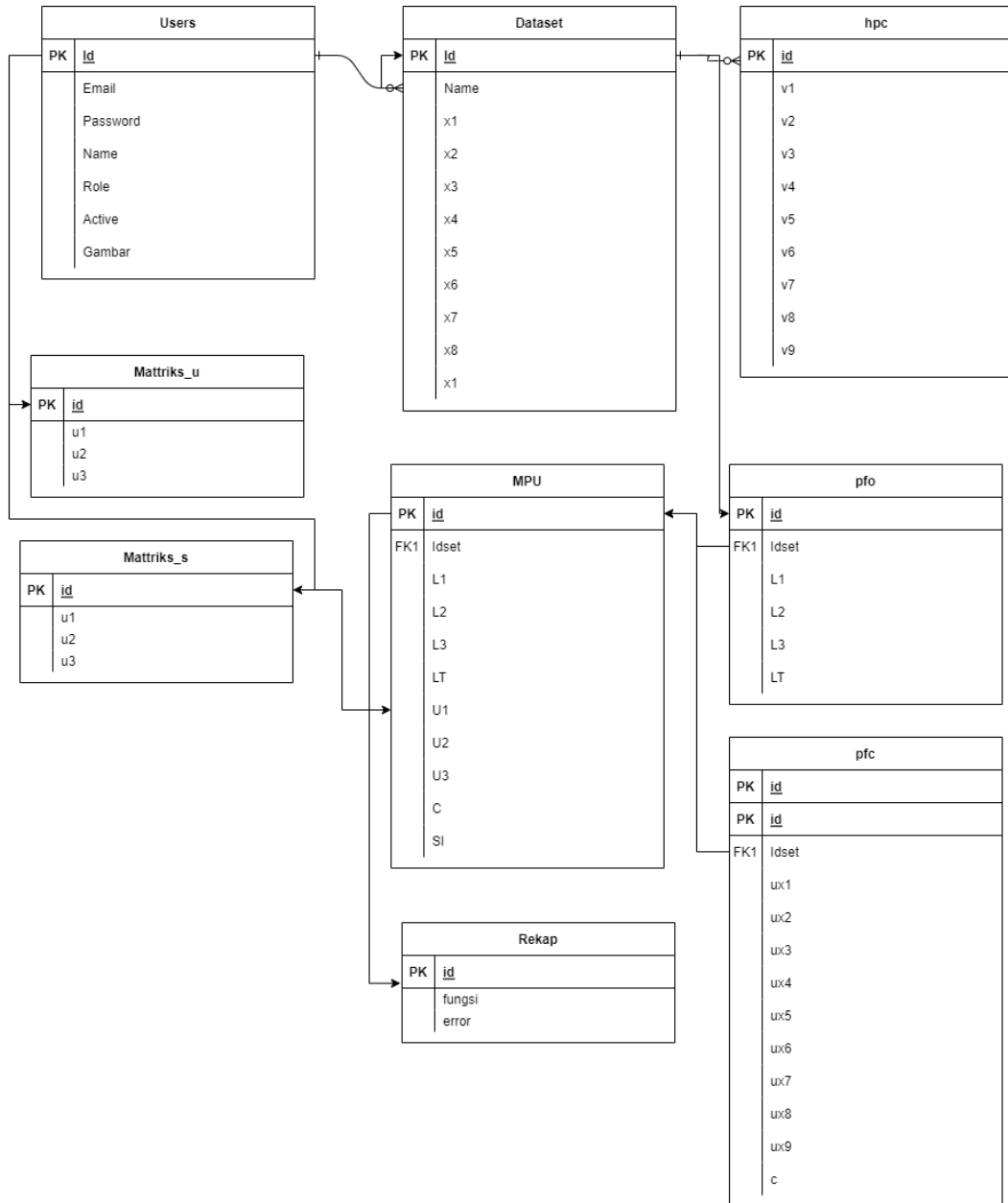
Gambar Entity relationship diagram ( ERD ) dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 17. Entity Relationship Diagram

### 4.5.1.3 Relasi Antar Tabel

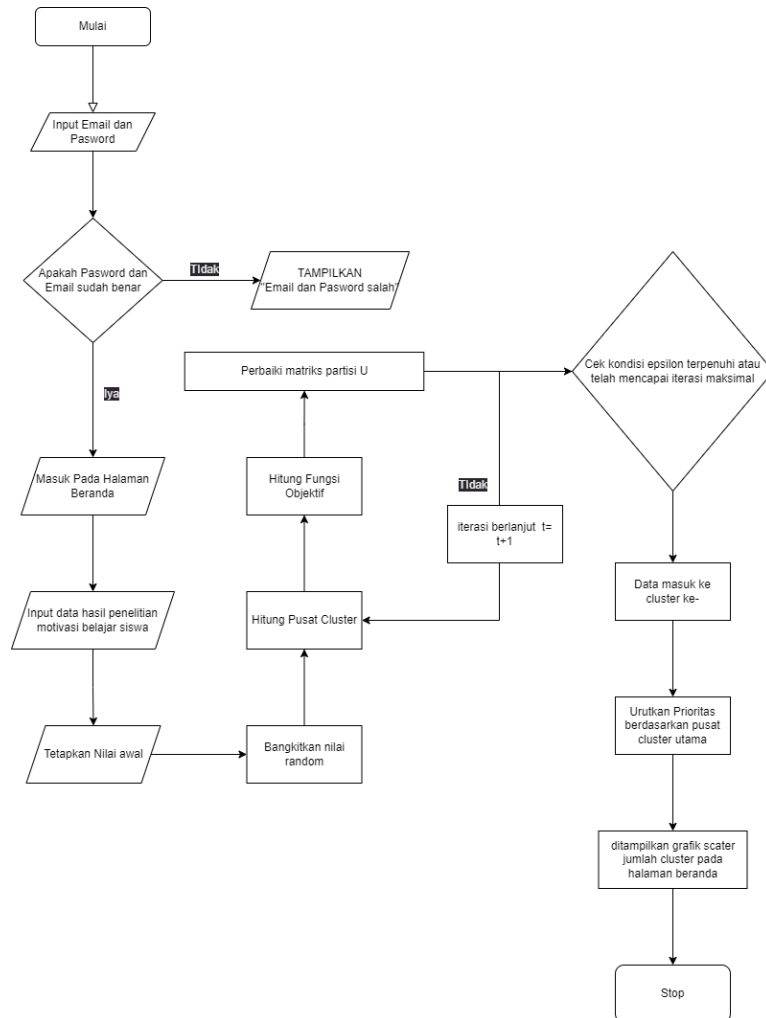
Gambar relasi antar table dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 18. Relasi Antar Tabel

#### 4.5.2 Flowchart Diagram

Fungsi *flowchart* yang utama adalah untuk mendokumentasikan, merencanakan maupun mengkomunikasikan proses yang rumit menjadi diagram. Tujuannya agar lebih mudah dipahami dan masih ada fungsi *flowchart* lainnya sebagai berikut: Memberikan gambaran proses secara visual ketika proyek akan dimulai.



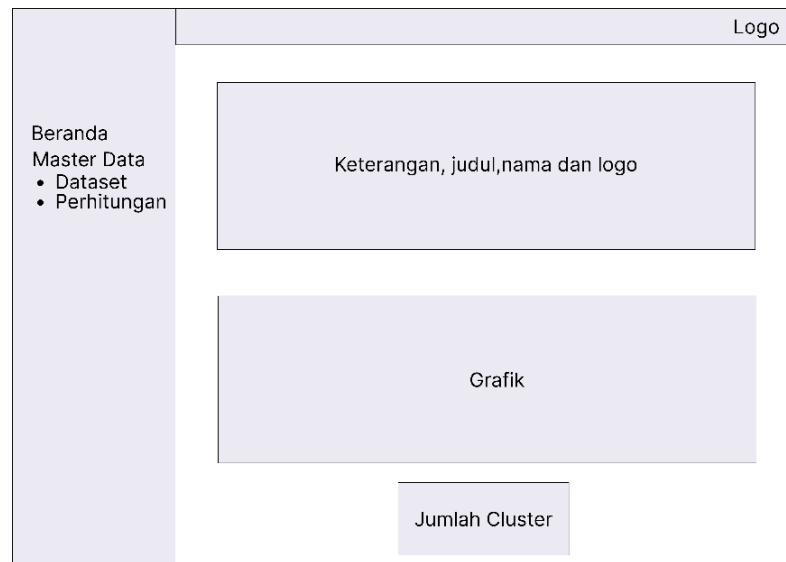
Gambar 19. Flowchart

### 4.5.3 Perancang Sistem Antarmuka

Perancang sistem antarmuka yaitu membuat perancangan halaman-halaman yang akan diakses oleh pengguna sistem yang ada.

#### 4.5.3.1 Rancangan Halaman Beranda

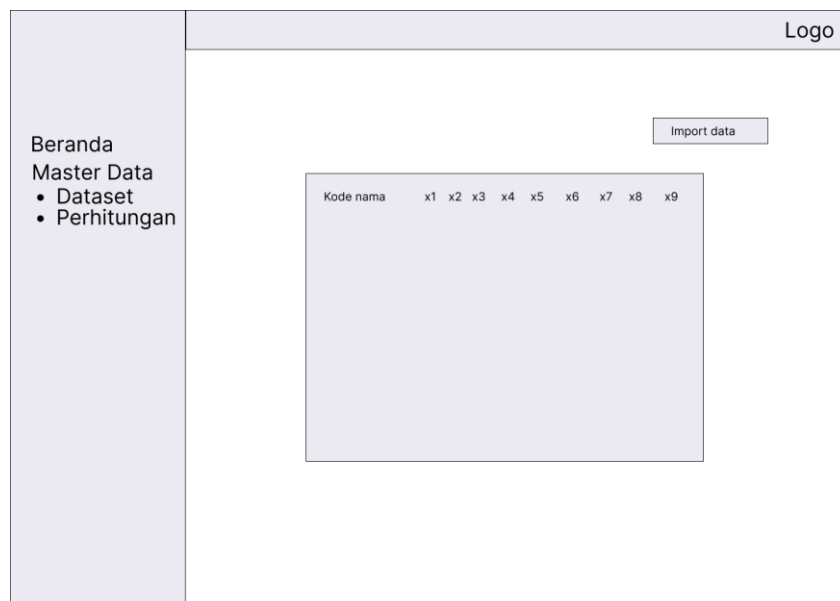
Rancangan halaman beranda adalah halaman yang akan muncul pertama kali saat pengguna mengakses sistem. Gambar rancangan halaman beranda dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 20. Rancangan Halaman Beranda

#### 4.5.3.2 Rancangan Halaman Dataset

Rancangan halaman dataset berfungsi untuk menampilkan data-data yang akan digunakan untuk memproses algoritma *Fuzzy C-Means*. Gambar rancangan halaman dataset dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 21. Rancangan Halaman Dataset



### 4.5.3.3 Rancangan Halaman Perhitungan

Rancangan halaman perhitungan berfungsi untuk menampilkan data-data yang telah diproses menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means*. Gambar rancangan halaman perhitungan dapat dilihat pada gambar berikut.



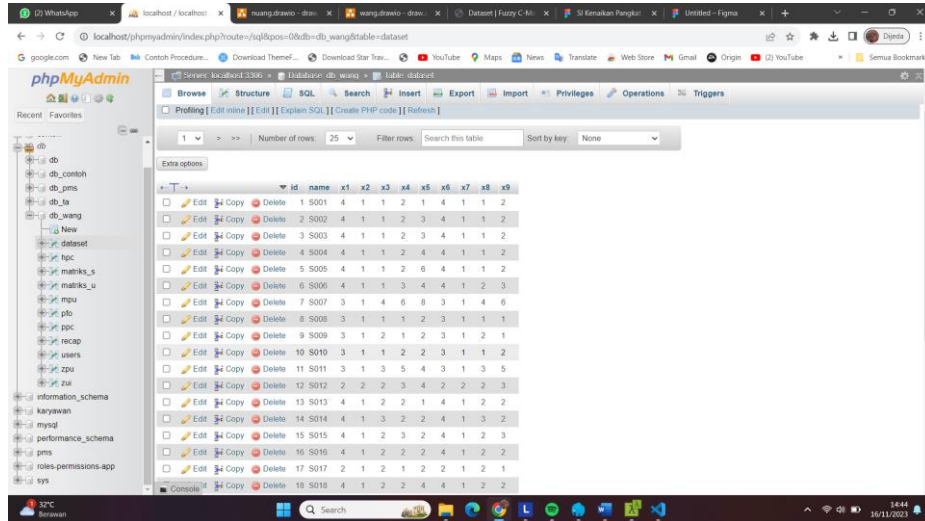
Gambar 22. Rancangan Halaman Perhitungan

## 4.4 Tahap Implementasi

Setelah melakukan spesifikasi sistem yang akan dibuat, selanjutnya sistem diimplementasikan menggunakan perangkat lunak. Pada tahap ini dimana sistem sudah siap diimplementasikan dan menjadi sebuah sistem yang akan digunakan. Implementasi sistem ini dilakukan pada dua tahap yaitu implementasi basis data menggunakan Laragon, MySQL dan implementasi tampilan dilakukan menggunakan visual studio code.

#### 4.6.1 Implementasi Basis Data

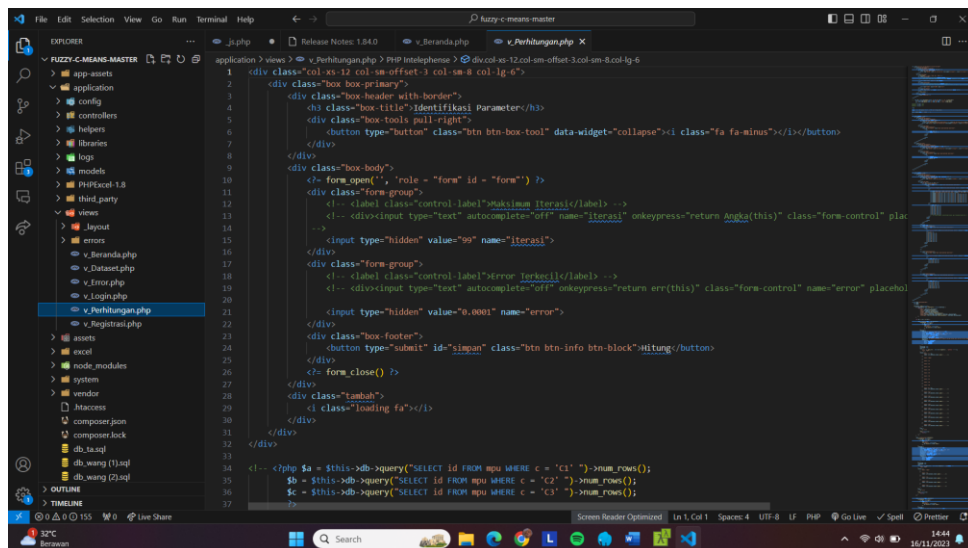
Pembuatan basis data dilakukan menggunakan software Laragon yang telah dilengkapi MySQL didalamnya. Implementasi basis data dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 23.MySQL

#### 4.6.2 Implementasi Tampilan

Implementasi tampilan dilakukan untuk mempermudah dalam membuat program menggunakan aplikasi visual studio code yang bertujuan untuk menghubungkan web dengan database. Berikut tampilan implementasi menggunakan visual studio code dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 24.Visual Studio Code

## BAB V

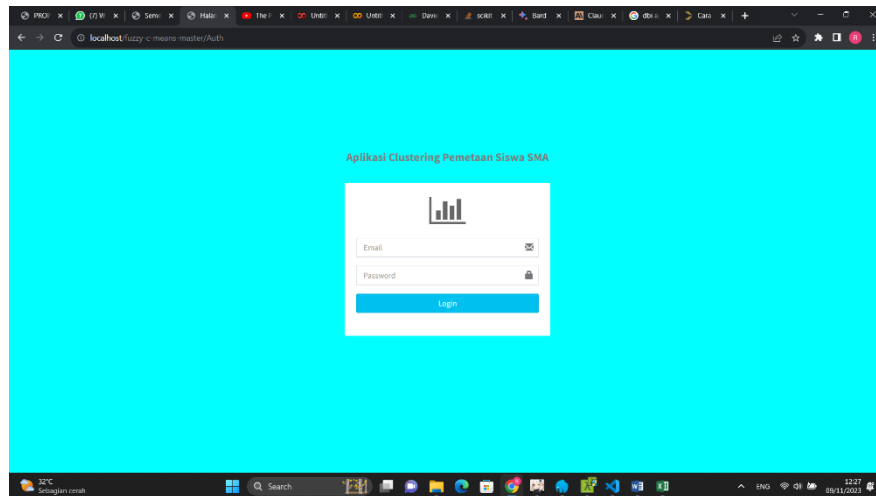
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1. Hasil

Pada tahap ini merupakan hasil dari rancangan dan implementasi yang dibuat beserta penjelasannya.

##### 5.2.1 Halaman Login

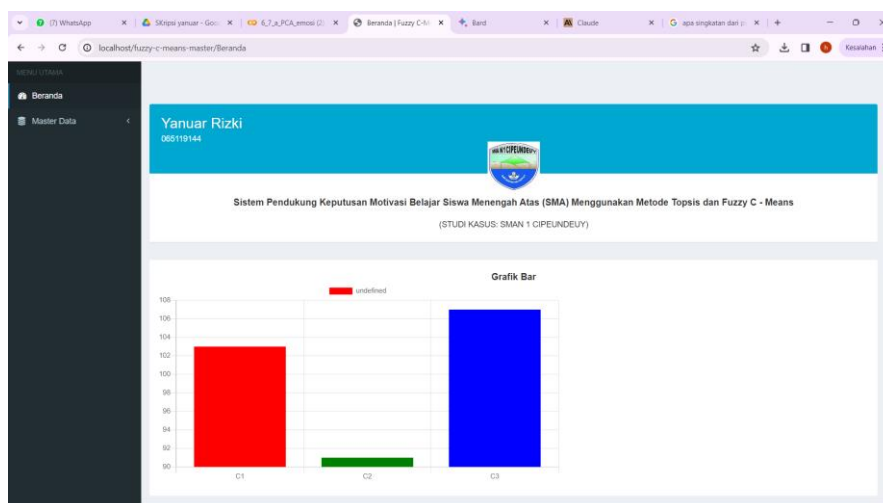
Halaman login dapat digunakan untuk mengatur akses ke fitur dan layanan tertentu pada situs web atau aplikasi.



Gambar 25. Halaman Login

##### 5.2.2 Halaman Beranda

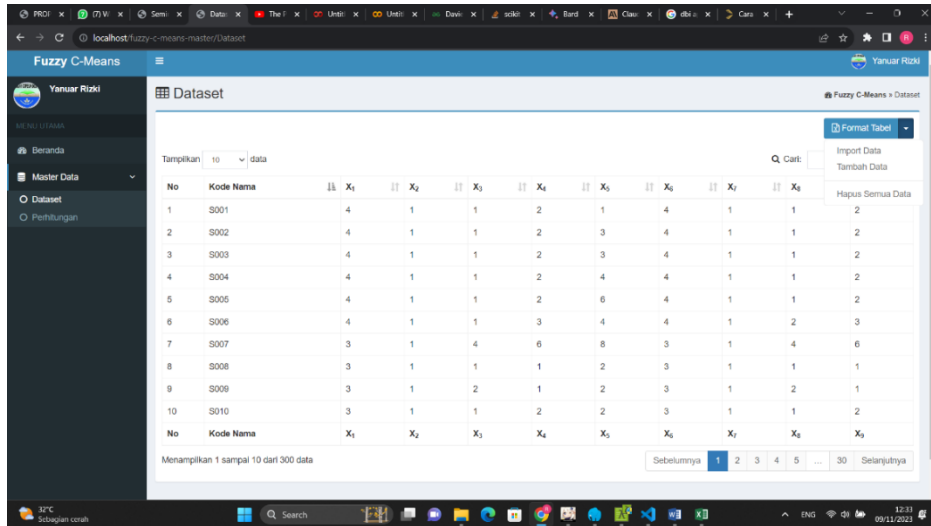
Halaman beranda yaitu halaman yang digunakan untuk melihat informasi seperti nama, npm dan judul skripsi serta hasil grafik scatter pada perhitungan *Fuzzy C-Means*.



Gambar 26. Halaman Beranda

### 5.2.3 Halaman Dataset

Halaman ini digunakan untuk mengimport atau memasukan data yang berupa kode nama dan kriteria  $x_1$  sampai  $x_9$ , yang didalamnya terdapat tambah data, download format tabel, import data yang berupa file excel dan hapus data.



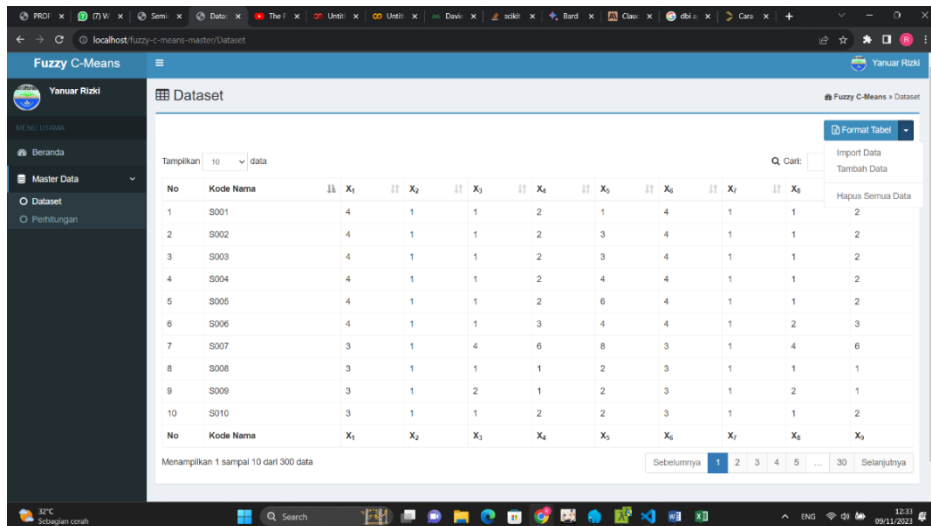
The screenshot shows the 'Dataset' page in the Fuzzy C-Means application. The table contains 10 rows of data, each representing a different 'Kode Nama' (S001 to S010) and their corresponding values for criteria  $X_1$  through  $X_9$ . The table is displayed in a grid format with a search bar and pagination controls.

No	Kode Nama	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$
1	S001	4	1	1	2	1	4	1	1	2
2	S002	4	1	1	2	3	4	1	1	2
3	S003	4	1	1	2	3	4	1	1	2
4	S004	4	1	1	2	4	4	1	1	2
5	S005	4	1	1	2	6	4	1	1	2
6	S006	4	1	1	3	4	4	1	2	3
7	S007	3	1	4	6	8	3	1	4	6
8	S008	3	1	1	1	2	3	1	1	1
9	S009	3	1	2	1	2	3	1	2	1
10	S010	3	1	1	2	2	3	1	1	2

Gambar 27. Halaman Dataset Kuisiner

### 5.2.4 Halaman Dataset Nilai

Halaman ini digunakan untuk mengimport atau memasukan data yang berupa data data nilai pembelajaran, yang didalamnya terdapat tambah data, download format tabel, import data yang berupa file excel dan hapus data.



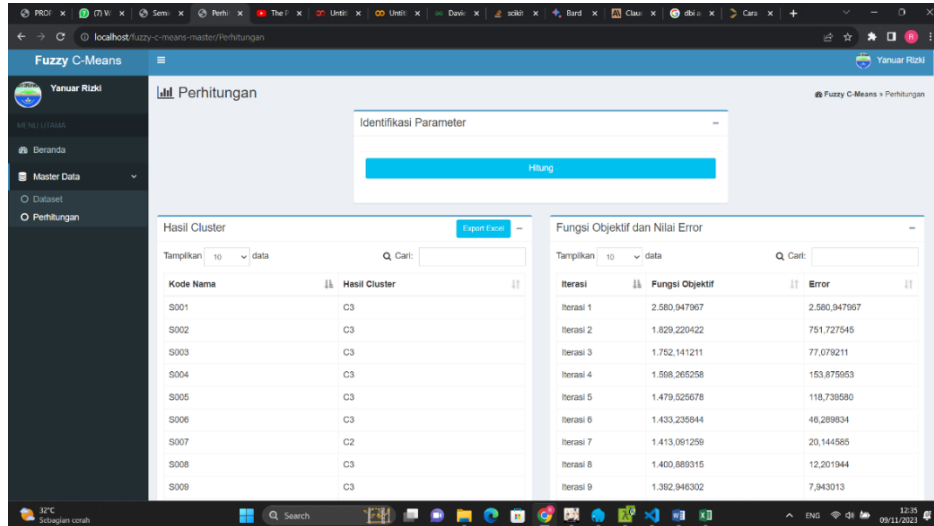
The screenshot shows the 'Dataset' page in the Fuzzy C-Means application, identical to the previous one. It displays a table with 10 rows of data, each representing a different 'Kode Nama' (S001 to S010) and their corresponding values for criteria  $X_1$  through  $X_9$ . The table is displayed in a grid format with a search bar and pagination controls.

No	Kode Nama	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$
1	S001	4	1	1	2	1	4	1	1	2
2	S002	4	1	1	2	3	4	1	1	2
3	S003	4	1	1	2	3	4	1	1	2
4	S004	4	1	1	2	4	4	1	1	2
5	S005	4	1	1	2	6	4	1	1	2
6	S006	4	1	1	3	4	4	1	2	3
7	S007	3	1	4	6	8	3	1	4	6
8	S008	3	1	1	1	2	3	1	1	1
9	S009	3	1	2	1	2	3	1	2	1
10	S010	3	1	1	2	2	3	1	1	2

Gambar 28. Halaman Dataset nilai

## 5.2.5 Halaman Perhitungan

Halaman ini digunakan untuk menghitung data yang telah diupload melalui halaman dataset lalu data diolah dihalaman perhitungan dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means*.

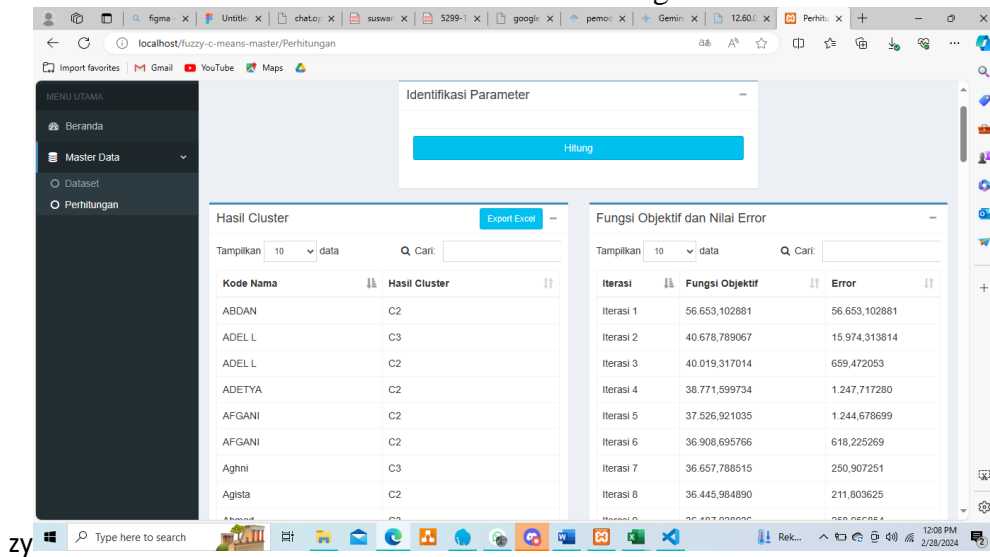


The screenshot shows the 'Perhitungan' (Calculation) page of the Fuzzy C-Means application. It features a navigation menu on the left with options like 'Beranda', 'Master Data', 'Dataset', and 'Perhitungan'. The main content area includes a 'Identifikasi Parameter' section with a 'Hitung' button. Below this are two data tables: 'Hasil Cluster' and 'Fungsi Objektif dan Nilai Error'.

Kode Nama	Hasil Cluster
S001	C3
S002	C3
S003	C3
S004	C3
S005	C3
S006	C3
S007	C2
S008	C3
S009	C3

Iterasi	Fungsi Objektif	Error
Iterasi 1	2.580,947967	2.580,947967
Iterasi 2	1.829,220422	751,727545
Iterasi 3	1.752,141211	77,079211
Iterasi 4	1.598,265258	153,875953
Iterasi 5	1.479,525678	118,739590
Iterasi 6	1.433,235944	46,289834
Iterasi 7	1.413,091259	20,144585
Iterasi 8	1.400,889315	12,201944
Iterasi 9	1.382,946302	7,943013

Gambar 30. Halaman Perhitungan Kuisisioner



This screenshot shows the same 'Perhitungan' page but with a different dataset. The 'Hasil Cluster' table lists names and their assigned clusters, while the 'Fungsi Objektif dan Nilai Error' table shows the iterative calculation results.

Kode Nama	Hasil Cluster
ABDAN	C2
ADEL L	C3
ADEL L	C2
ADETYA	C2
AFGANI	C2
AFGANI	C2
Aghni	C3
Agista	C2

Iterasi	Fungsi Objektif	Error
Iterasi 1	56.653,102881	56.653,102881
Iterasi 2	40.678,789067	15.974,313814
Iterasi 3	40.019,317014	659,472053
Iterasi 4	38.771,599734	1.247,717280
Iterasi 5	37.526,921035	1.244,678699
Iterasi 6	36.908,695766	618,225269
Iterasi 7	36.657,788515	250,907251
Iterasi 8	36.445,984890	211,803625

Gambar 31. Halaman Perhitungan Nilai

### 5.2.6 Hasil Clustering

Berikut adalah hasil pengelompokan berdasarkan derajat keanggotaan pada iterasi terakhir yaitu iterasi ke-43 dengan nilai  $|P_{42} - P_{43}|$  yaitu  $|681,879613 - 681,879543| < \xi$ .

Tabel 16. Hasil Clustering

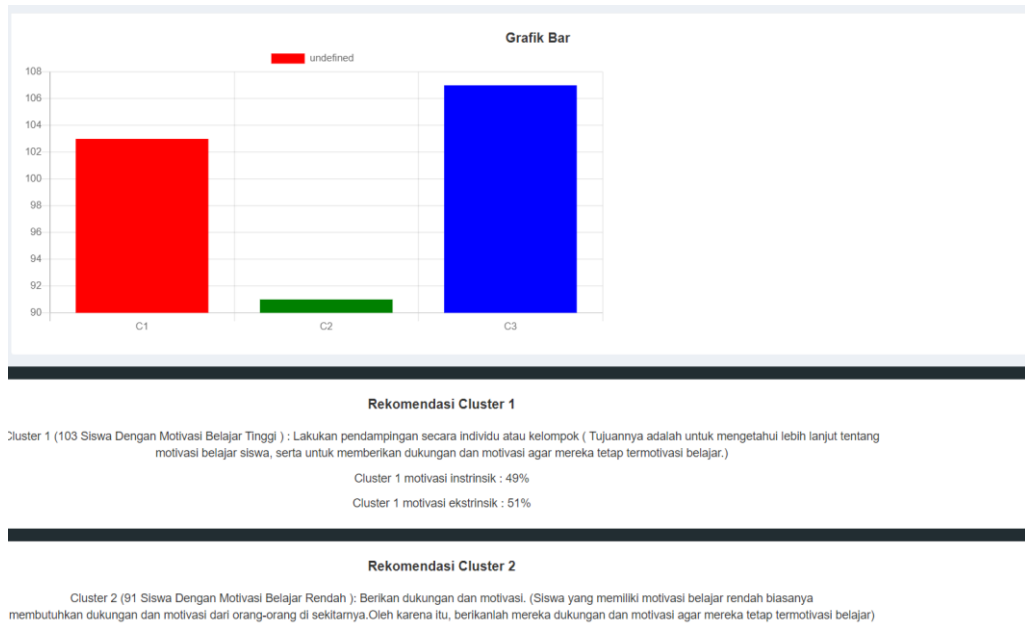
Agista Nuraeni	C3	0,3658132
Ahmad Samudra A	C3	0,412088
Ai Nuraisah	C3	0,412088
Basan Sadid N	C3	-0,33203
Bayu Pebriansyah	C3	0,4256699
Denis Harinda	C1	-0,234158
Dimas Aliudin	C2	0,2174516
Fauzan Z	C3	0,3890662
Fuji F	C3	0,4050407
Hilma M	C3	0,3576093
Ikhasan Herlambang	C2	0,2721271
KAILA AZZAHRA	C2	0,4151167
Keisya Zahra	C3	0,366642
Keyla Nazwa	C3	-0,236315
Linggar Raga P	C1	0,3397599
LUSIANA DWIP	C3	0,4865975
M alfariz	C3	-0,243489
M Firmansyah	C3	-0,311174
M Iqbal M	C1	0,3296555
M Raditiya	C3	0,4606419

Pada penjelasan ini bahwa terdapat cluster 1, cluster 2 dan cluster 3 pada table diatas dengan nilai SI masing masing yang dimana si tersebut adalah silhouete index untuk menentukan nilai dengan cluster terbaik yang dijelaskan pada table dibawah ini.

Tabel 17. Hasil Silhouete Confident

SI C1	SI C2	SI C3	SC
0,270234	0,350087	0,157536	0,259285

Si C1 merupakan nilai rata rata dari keseluruhan cluster 1, lalu SI C2 merupakan nilai rata rata dari cluster 2 dan SI C3 merupakan nilai rata rata dari cluster 3 yang dimana semua diambil dari nilai silhouete index dan SC silhouete confident merupakan rata rata dari SI cluster 1 sampai 3 yang dimana SC tersebut mendapat nilai 0,259285 nilai tersebut sangat mendekati rata rata nilai tertinggi yaitu C1 jadi C1 merupakan cluster terbaik dari keseluruhan cluster dan C3 merupakan cluster sedang atau memahami lalu cluster 2 adalah cluster yang kurang baik atau cluster terendah.



Gambar 32.Hasil Grafik dan Jumlah data Rekomendasi Cluster

Pada Gambar diatas terdapat scatter plot yang dimana cluster 3 adalah cluster terbanyak dengan jumlah total 129 siswa sekolah menengah atas ( SMA ).

Hasil Akhir Perankingan

Cetak Data

Show 10 entries Search:

Alternatif	Nilai	Ranking
Keisya Zahra	0.956287	1
Alviandra aqsana ayusya	0.851585	2
KAILA AZZAHRA	0.551001	3
Rahma Salisa	0.545961	4
Putri Anggraeni	0.545961	5
LUSIANA DWI P	0.539735	6
Neng Melinda	0.539735	7
Fauzan Z	0.533898	8
Reva M	0.52075	9
Agistia Nuraeni	0.510183	10

Showing 1 to 10 of 45 entries

Previous 1 2 3 4 5 Next

Gambar 33.Peringkat Nilai Motivasi Belajar Tertinggi

Pada gambar di atas adalah halaman perhitungan kriteria yang mana digunakan untuk perhitungan metode TOPSIS. Pada halaman ini akan menampilkan hasil dari perhitungan perankingan yang sudah dilakukan untuk penentuan motivasi belajar tertinggi.

## 5.2. Pembahasan

Data yang telah diperoleh dari kuisioner dan observasi nilai siswa di SMAN 1 Cipeundeuy pada semester genap tahun ajaran 2022/2023, meliputi kriteria intrinsik ,ekstrinsik, nilai rapot,nilai kehadiran, nilai etika dan nilai ekstrakurikuler digunakan untuk klasterisasi motivasi belajar siswa dan melakukan perangkingan untuk mencocokkan kesesuaian hasil belajar dan motivasi belajar siswa.

Jumlah klaster yang optimal ditentukan berdasarkan elbow plot menggunakan Google Collab diperoleh sebanyak 3 klaster. Hasil klasterisasi motivasi belajar siswa menggunakan *Fuzzy C-Means* dengan nilai kecocokan sebagai berikut :

1. Hasil *cluster* 1 untuk siswa dengan motivasi tinggi terdapat 34.3% (103 siswa) yang artinya siswa memiliki tingkat belajar yang tinggi,memiliki kontrol dalam memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan minat mereka. Hal tersebut memiliki motivasi instrinsik yang kuat untuk belajar serta dukungan ekstrinsik yang tinggi dalam lingkungannya.
2. Hasil cluster 2 untuk siswa dengan motivasi rendah 30.2% (91 siswa) yang artinya memiliki tingkat belajar yang rendah, yang cenderung tergantung pada arahan dan motivasi dari orang lain. Sehingga tingkat proses pembelajaran yang kurang dan tidak memiliki minat yang kuat terhadap motivasi belajar.
3. Hasil cluster 3 untuk siswa dengan motivasi sedang yaitu 35.5% (107 siswa) yang artinya memiliki minat dan keinginan belajar masih memerlukan arahan atau tambahan dari lingkungan sekitar serta kurangnya pemahaman intrinsik belajar siswa.

Setelah diperoleh hasil dari perbandingan *average* ( nilai rata – rata ) *silhouette index* antara *cluster* 1 sampai *cluster* 3 yang dimana *cluster* 1 mendapatkan *cluster* tertinggi dikarenakan *cluster* 1 mendekati nilai rata rata dari *silhouette confident* dengan nilai *silhouette confident* yaitu 0,259285 lalu nilai *cluster* 3 yaitu 0,270234 maka dari itu *cluster* 1 bisa disebut sebagai *cluster* tertinggi.

Untuk melakukan perangkingan hasil belajar siswa dilakukan pembobotan terhadap kriteria nilai rapot,nilai kehadiran, nilai etika dan nilai ekstrakurikuler menggunakan AHP dengan hasil pembobotan nilai rapot 45,05% , nilai kehadiran 14,2% , nilai etika 32,07% dan nilai ekstrakurikuler 8,68%. Hasil pembobotan kriteria digunakan untuk menentukan rangking siswa menggunakan TOPSIS. Hasil kesesuaian berdasarkan hasil belajar dan motivasi belajar siswa ditunjukkan pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil Kesesuaian klaster dan perangkingan

CLUSTER	NAMA	RANGKING
1	1.Keisya Zahra	1
	2Alviandra aqsana ayusya	2



	3.Rahma Salisa	4
	4.Putri Anggraeni	5
	5.Reva M	9
	6.muhlis isyani	11
	7.Linggar Raga P	12
	8.Denis Harinda	20
<b>CLUSTER</b>	<b>NAMA</b>	<b>RANGKING</b>
2	1.KAILA AZZAHRA	3
	2.Neng Melinda	7
	3.Rianti P	16
	4.ALI AKBAR MAULANA	18
	5.Safira Ananda Y	19
3	1.LUSIANA DWI P	6
	2.Fauzan Z	8
	3.Agistia Nuraeni	10
	4.Minar	13
	5.Keyla Nazwa	14
	6.M Iqbal M	15
	7.M Raditiya	17

Sebanyak 8 siswa pada klaster 1 memperoleh ranking 20 besar (40 %), sebanyak 5 Siswa pada klaster 2 memperoleh ranking 20 besar ( 25%), sebanyak 7 Siswa pada klaster 3 memperoleh ranking 20 besar (35%).

Setelah dilakukan klasterisasi selanjutnya dilakukan uji validitas klaster menggunakan nilai *Davies Bouldin Index* (DBI) menggunakan Google Collab dan pemrosesan reduksi dimensi dengan *Principal Component Analysis* (PCA).

Setelah dilakukan klasterisasi selanjutnya dilakukan uji validitas klaster menggunakan nilai *Davies Bouldin Index* (DBI) menggunakan Google Collab dan pemrosesan reduksi dimensi dengan *Principal Component Analysis* (PCA).

### 5.2.1 Hasil Uji Coba Struktural

Uji coba struktural (structural validation) adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk menguji sejauh mana suatu model atau metode statistik dapat memodelkan struktur data dengan akurat. Dalam konteks aplikasi Fuzzy C-Means (FCM) pada penelitian mengenai motivasi belajar, uji coba struktural bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana model FCM dapat merepresentasikan struktur hubungan antara variabel-variabel yang terlibat dalam motivasi belajar terdapat pada lampiran 4.

### 5.2.2 Hasil Uji Coba Fungsional

Uji coba fungsional (functional testing) untuk aplikasi Fuzzy C-Means (FCM) dalam konteks penelitian motivasi belajar bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditetapkan, dapat dilihat pada lampiran 5.

### 5.2.3 Hasil Uji Coba Validasi

Uji coba validasi pada aplikasi Fuzzy C-Means (FCM) dalam penelitian motivasi belajar bertujuan untuk menilai seberapa baik model FCM dapat bekerja dan memastikan bahwa hasilnya dapat diandalkan. Uji coba validasi adalah langkah penting dalam memastikan bahwa model FCM yang digunakan dalam penelitian motivasi belajar dapat diandalkan dan menghasilkan hasil yang konsisten serta sesuai dengan tujuan penelitian lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8 lalu uji coba validasi untuk sistem dapat dilihat pada lampiran 6.

Tabel 18. Validasi Sistem dan Wakasek Kesiswaan

Nama	Validasi		Hasil Validasi
	Hasil Uji Coba Sistem	Hasil Validasi Wakasek Kesiswaan	
Agista Nuraeni	Sedang	Sedang	Tidak Sesuai
Ahmad Samudra A	Tinggi	Tinggi	Tidak Sesuai
Ai Nuraisah	Tinggi	Sedang	Sesuai
Basan Sadid N	Tinggi	Tinggi	Tidak Sesuai
Bayu Pebriansyah	Tinggi	Sedang	Sesuai
Denis Harinda	Rendah	Rendah	Tidak Sesuai
Dimas Aliudin	Sedang	Sedang	Sesuai

Fauzan Z	Tinggi	Tinggi	Sesuai
----------	--------	--------	--------

### 5.2.3.1 Davies Boudin Index

*Davies-Bouldin index* (DBI) adalah sebuah metrik untuk mengevaluasi algoritma pengelompokan. Dengan menggunakan *Davies-Bouldin Index*, penelitian motivasi belajar yang menggunakan *Fuzzy C-Means* dapat mengukur dan memilih model yang menghasilkan partisi data yang lebih baik dan lebih bermakna.

```
[ ] db_index = davies_bouldin_score(X, labels)
print(f"Davies-Bouldin Index: {db_index}")

Davies-Bouldin Index: 1.1713937025542192
```

Gambar 34.Davies Boudin Index

Perhitungan nilai setiap titik adalah jumlah nilai compactness yang dibagi dengan jarak antara kedua titik pusat kluster sebagai separation. Jumlah kluster terbaik ditunjukkan dengan nilai DB yang semakin kecil yaitu angka yang mendekati nilai 1 (Davies & Bouldin, 1979).

### 5.2.3.2 Principal Component Analysis (PCA)

Metode PCA akan membentuk sekumpulan dimensi baru yang kemudian di ranking berdasarkan varian datanya, sehingga tercipta kumpulan data dengan fitur yang lebih sederhana. Proses PCA mampu menghasilkan *principal component* (PC) 1 hingga jumlah kolom maksimal dari data yang digunakan untuk mereduksi dimensi. Proses PC yang dilakukan dengan menggunakan Google Collab menghasilkan 2 PC berdasarkan hasil pengkodean pada gambar 33.

```
[ ] comptnya = pca.components_.T
dfScatter = pd.DataFrame(comptnya, columns = ['PC1','PC2'])

variableAwal = df.columns
df_new = pd.concat([dfScatter, pd.DataFrame(variableAwal, columns = ['varAwal']),], axis=1)
df_new
```

	PC1	PC2	varAwal
0	-0.259405	0.808157	u1
1	-0.585871	-0.566939	u2
2	0.767766	-0.159571	u3

Gambar 35.Principal Component ( PC)

Nilai-nilai PC1 dan PC2 ini menunjukkan hubungan antara variabel-variabel tersebut. Variabel u1 dan u3 berkorelasi positif dengan PC1, sedangkan variabel u2 berkorelasi negatif dengan PC1. Variabel u1 dan u2 berkorelasi negatif dengan PC2, sedangkan variabel u3 berkorelasi positif dengan PC2. Berdasarkan hubungan ini, dapat disimpulkan bahwa PC1 mewakili dimensi yang menjelaskan hubungan antara variabel u1 dan u3, sedangkan PC2 mewakili dimensi yang menjelaskan hubungan antara variabel u1 dan u2.

## 5.2.4 Hasil Analisis

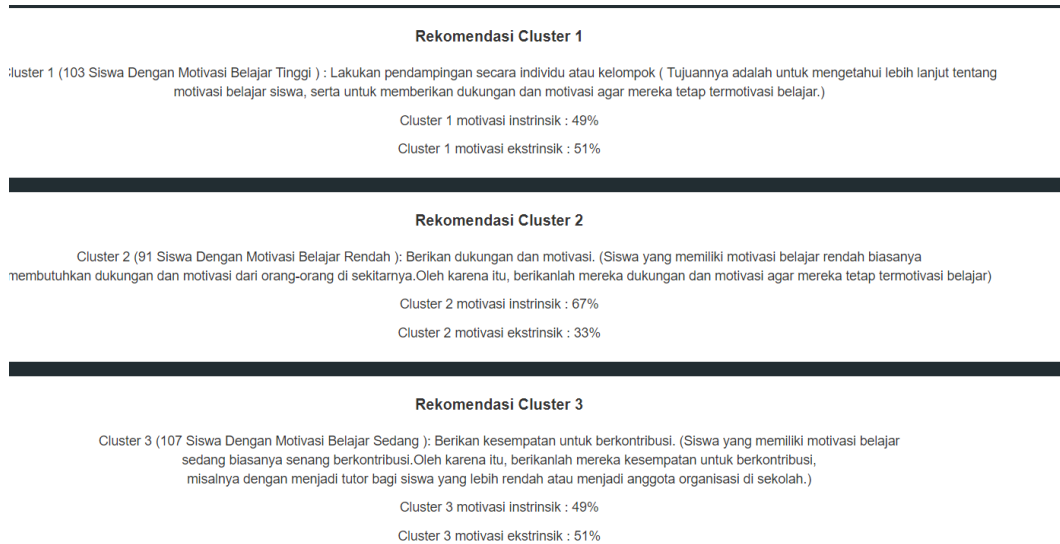
No	FUZZY C-MEANS			TOPSIS		
	Motivasi Belajar Tinggi	Motivasi Belajar Rendah	Motivasi Belajar Sedang	Alternatif	Nilai	Ranking
	C1	C2	C3			
1	Denis Harinda	Dimas Aliudin	Agista Nuraeni	Keisya Zahra	0.956287	1
2	Linggar Raga P	Ikhasan Herlambang	Ahmad Samudra A	Alviandra aqsana ayusya	0.851585	2
3	M Iqbal M	KAILA AZZAHRA	Ai Nuraisah	KAILA AZZAHRA	0.551001	3
4	M Rifqi S	M Randika	Basan Sadid N	Rahma Salisa	0.545961	4
5	Rahma Salisa	muhlis isyani	Bayu Pebriansyah	Putri Anggraeni	0.545961	5
6	Reva M	Neng Melinda	Fauzan Z	LUSIANA DWI P	0.539735	6
7	Safira Ananda Y	Putri Anggraeni	Fuji F	Neng Melinda	0.539735	7
8	Zahra Nur S	Rewahda Nurma Anisa	Hilma M	Fauzan Z	0.533898	8
9	Zuliansyah	Rianti P	Keisya Zahra	Reva M	0.52075	9
10	Alviandra aqsana ayusya	Silvha Agustin	Keyla Nazwa	Agistia Nuraeni	0.510183	10
11	ALVIN AHMAD SOPYAN	Warsono F M	LUSIANA DWI P	muhlis isyani	0.498006	11
12	ATSIL ATHOYA ADIYAN	Yusuf Habibi P	M alfariz	Linggar Raga P	0.262349	12
13	WI WIDIYANTI WULAN S	Alfiandi Diaz	M Firmansyah	Minar	0.252889	13
14	Dhika nugraha	ALI AKBAR MAULANA	M Raditiya	Keyla Nazwa	0.252233	14
15	Faisal Rival Isya Al-Hasb	AMELIA FATMAWATI	M Zaky A	M Iqbal M	0.252233	15
16	HAMMAD GENTA AL JU	DESTRY DELVIIANY	Minar	Rianti P	0.246359	16
17	HAMMAD SYAHRIL MUBA	FIKA NURYANTI	Muhammad Fahru rozi	M Raditiya	0.231753	17
18	KI ANDARA NOVIAN PUT	FUJI YANTI	Saepul Anwar	ALI AKBAR MAULANA	0.231753	18
19	ALMA MUJAHIDAH	LUTHFI ANUGERAH	Zahra K	Safira Ananda Y	0.19448	19
20	DITYA PIGARTA	SRI MUTIA NINGRUM	AHMAD MAULANA	Denis Harinda	0.19448	20

Gambar 36. Validasi Fuzzy C-Means dan TOPSIS

Pada gambar diatas ditunjukkan validasi antara data yang dipetakan menggunakan cluster Fuzzy C-Means dan data yang diperingkatkan menggunakan TOPSIS dapat ditentukan hasil dari 20 peringkat teratas sebanyak 60 % data diperoleh dari motivasi belajar tertinggi dan motivasi belajar sedang.

### 5.2.5 Penarikan Kesimpulan

Metode *Fuzzy C-Means* AHP dan TOPSIS memberikan pendekatan yang efektif dalam mengelompokkan dan menganalisis data yang tidak pasti serta kompleks, yang menjadi kunci dalam memahami aspek-aspek motivasi belajar siswa. Dengan implementasi sistem pendukung keputusan berbasis *Fuzzy C-Means* AHP dan TOPSIS, dapat ditemukan pola-pola yang relevan dalam data motivasi belajar siswa SMA, membantu para pengambil keputusan dalam merancang strategi yang lebih efektif.



Gambar 37. Rekomendasi *Cluster*

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan hasil *cluster* motivasi belajar siswa dengan nilai kecocokan sebagai berikut :

1. Hasil klaster 1 untuk siswa dengan motivasi tinggi terdapat 36.3% dengan hasil persentase pada motivasi instrinsik nya adalah 49% dan motivasi ekstrinsik sebesar 51% yang dimana klaster 1 harus dilakukan pendampingan secara individu atau kelompok ( Tujuannya adalah untuk mengetahui lebih lanjut tentang motivasi belajar siswa, serta untuk memberikan dukungan dan motivasi agar mereka tetap termotivasi belajar serta dilakukannya dukungan untuk siswa agar lebih giat dalam melakukan pembelajaran)
2. Hasil cluster 2 untuk siswa dengan motivasi rendah 23.3% dengan hasil persentase pada motivasi instrinsik nya adalah 67% dan motivasi ekstrinsik sebesar 33% yang dimana klaster 2 perlu diberikan dukungan dan motivasi. (Siswa yang memiliki motivasi belajar rendah biasanya membutuhkan dukungan dan motivasi dari orang-orang di sekitarnya.Oleh karena itu, berikanlah mereka dukungan dan motivasi agar mereka tetap termotivasi belajar)
3. Hasil cluster 3 untuk siswa dengan motivasi sedang yaitu 40.3% dengan hasil persentase pada motivasi instrinsik nya adalah 49% dan motivasi ekstrinsik sebesar 51% yang dimana klaster 3 perlu di berikan

kesempatan untuk berkontribusi. (Siswa yang memiliki motivasi belajar sedang biasanya senang berkontribusi. Oleh karena itu, berikanlah mereka kesempatan untuk berkontribusi, misalnya dengan menjadi tutor bagi siswa yang lebih rendah atau menjadi anggota organisasi di sekolah.)

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Metode *Fuzzy C-Means* AHP dan TOPSIS memberikan pendekatan yang efektif dalam mengelompokkan dan menganalisis data yang tidak pasti serta kompleks, yang menjadi kunci dalam memahami aspek-aspek motivasi belajar siswa. Dengan implementasi sistem pendukung keputusan berbasis *Fuzzy C-Means* AHP dan TOPSIS, dapat ditemukan pola-pola yang relevan dalam data motivasi belajar siswa SMA, membantu para pengambil keputusan dalam merancang strategi yang lebih efektif. Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan hasil *cluster* motivasi belajar siswa dengan nilai kecocokan sebagai berikut :

1. Hasil klaster 1 untuk siswa dengan motivasi tinggi terdapat 36.3% dengan hasil persentase pada motivasi instrinsik nya adalah 49% dan motivasi ekstrinsik sebesar 51% yang dimana klaster 1 harus dilakukan pendampingan secara individu atau kelompok ( Tujuannya adalah untuk mengetahui lebih lanjut tentang motivasi belajar siswa, serta untuk memberikan dukungan dan motivasi agar mereka tetap termotivasi belajar serta dilakukannya dukungan untuk siswa agar lebih giat dalam melakukan pembelajaran)
2. Hasil cluster 2 untuk siswa dengan motivasi rendah 23.3% dengan hasil persentase pada motivasi instrinsik nya adalah 67% dan motivasi ekstrinsik sebesar 33% yang dimana klaster 2 perlu diberikan dukungan dan motivasi. (Siswa yang memiliki motivasi belajar rendah biasanya membutuhkan dukungan dan motivasi dari orang-orang di sekitarnya.Oleh karena itu, berikanlah mereka dukungan dan motivasi agar mereka tetap termotivasi belajar)
3. Hasil cluster 3 untuk siswa dengan motivasi sedang yaitu 40.3% dengan hasil persentase pada motivasi instrinsik nya adalah 49% dan motivasi ekstrinsik sebesar 51% yang dimana klaster 3 perlu di berikan kesempatan untuk berkontribusi. (Siswa yang memiliki motivasi belajar sedang biasanya senang berkontribusi.Oleh karena itu, berikanlah mereka kesempatan untuk berkontribusi,misalnya dengan menjadi tutor bagi siswa yang lebih rendah atau menjadi anggota organisasi di sekolah.)

Metode *Fuzzy C-Means* clustering menggunakan *principal component analys* ( PCA ) karena memudahkan mencari nilai optimal pada cluster dengan nilai *davies boudin index* yaitu 0.808157 yang dimana mampu memetakan motivasi belajar siswa SMA ke dalam klaster-klaster yang berbeda, sehingga memudahkan sekolah untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa. Serta metode AHP dan TOPSIS mampu menghasilkan perangkungan yang optimal yang dimana dapat mendapat nilai rangking tertinggi yaitu 0.956287 yang dimana hasil analisis dari *fuzzy c-means* dan

TOPSIS alternatif siswa Keisya Azahra dapat ditempatkan pada klaster 1 yaitu klaster tertinggi.

## **6.2 Saran**

Menurut saya penelitian ini perlu fokus pada pengoptimalan analisis data menggunakan google colab. Memastikan model dan algoritma yang digunakan sesuai dengan kebutuhan dan memberikan hasil interaktif yang relevan.

Selain membantu siswa dalam meningkatkan motivasi belajar, sistem yang dikembangkan pada penelitian ini sebaiknya memiliki fitur pemantauan dan evaluasi berkelanjutan. Ini dapat membantu guru dan orang tua untuk terus memahami perkembangan siswa dan merespon dengan tindakan yang tepat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Abdaliah, U., Sujaini, H., & Muhardi, H. Pengklasteran Dosen Berdasarkan Evaluasi Mahasiswa Menggunakan Metode Fuzzy C-Means. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 8(4), 403-408.
- Amartha, M. R. (2020). Penyebaran Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Fuzzy C-Means untuk Mencari Daerah Promosi yang Potensial. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(2), 102-112.
- Dewi, V. R., Syamsuri, S., & Khaerunnisa, E. (2019). Karakteristik Motivasi Ekstrinsik Dan Intrinsik Siswa Smp Dalam Belajar Matematika. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 1(2), 116.
- Harwanti, N. A. S., & Rumiati, A. T. (2021). Pengelompokkan Mutu Sekolah Dasar Di Indonesia Berdasarkan Standar Nasional Pendidikan dengan Metode Fuzzy C-Means. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 9(2), D123-D129.
- Hussain, S., Muhsin, Z. F., Salal, Y. K., Theodorou, P., & Hazarika, G. C. (n.d.). Prediction Model on Student Performance based on Internal Assessment using Deep Learning.
- Kamala, R. F., Astuti, I. F., & Maharani, S. (2019). Penerapan metode Fuzzy C-Means pada aplikasi simulasi TOEFL (test of English as a foreign language) berbasis web (studi kasus: fakultas MIPA Universitas Mulawarman). *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 14(1), 17.
- Li, Y., Gou, J., & Fan, Z. (n.d.). Educational data mining for students ' performance based on Fuzzy C-Means clustering.
- Luckyana, N. D., Supianto, A. A., & Tibyani, T. (2021). Implementasi Kombinasi Algoritme Self-Organizing Map dan Fuzzy C-Means untuk Pengelompokan Performa Belajar Siswa pada Media Pembelajaran Digital. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(3), 549-556.
- Nabila, S. P., Ulinnuha, N., & Yusuf, A. (2021). Model Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Dengan Metode Fuzzy C-Means Dan K-Nearest Neighbors Menggunakan Data Registrasi Mahasiswa. *Network Engineering Research Operation*, 6(1), 38-46.
- Novianti, F., Aisyah Yasmin, Y. R., & Novitasari, D. C. R. (2022). Penerapan Algoritma Fuzzy C-Means (FCM) dalam Pengelompokan Provinsi di Indonesia berdasarkan Indikator Penyakit Menular Manusia. *JUMANJI (Jurnal Masyarakat Informatika Unjani)*, 6(1), 23.
- Novika, T., Okprana, H., Windarto, A. P., & Siahaan, H. (2021). Penerapan Data Mining Klasifikasi Tingkat Pemahaman Siswa Pada Pelajaran Matematika.
- Pramitasari, A. E., & Nataliani, Y. (2021). Perbandingan Clustering Karyawan Berdasarkan Nilai Kinerja Dengan Algoritma K-Means Dan Fuzzy C-Means. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(3), 1119–1132.
- Sa'diyah, N., Supianto, A. A., & Dewi, C. (2020). Implementasi Algoritme Fuzzy

C-Means dengan Particle Swarm Optimization (FCMPSO) untuk Pengelompokan Proses Berpikir Siswa dalam Proses Belajar. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(6), 1625-1632.

Ulinuha, Nurissaidah. "Provincial Clustering in Indonesia Based on Plantation Production Using Fuzzy C-Means." *ITSMART: Jurnal Teknologi dan Informasi* 9.1 (2020): 8-12

Yudhistiraa, A., Aldino, A. A., & Darwis, D. (2022). Analisis Kluster

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Kuisisioner Motivasi Belajar Sman 1 Cipeundeuy



PEMERINTAH KABUPATEN BANDUNG BARAT  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SMA NEGERI 1 CIPEUNDEUY**  
Nanggeleng, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat 40553

#### LEMBAR JAWABAN

Pemetaan Motivasi Belajar siswa

Nama : \_\_\_\_\_  
Hari/Tanggal : \_\_\_\_\_  
Kelas : \_\_\_\_\_

#### Kuesioner Pemetaan Motivasi Belajar Siswa Sman 1 Cipeundeuy

**Petunjuk pengisian :** Berikan pendapat/persepsi Anda tentang kualitas motivasi belajar anda tersebut berdasarkan pertanyaan yang ada. Untuk memudahkan Anda menjawab, telah disediakan jawaban 1 sampai dengan 4. Tidak ada jawaban benar atau salah, Anda bebas memberikan jawaban. Isilah kuisisioner dengan jujur sesuai dengan pendapat anda.

#### Contoh pengisian:

No.	Pernyataan	Pendapat			
		Kurang Baik	Cukup	Baik	Sangat Baik
1	Seberapa baik anda dalam menangani tugas anda?	1	2	3	4

**Catatan :** Bila merasa **sangat baik** dengan motivasi belajar yang ada pada SMA Negeri 1 Cipeundeuy, maka pilihlah **sangat baik** menurut pendapat anda.

Pilih salah satu angka dari skala yang menunjukkan pentingnya setiap faktor motivasi belajar. Berilah tanda X atau O pada angka yang dipilih.

No.	Pernyataan	Pendapat			
		Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
1.	Saya merasa termotivasi untuk belajar karena saya ingin mempelajarinya sendiri	1	2	3	4
2.	Saya merasa puas ketika saya berhasil menguasai materi pelajaran.	1	2	3	4
3.	Saya merasa termotivasi untuk belajar karena saya ingin mencapai tujuan saya.	1	2	3	4
4.	Saya merasa termotivasi untuk belajar karena saya ingin mengetahui lebih banyak.	1	2	3	4
5.	Saya merasa senang ketika saya dapat menyelesaikan tugas yang sulit.	1	2	3	4
6.	Saya merasa senang ketika saya dapat melihat kemajuan saya dalam belajar.	1	2	3	4
7.	Orang tua saya menyediakan sumber daya yang saya butuhkan untuk belajar.	1	2	3	4
8.	Teman-teman saya mendukung saya dalam belajar.	1	2	3	4
9.	Proses belajar mengajar di sekolah saya efektif.	1	2	3	4

## Lampiran 2. Google Colab Elbow Plot dan Davies Boudin Index

The screenshot shows a Google Colab notebook with the following content:

```

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
import seaborn as sns
data = pd.read_excel('new dataset.xlsx')
print(data)

```

The output of the code is a DataFrame with 300 rows and 11 columns. The columns are: Nama, x11, x12, x13, x14, x15, x16, x17, x18, x19, kode, and nama. The first few rows are:

	Nama	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	kode	nama
0	Agista Nuraeni	4	1	1	2	1	4	1	1	2	S001	
1	Ahmad Samudra A	4	1	1	2	3	4	1	1	2	S002	
2	yusuf Habibi P	4	1	1	2	3	4	1	1	2	S003	
3	Basan Sadid N	4	1	1	2	4	4	1	1	2	S004	
4	Bayu Pebriansyah	4	1	1	2	6	4	1	1	2	S005	

At the bottom of the notebook, the following code is visible:

```

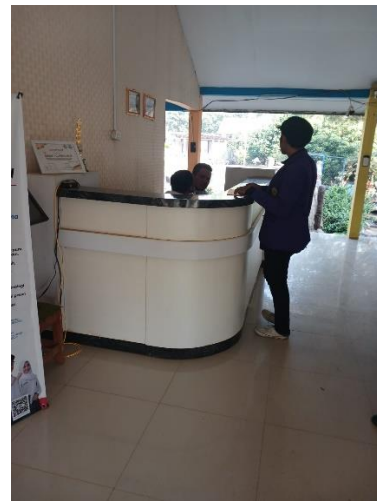
from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.metrics import davies_bouldin_score

```

Berikut adalah link selengkapnya untuk google collab dalam menentukan cluster menggunakan elbow plot dan davies boudin index

<https://colab.research.google.com/drive/1tfIMtuwKeIgVZq-zM-ILx9wmKLI3nLn-?usp=sharing>

**Lampiran 3. Kegiatan Penelitian di Sman 1 Cipeundeuy**



#### Lampiran 4. Hasil Uji Coba Struktural

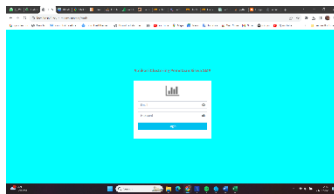
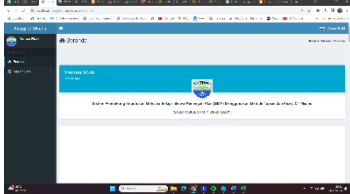
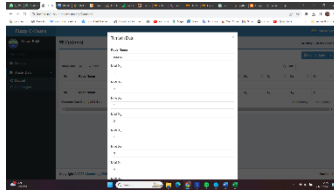
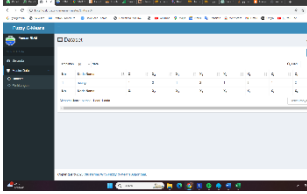
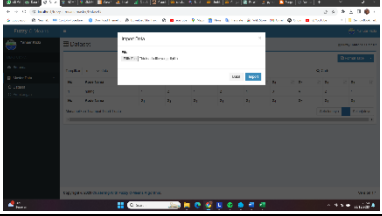
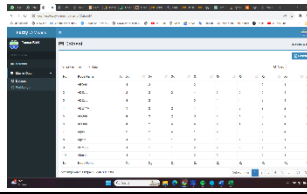
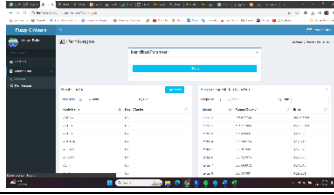
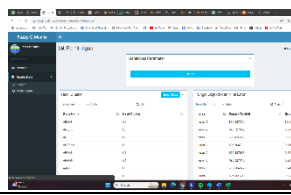
Halaman	Uji Coba	Hasil
Halaman Beranda	Jika user menjalankan aplikasi maka akan tampil halaman login dibagian awal, setelah berhasil login user dapat masuk kehalaman beranda	Sesuai
Halaman Dataset	Jika user memilih menu dataset maka ajjab tampil halaman dataset, pada halaman ini user dapat melihat dan mengupload data siswa.	Sesuai
Halaman Perhitungan	Jika user memilih menu dataset maka ajjab tampil halaman perhitungan, pada halaman ini user dapat melihat dan menghitung data siswa.	Sesuai, hanya berbeda pada perhitungannya

#### Lampiran 5. Hasil Uji Coba Fungsional

Halaman	Fungsi	Teknik Uji Coba	Hasil
Halaman Login	Tombol Login	Masukkan email dan password lalu Klik login. Jika berhasil maka akan diarahkan ke halaman beranda	Berfungsi
Halaman dataset	Tombol import data	Klik tombol tambah import data dengan format xlsx	Berfungsi
	Tombol Tambah data	Klik tombol tambah data untuk menambahkan data secara manual	Berfungsi

	Tombol Hapus semua data	Klik tombol hapus data untuk menghapus keseluruhan data	Berfungsi
Halaman Perhitungan	Tombol Hitung	Klik tombol hitung untuk menghitung rumus <i>fuzzy c-means</i>	Berfungsi

### Lampiran 6. Hasil Uji Coba Validasi

Form	Input	Output	Hasil
<i>Login</i>			Validasi , email, password dan benar
Tambah data			Validasi Nama,x1, X2,x3,x4,x5 X6,x7,x8,x9 Dalam kondisi sesuai
<i>Import data</i>			Validasi File excel Dalam kondisi sesuai
Hitung			Validasi tombol hitung dalam kondisi sesuai

## Lampiran 7. Angket Nilai Kriteria AHP dan TOPSIS

**KUESIONER PENELITIAN PERBANDINGAN  
DENGAN MENGGUNAKAN AHP**

Yth: Bapak/Ibu

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Bapak/Ibu yang kami hormati sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir atau skripsi yang sedang saya lakukan di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Industri Universitas Pakuan dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas ( SMA ) Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means*, AHP dan TOPSIS", maka saya mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner berikut. Saya selaku peneliti mengucapkan terimakasih atas perhatian, waktu dan partisipasi Bapak/Ibu.

Peneliti

Yanuar Rizki

85

PETUNJUK CARA PENGISIAN

Responden menentukan faktor mana yang lebih penting dengan cara membandingkan satu faktor dengan faktor yang lainnya.

- Pemberian nilai terhadap setiap indikator kinerja dengan skala 1 sampai dengan 9
- Angka tersebut menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan antara satu indikator kinerja dengan indikator yang lainnya dengan kriteria sebagai berikut:

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

- Jika indikator pada kolom 1 (sebelah kiri) lebih penting dari pada indikator 2 (sebelah kanan) maka nilai perbandingan ini diisikan pada kolom 1 dan jika sebaliknya maka diisikan pada kolom 2.

Contoh pengisian:

Berikan tanda (√) pada penilaian Bapak/Ibu terhadap pertanyaan dibawah ini sesuai dengan petunjuk pengisian angket kuesioner. Bandingkan indikator pada kolom kriteria A dengan indikator pada kolom kriteria B. Berikut adalah contoh kuesioner perbandingan

Pertanyaan

no	Nama Kriteria	Skala					Skala					Nama Kriteria								
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1		2	3	4	5	6	7	8	9
1	Nilai Rapot																			Nilai Etika
2	Nilai Rapot									✓										Nilai Kehadiran
3	Nilai Rapot																			Nilai Ekstrakurikuler
4	Nilai Etika									✓										Nilai Kehadiran
5	Nilai Etika																			Nilai Ekstrakurikuler
6	Nilai Kehadiran																			Nilai Ekstrakurikuler

Wakasek Kesiswaan  
SMAN 1 CIPEUNDEUY

Zia L.H M.Fd



### Lampiran 8. Hasil analisis

Nama	Validasi		Hasil Validasi
	Hasil Uji Coba Sistem	Hasil Validasi Wakasek Kesiswaan	
Agista Nuraeni	Sedang	Sedang	Tidak Sesuai
Ahmad Samudra A	Tinggi	Tinggi	Tidak Sesuai
Ai Nuraisah	Tinggi	Sedang	Sesuai
Basan Sadid N	Tinggi	Tinggi	Tidak Sesuai
Bayu Pebriansyah	Tinggi	Sedang	Sesuai
Denis Harinda	Rendah	Rendah	Tidak Sesuai
Dimas Aliudin	Sedang	Sedang	Sesuai
Fauzan Z	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Fuji F	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Hilma M	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Ikhasan Herlambang	Sedang	Sedang	sesuai
KAILA AZZAHRA	Sedang	Sedang	Sesuai
Keisya Zahra	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Keyla Nazwa	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Linggar Raga P	Rendah	Rendah	Sesuai
LUSIANA DWI P	Tinggi	Tinggi	Sesuai
M alfariz	Tinggi	Tinggi	Sesuai
M Firmansyah	Tinggi	Tinggi	Sesuai
M Iqbal M	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
M Raditiya	Tinggi	Tinggi	Sesuai
M Randika	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai

M Rifqi S	Rendah	Rendah	Sesuai
M Zaky A	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Minar	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Muhammad Fahru rozi	Tinggi	Tinggi	Sesuai
muhlis isyani	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
Neng Melinda	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
Putri Anggraeni	Sedang	sedang	Sesuai
Rahma Salisa	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Reva M	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Rewahda Nurma Anisa	Sedang	Sedang	Sesuai
Rianti P	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
Saepul Anwar	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
Safira Ananda Y	Rendah	Rendah	Sesuai
Silvha Agustin	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
Warsono F M	Sedang	Sedang	Sesuai
Yusuf Habibi P	Sedang	Sedang	Sesuai
Zahra K	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Zahra Nur S	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Zuliansyah	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
AHMAD MAULANA	Tinggi	Tinggi	Sesuai
ALAMSYAH DANANG PRATAMA	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
Alfiandi Diaz	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
ALI AKBAR MAULANA	Sedang	Sedang	Sesuai
Alviandra aqsana ayusya	Rendah	Rendah	Tidak Sesuai
ALVIN AHMAD SOPYAN	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai

Amanda	Tinggi	Tinggi	Sesuai
AMELIA FATMAWATI	Sedang	Sedang	Tidak Sesuai
ATSIL ATHOYA ADIYAN	Rendah	Sedang	Sesuai
DESTRY DELVIANY	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
DEWI WIDIYANTI WULAN SARI	Rendah	Rendah	Sesuai
Dhika nugraha	Rendah	Tinggi	Sesuai
DILSA RAQIQA	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
Faisal Rival Isya Al-Hasb	Rendah	Rendah	Sesuai
Fauzi Ferdiansyah	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Fazar Nugraha	Tinggi	Tinggi	Sesuai
FIKA NURYANTI	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
FUJI YANTI	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
H Aidar Hedira Anwar	Tinggi	Sedang	Sesuai
Ikmal Juan Maulana	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
IMELDA	Tinggi	Tinggi	Sesuai
INDRI YATI	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Irma X-9	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
Junaedi R	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Karla Hamdiah	Tinggi	Tinggi	Sesuai
KARTIKA SRI DEVI	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
LUTHFI ANUGERAH	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
Muhamad Hadra gilmansyah	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
Muhamad Ibnu Abdilah	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
MUHAMAD ILMIK	Tinggi	Tinggi	Sesuai
MUHAMMAD BRIANSYAH ETA D	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai

MUHAMMAD GENTA AL JUFRI	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
MUHAMMAD SYAHRIL MUBAROK	Rendah	Rendah	Sesuai
Nadia Septia Ramadhani	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
PERDI ARYANSAH	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
RIZKI ANDARA NOVIAN PUTRA	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
ROSA PUTRI AMELIA	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
Selviana putri	Tinggi	Tinggi	Sesuai
SRI MUTIA NINGRUM	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
TIARA ROSMAYANTI	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
ADETYA DEBBY PERMANA	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
Aghni salsabila	Tinggi	Tinggi	Sesuai
AKMAL JALALUDIN MISBAH	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
Alfiani	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
ALMA MUJAHIDAH	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Cantika R	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
DERA PUSPITA	Sedang	Sedang	Sesuai
DITYA PIGARTA	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Fikri ramdani	Sedang	Sedang	Sesuai
Irma X4	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
M Razib	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
M Rifki M Y	Rendah	Rendah	Sesuai
MELANI SALWA APRILIA	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
MUHAMMAD AZIIS AUFAA AMIINUDDIN	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
NAUFAL AKBAR	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
Nefka Sevira P	Sedang	Sedang	Sesuai

NENG RANTI WIDIANINGSIH	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Puri L	Rendah	Rendah	Sesuai
Rahma APRILIA	Tinggi	tinggi	Sesuai
RANGGA FADILAH	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
RANIKE NUR ANGGRAENI	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Resa Jwira H	Sedang	Sedang	Sesuai
REVA AULIATRIANI ARISTIANTI	Sedang	Sedang	Sesuai
Reza basyriana	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Rianti	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
RIFAL LAJUWARDI	Tinggi	Tinggi	Sesuai
ROBI TRIYANA	Rendah	Rendah	Sesuai
ROFIQ ABDUL AZIZ	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
ROHMAT	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
Saepul Rohman	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
SALMAN NURJAMAN	Tinggi	Tinggi	Sesuai
SEKAR MAHARANI DEWI	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
SULAEMAN	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Tatan. m. Hidayattuloh	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
TIARA REPANA	Sedang	Sedang	Sesuai
Trisa Klarisa S	Rendah	Rendah	Sesuai
vitriah	Tinggi	Tinggi	Sesuai
YULIA ANJANI	Tinggi	Tinggi	Sesuai
YULIA DEWI	Rendah	Rendah	Sesuai
ABDAN HAQI	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
ADEL LIA	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai

AFGANI Z. N	Rendah	Rendah	Sesuai
AJANG RIFKI NUGRAHA	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
AJENG PUTRI AULIA	Rendah	Rendah	Sesuai
AKMAL	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
Anisa Zahra	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
Asep Irawan	Rendah	Rendah	Sesuai
ASEP REZA PANGESTU	Tinggi	Tinggi	Sesuai
CICI SULASTRI	Rendah	Rendah	Sesuai
CITRA OKTAVIA FITRIANI	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
DANI SETIAWAN	Sedang	Sedang	Sesuai
DANIA AWANI AJKIANI	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
DIMAS JULIAN	Sedang	Sedang	Sesuai
DIVA PUSPITA	Tinggi	Tinggi	Sesuai
FIKRI RAMDHANI.K	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
HENDRA MAULANA	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
Kinkin kesi yp	Rendah	Rendah	Sesuai
M. Gilang Nurpalah	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
Meysi Herlina	Sedang	Sedang	Sesuai
MUHAMAD AKBAR PRATAMA	Rendah	Rendah	Sesuai
Muhamad nurharis	Sedang	Sedang	Sesuai
MUHAMAD YUDA	Rendah	Rendah	Sesuai
RANI RAHMAWATI	Sedang	Sedang	Sesuai
RESTI AMELIA	Sedang	Sedang	Sesuai
Reyhan padila Akbar	Sedang	Sedang	Sesuai
RIVAN RISMAWAN	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai

SALWA HANIFAH	Sedang	Sedang	Sesuai
SALWA RAMADHANI	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
Siti Nurfadhilah	Sedang	Sedang	Sesuai
SRI ARYANI	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
Suryati	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Syamsul	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Talitha S	Rendah	Rendah	Tidak Sesuai
TANTRI SUSILAWATI	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
TEGAR PURBA	Sedang	Sedang	Sesuai
VIZKI SETIAWAN	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Wildan Pangestu	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
YENNY HANDAYANY	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
YUSAN MUHAMAD RAMDAN	Sedang	Sedang	Tidak Sesuai
ALAMSYAH DANANG PRATAMA	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
ANISA SALSABILA	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
ATSIL ATHOYA ADIYAN	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
Basan Sadid N	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
DANI MUHAMMAD PUTRA SUHENDAR	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
DESTA PRIMA	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
DIMAS SAPUTRA	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
EVIA SALSABILA	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
FEBI ARIYANTI	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
FUJI YANTI	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
IKBAL MAULANA	Sedang	Sedang	Tidak Sesuai
Karla Hamdiah	Rendah	Rendah	Tidak Sesuai

KRISNA NUGRAHA	Tinggi	Tinggi	Tidak Sesuai
Lisda Pristi W	Sedang	Sedang	Sesuai
LUTHFI ANUGERAH	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
M Rafli Mulki N	Rendah	Rendah	Sesuai
MELLYSA GUSTIANI SUSANTI	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
MUHAMAD FAHMI	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
MUHAMAD FATHIR	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
N. ALFI HASANAH	Sedang	Sedang	Sesuai
NINA NURHERLINA RAMADHANI	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
RAMDANI	Rendah	Rendah	Sesuai
RANGGA ERLANGGA	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
RANGGA FADILAH	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
RIZKI PRAMUDIA	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Rizki Umar	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Saepul Anwar	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
SINTIA NOVITASARI	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Siti Annisa Nurramdani	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
SURYA CAHYA CHOLIK RAMDANI	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
TIARA ROSMAYANTI	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Tina Marlina N	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
Tio Yusuf Ramadhan	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
WARSITI	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Widi Sahla K	Rendah	Rendah	Sesuai
Widiana Nursamsika	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Aldi Lepy Yansah	Tinggi	Tinggi	Sesuai



Alfiani	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Ali Muhtar N	Tinggi	Tinggi	Sesuai
ALMA MUJAHIDAH	Rendah	Rendah	Sesuai
Arizona P	Tinggi	Tinggi	Sesuai
BAGAS PRASETYA	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
Cantika R	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
DARA JULIA	Sedang	Sedang	Sesuai
Desty Dwi N	Tinggi	Tinggi	Sesuai
DIANA JAYADIPURA	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
Diki R	Rendah	Rendah	Sesuai
DINAR WINDY YATI	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
Fuji F	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Habib Nur P	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Hasbi Al mubaraq	Rendah	Rendah	Tidak Sesuai
IRMA X-4	Sedang	Sedang	Sesuai
LUSIANA DWI P	Sedang	Sedang	Sesuai
M alfariz	Rendah	Rendah	Sesuai
M Aria Kusuma	Rendah	Rendah	Sesuai
M. Razib	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
M Rif'at H	Sedang	Sedang	Sesuai
Minar	Rendah	Rendah	Sesuai
MUHAMMAD RIDWAN	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
Nefka Sevira P	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
Neng Melinda	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
Panisa P	Rendah	Rendah	Sesuai

Raka F	Rendah	Rendah	Sesuai
REIFAN FADILA AKMAL	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Reva M	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
Siti Rohaeti	Tinggi	Tinggi	Sesuai
TIARA APRILYA	Sedang	Sedang	Sesuai
TEGAR PURBA	Rendah	Rendah	Sesuai
Warsono F M	Rendah	Rendah	Sesuai
Willy	Rendah	Rendah	Sesuai
Yusuf Habibi P	Sedang	Sedang	Sesuai
Zahra Nur S	Rendah	Sedang	Sesuai
ADEL LIA	Sedang	Sedang	Sesuai
AFGANI Z. N	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
AJENG PUTRI AULIA	Rendah	Rendah	Sesuai
AKMAL	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Ali Ridwan	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
ASRI LESTARI	Sedang	Sedang	Sesuai
CITRA OKTAVIA FITRIANI	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
Danda Munaja	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
DANIA AWANI AJKIANI	Sedang	Sedang	Sesuai
Dea Amelia	Rendah	Rendah	Sesuai
Dimas Agung P	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
Diva Cahya D	Rendah	Rendah	Sesuai
DIVA PUSPITA	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
FIKA NURYANTI	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
FIKRI RAMDHANI.K	Sedang	Sedang	Sesuai

Futri Nuraeni	Sedang	Sedang	Sesuai
Indri Nuraeni	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
Junaedi R	Rendah	Rendah	Sesuai
Khoirul Misbah R	Sedang	Sedang	Sesuai
M Iqbal T	Sedang	Sedang	Sesuai
M Ridho Yusuf	Tinggi	Tinggi	Sesuai
M Rizwan A	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Meysi Herlina	Sedang	Sedang	Sesuai
Muhammad Fahru rozi	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
MUHAMMAD RISKI RAMADHAN	Sedang	Sedang	Sesuai
NENG RANTI WIDIANINGSIH	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Oktaviani Sri	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
Puri L	Rendah	Rendah	Sesuai
rahmat gojali	Sedang	Sedang	Sesuai
Ridan nugraha	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
SALMAN NURJAMAN	Rendah	Rendah	Sesuai
SALWA HANIFAH	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
SITI MARIAM	Sedang	Sedang	Sesuai
Siti Nurfadhilah	Rendah	Sedang	Sesuai
Wina W	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
Alif Ahmad	Rendah	Rendah	Sesuai
ANISA YUNENSIH	Rendah	Rendah	Sesuai
Bayu Pebriansyah	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
BUNGA FUJI SAPUTRI	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
Camela Cahya N	Sedang	Sedang	Sesuai

DEVIA AGUSTIANI	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
DINA SITI ZAENAB	Rendah	Rendah	Sesuai
Fikri Hidayatullah	Rendah	Rendah	Sesuai
HAIDAR HEDIRA ANWAR	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Hilma M	Sedang	Sedang	Sesuai
KAILA RIZKI ARSANDA	Rendah	Rendah	Sesuai
Linggar Raga P	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
MESA SILVI ARIPIANI	Sedang	Rendah	Tidak Sesuai
MUHAMAD DIAN MARDIANA	Rendah	Rendah	Sesuai
Muhamad Ibnu Abdilah	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
MUHAMAD ILMIK	Tinggi	Rendah	Tidak Sesuai
MUHAMAD YUSUP	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
MUHAMMAD GALIH PRAMUDIA	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
MUHAMMAD RIDZWAN A	Tinggi	Sedang	Tidak Sesuai
Naila Hendria Maharani	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
NINA NURHERLINA RAMADHANI	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
NURAINI WIDIA	Rendah	Rendah	Sesuai
Putri Nur Aeni	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Resi Nurlatipah	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
RESTU RAMADHAN SYAZILIBAR	Sedang	Tinggi	Tidak Sesuai
Rifki Prarama A	Tinggi	Tinggi	Sesuai
ROSA PUTRI AMELIA	Sedang	Sedang	Sesuai
Sahwal N	Rendah	Tinggi	Tidak Sesuai
SEPTY JULIANTI	Sedang	Sedang	Sesuai
Tina Marlina N	Tinggi	Tinggi	Sesuai

TULEN AYU NINGSIH	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Warsono F M	Rendah	Sedang	Tidak Sesuai
Zahra K	Tinggi	Tinggi	Sesuai
Zahra Nur syabani	Rendah	Rendah	Sesuai

## Lampiran 9. Rekapitulasi Nilai

Nama	NILAI										Kehadiran				Nilai Etika	Ekstakuliker
	PPKN	Indonesi	Matematika	Bahasa Inggris	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti	Fisika	Ekonomi	Seni Budaya	Olahraga	Rekap Nilai Rata-Rata	Alfa	Izin	Sakit	Total		
Agista Nuraeni	85	90	90	90	78	90	90	90	90	88,1	0	1	2	3	A	Sangat Aktif
Ahmad Samudra A	90	80	80	80	79	80	80	80	80	81,0	2	1	3	6	A	Aktif
Ai Nuraisah	79	75	75	75	76	75	75	75	75	75,6	5	2	3	10	B	Sangat Aktif
Basan Sadid N	77	80	80	80	74	80	80	80	80	79,0	2	4	1	7	C	Kurang Aktif
Bayu Pebriansyah	78	80	80	80	70	80	80	80	80	78,7		2	4	6	C	Cukup Aktif
Denis Harinda	79	80	80	80	74	80	80	80	80	79,2	3	4	2	9	A	Sangat Aktif
Dimas Aliudin	80	79	79	79	76	79	79	79	79	78,8	1	6	4	11	A	Sangat Aktif
Fauzan Z	92	86	86	86	91	86	86	86	86	87,2	0	2	1	3	A	Kurang Aktif
Fuji F	77	81	81	81	78	81	81	81	81	80,2	1	1	3	5	C	Kurang Aktif
Hilma M	81	76	76	76	80	76	76	76	76	77,0	3	2	1	6	A	Kurang Aktif
Ikhasan Herlambang	85	84	84	84	84	84	84	84	84	84,1	2	0	1	3	A	Aktif
KAILA AZZAHRA	91	86	86	86	88	86	86	86	86	86,8	0	2	1	3	A	Sangat Aktif
Keisya Zahra	93	92	92	92	92	92	92	92	92	92,1	0	0	3	3	A	Aktif
Keyla Nazwa	85	82	82	82	81	82	82	82	82	82,2	0	1	5	6	B	Sangat Aktif
Linggar Raga P	83	81	81	81	84	81	81	81	81	81,6	0	2	2	4	A	Sangat Aktif
LUSIANA DWIP	90	82	90	90	87	92	81	83	85	86,7	0	2	6	8	B	Aktif
M alfariz	80	73	80	80	74	71	84	83	77	78,0	0	1	3	4	B	Aktif
M Firmansyah	75	75	75	75	77	84	82	76	71	76,7	0	2	8	10	A	Aktif
M Iqbal M	80	72	80	80	76	71	73	82	74	76,4	0	1	2	3	B	Sangat Aktif
M Raditiya	80	84	80	80	73	75	74	82	77	78,3	0	2	1	3	B	Kurang Aktif
M Randika	80	71	80	80	77	84	72	73	75	76,9	2	5	3	10	A	Kurang Aktif
M Rifqi S	79	74	79	79	75	71	76	84	73	76,7	3	1	4	8	B	Cukup Aktif
M Zaky A	86	82	86	86	71	74	77	84	72	79,8	2	2	3	7	C	Kurang Aktif
Minar	81	84	81	81	76	75	74	82	71	78,3	0	5	2	7	A	Aktif
Muhammad Fahru rozi	76	72	76	76	77	82	71	73	75	75,3	0	3	5	8	C	Aktif
muhlis isyani	84	83	84	84	84	82	94	93	87	86,1	1	3	2	6	B	Cukup Aktif
Neng Melinda	86	85	86	86	87	94	92	86	81	87,0	4	1	2	7	A	Kurang Aktif

**Lampiran 10. Keseluruhan Data Sman 1 Cipeundeuy**

Nama	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9
Agista Nuraeni	4	1	1	2	1	4	1	1	2
Ahmad Samudra A	4	1	1	2	3	4	1	1	2
Ai Nuraisah	4	1	1	2	3	4	1	1	2
Basan Sadid N	4	1	1	2	4	4	1	1	2
Bayu Pebriansyah	4	1	1	2	2	4	1	1	2
Denis Harinda	4	1	1	3	4	4	1	2	3
Dimas Aliudin	3	1	4	2	4	3	1	4	2
Fauzan Z	3	1	1	1	2	3	1	1	1
Fuji F	3	1	2	1	2	3	1	2	1
Hilma M	3	1	1	2	2	3	1	1	2
Ikhasan Herlambang	3	1	3	3	4	3	1	3	3
KAILA AZZAHRA	2	2	2	3	4	2	2	2	3
Keisya Zahra	4	1	2	2	1	4	1	2	2
Keyla Nazwa	4	1	3	2	2	4	1	3	2
Linggar Raga P	4	1	2	3	2	4	1	2	3
LUSIANA DWI P	4	1	2	2	2	4	1	2	2
M alfariz	2	1	2	1	2	2	1	2	1
M Firmansyah	4	1	2	2	4	4	1	2	2
M Iqbal M	4	1	4	3	2	4	1	4	3
M Raditiya	4	1	2	2	3	4	1	2	2
M Randika	2	1	2	4	2	2	1	2	4
M Rifqi S	4	1	4	3	3	4	1	4	3

M Zaky A	3	1	1	2	3	3	1	1	2
Minar	4	1	4	1	3	4	1	4	1
Muahamad Fahru rozi	4	1	3	2	2	4	1	3	2
muhlis isyani	2	2	3	2	1	2	2	3	2
Neng Melinda	2	1	3	4	3	2	1	3	4
Putri Anggraeni	2	1	3	3	2	2	1	3	3
Rahma Salisa	4	1	2	3	1	4	1	2	3
Reva M	4	1	3	3	2	4	1	3	3
Rewahda Nurma Anisa	1	1	2	2	2	1	1	2	2
Rianti P	2	1	3	1	4	2	1	3	1
Saepul Anwar	4	1	2	1	3	4	1	2	1
Safira Ananda Y	4	1	2	4	3	4	1	2	4
Silvha Agustin	2	1	3	2	2	2	1	3	2
Warsono F M	2	2	3	3	3	2	2	3	3
Yusuf Habibi P	2	2	3	3	4	2	2	3	3
Zahra K	4	2	2	2	4	4	2	2	2
Zahra Nur S	3	2	3	4	2	3	2	3	4
Zuliansyah	4	2	3	3	1	4	2	3	3
AHMAD MAULANA	4	1	1	2	2	4	1	1	2
ALAMSYAH DANANG PRATAMA	4	2	1	1	2	4	2	1	1
Alfiandi Diaz	2	2	3	2	3	2	2	3	2
ALI AKBAR MAULANA	2	1	4	1	2	2	1	4	1
Alviandra aqsana ayusya	4	2	3	4	2	4	2	3	4
ALVIN AHMAD SOPYAN	4	1	2	3	2	4	1	2	3



Amanda	4	1	2	1	2	4	1	2	1
AMELIA FATMAWATI	2	1	3	3	1	2	1	3	3
ATSIL ATHOYA ADIYAN	4	2	3	2	3	4	2	3	2
DESTRY DELVIIANY	2	2	3	4	4	2	2	3	4
DEWI WIDIYANTI WULAN SARI	4	1	2	4	2	4	1	2	4
Dhika nugraha	4	2	3	3	1	4	2	3	3
DILSA RAQIQA	3	1	1	1	1	3	1	1	1
Faisal Rival Isya Al-Hasb	4	1	3	3	1	4	1	3	3
Fauzi Ferdiansyah	4	2	2	1	1	4	2	2	1
Fazar Nugraha	4	3	1	1	1	4	3	1	1
FIKA NURYANTI	2	2	2	3	4	2	2	2	3
FUJI YANTI	2	3	2	2	2	2	3	2	2
Haidar Hedira Anwar	4	1	1	1	2	4	1	1	1
Ikmal Juan Maulana	4	1	1	2	1	4	1	1	2
IMELDA	4	3	2	2	2	4	3	2	2
INDRI YATI	3	1	2	2	3	3	1	2	2
Irma X-9	3	2	1	2	1	3	2	1	2
Junaedi R	4	3	2	2	1	4	3	2	2
Karla Hamdiah	3	2	1	2	2	3	2	1	2
KARTIKA SRI DEVI	4	3	2	2	2	4	3	2	2
LUTHFI ANUGERAH	2	3	2	3	4	2	3	2	3
Muhamad Hadra gilmansyah	4	2	1	1	3	4	2	1	1
Muhamad Ibnu Abdilah	3	2	1	2	3	3	2	1	2
MUHAMAD ILMIK	4	2	1	3	3	4	2	1	3

MUHAMMAD BRIANSYAH ETA D	4	2	1	2	2	4	2	1	2
MUHAMMAD GENTA AL JUFRI	4	2	2	4	2	4	2	2	4
MUHAMMAD SYAHRIL MUBAROK	4	2	3	3	2	4	2	3	3
Nadia Septia Ramadhani	4	2	1	3	1	4	2	1	3
PERDI ARYANSAH	4	1	2	1	2	4	1	2	1
RIZKI ANDARA NOVIAN PUTRA	4	2	3	4	2	4	2	3	4
ROSA PUTRI AMELIA	3	1	2	1	2	3	1	2	1
Selviana putri	3	1	2	1	1	3	1	2	1
SRI MUTIA NINGRUM	3	1	3	3	2	3	1	3	3
TIARA ROSMAYANTI	3	2	3	1	2	3	2	3	1
ADETYA DEBBY PERMANA	3	2	2	4	4	3	2	2	4
Aghni salsabila	3	2	4	1	2	3	2	4	1
AKMAL JALALUDIN MISBAH	4	3	2	2	4	4	3	2	2
Alfiani	4	1	3	1	3	4	1	3	1
ALMA MUJAHIDAH	4	1	3	3	2	4	1	3	3
Cantika R	4	1	3	1	4	4	1	3	1
DERA PUSPITA	2	1	3	2	4	2	1	3	2
DITYA PIGARTA	4	3	3	2	4	4	3	3	2
Fikri ramdani	2	1	2	3	3	2	1	2	3
Irma X4	2	1	3	2	3	2	1	3	2
M Razib	4	2	3	1	4	4	2	3	1
M Rifki M Y	4	1	3	2	4	4	1	3	2
MELANI SALWA APRILIA	4	2	1	2	2	4	2	1	2
MUHAMMAD AZIIS AUFAA AMIINUDDIN	4	1	3	2	1	4	1	3	2

NAUFAL AKBAR	2	2	3	3	2	2	2	3	3
Nefka Sevira P	2	2	3	4	3	2	2	3	4
NENG RANTI WIDIANINGSIH	4	2	1	2	2	4	2	1	2
Puri L	4	2	2	4	3	4	2	2	4
Rahma APRILIA	4	1	2	1	1	4	1	2	1
RANGGA FADILAH	3	1	3	3	3	3	1	3	3
RANIKE NUR ANGGRAENI	4	2	4	3	4	4	2	4	3
Resa Jwira H	2	2	2	2	2	2	2	2	2
REVA AULIATRIANI ARISTIANTI	1	2	3	4	4	1	2	3	4
Reza basyriana	4	2	3	2	3	4	2	3	2
Rianti	4	2	2	2	3	4	2	2	2
RIFAL LAJUWARDI	3	2	2	1	1	3	2	2	1
ROBI TRIYANA	4	2	2	4	3	4	2	2	4
ROFIQ ABDUL AZIZ	4	2	2	1	1	4	2	2	1
ROHMAT	4	1	3	2	4	4	1	3	2
Saepul Rohman	4	2	3	4	4	4	2	3	4
SALMAN NURJAMAN	4	2	2	2	4	4	2	2	2
SEKAR MAHARANI DEWI	4	2	1	2	3	4	2	1	2
SULAEMAN	4	2	2	2	4	4	2	2	2
Tatan. m. Hidayattuloh	4	2	4	4	4	4	2	4	4
TIARA REPANA	2	1	3	2	4	2	1	3	2
Trisa Klarisa S	4	2	3	3	4	4	2	3	3
vitriah	3	2	2	2	3	3	2	2	2
YULIA ANJANI	4	2	2	1	3	4	2	2	1

YULIA DEWI	4	2	2	3	2	4	2	2	3
ABDAN HAQI	4	2	1	2	1	4	2	1	2
ADEL LIA	4	2	1	3	1	4	2	1	3
AFGANI Z. N	4	3	2	3	4	4	3	2	3
AJANG RIFKI NUGRAHA	2	2	2	1	1	2	2	2	1
AJENG PUTRI AULIA	4	3	2	4	3	4	3	2	4
AKMAL	2	2	2	3	3	2	2	2	3
Anisa Zahra	4	3	1	2	2	4	3	1	2
Asep Irawan	4	1	2	3	3	4	1	2	3
ASEP REZA PANGESTU	4	2	3	1	3	4	2	3	1
CICI SULASTRI	4	2	2	3	3	4	2	2	3
CITRA OKTAVIA FITRIANI	4	2	2	4	3	4	2	2	4
DANI SETIAWAN	2	1	2	2	1	2	1	2	2
DANIA AWANI AJKIANI	2	2	1	1	1	2	2	1	1
DIMAS JULIAN	2	1	2	2	4	2	1	2	2
DIVA PUSPITA	4	2	1	2	1	4	2	1	2
FIKRI RAMDHANI.K	4	2	3	2	1	4	2	3	2
HENDRA MAULANA	4	2	1	4	1	4	2	1	4
Kinkin kesi yp	4	2	3	4	2	4	2	3	4
M. Gilang Nurpalah	4	2	3	1	4	4	2	3	1
Meysi Herlina	2	2	4	4	4	2	2	4	4
MUHAMAD AKBAR PRATAMA	4	2	4	4	4	4	2	4	4
Muhamad nurharis	2	1	4	1	2	2	1	4	1
MUHAMAD YUDA	4	1	2	3	2	4	1	2	3

RANI RAHMAWATI	2	2	3	1	3	2	2	3	1
RESTI AMELIA	2	1	2	3	3	2	1	2	3
Reyhan padila Akbar	2	1	3	4	3	2	1	3	4
RIVAN RISMAWAN	2	1	2	1	2	2	1	2	1
SALWA HANIFAH	2	1	3	3	2	2	1	3	3
SALWA RAMADHANI	4	1	3	4	2	4	1	3	4
Siti Nurfadhilah	2	2	2	2	4	2	2	2	2
SRI ARYANI	2	2	4	4	4	2	2	4	4
Suryati	3	2	1	2	1	3	2	1	2
Syamsul	3	2	2	2	4	3	2	2	2
Talitha S	3	2	3	4	4	3	2	3	4
TANTRI SUSILAWATI	3	2	3	1	4	3	2	3	1
TEGAR PURBA	2	2	3	4	4	2	2	3	4
VIZKI SETIAWAN	4	2	2	4	1	4	2	2	4
Wildan Pangestu	2	1	2	3	2	2	1	2	3
YENNY HANDAYANY	1	2	1	1	2	1	2	1	1
YUSAN MUHAMAD RAMDAN	2	1	3	3	3	2	1	3	3
ALAMSYAH DANANG PRATAMA	2	1	2	3	3	2	1	2	3
ANISA SALSABILA	2	1	3	3	1	2	1	3	3
ATSIL ATHOYA ADIYAN	4	1	3	2	1	4	1	3	2
Basan Sadid N	4	1	3	4	4	4	1	3	4
DANI MUHAMMAD PUTRA SUHENDAR	2	1	2	3	1	2	1	2	3
DESTA PRIMA	4	2	2	2	2	4	2	2	2
DIMAS SAPUTRA	2	1	1	3	2	2	1	1	3

EVIA SALSABILA	4	1	1	2	4	4	1	1	2
FEBI ARIYANTI	4	2	3	3	1	4	2	3	3
FUJI YANTI	2	2	1	2	1	2	2	1	2
IKBAL MAULANA	3	2	2	3	3	3	2	2	3
Karla Hamdiah	4	2	3	2	3	4	2	3	2
KRISNA NUGRAHA	4	1	3	1	4	4	1	3	1
Lisda Pristi W	3	2	3	2	4	3	2	3	2
LUTHFI ANUGERAH	3	3	3	4	4	3	3	3	4
M Rafli Mulki N	4	2	2	3	2	4	2	2	3
MELLYSA GUSTIANI SUSANTI	2	1	3	3	4	2	1	3	3
MUHAMAD FAHMI	4	1	2	3	2	4	1	2	3
MUHAMAD FATHIR	4	1	3	4	4	4	1	3	4
N. ALFI HASANAH	2	2	2	2	1	2	2	2	2
NINA NURHERLINA RAMADHANI	4	1	3	4	4	4	1	3	4
RAMDANI	4	2	3	3	3	4	2	3	3
RANGGA ERLANGGA	2	2	2	3	4	2	2	2	3
RANGGA FADILAH	4	2	2	1	2	4	2	2	1
RIZKI PRAMUDIA	4	2	3	2	4	4	2	3	2
Rizki Umar	4	1	4	1	4	4	1	4	1
Saepul Anwar	2	2	4	4	4	2	2	4	4
SINTIA NOVITASARI	4	2	3	2	4	4	2	3	2
Siti Annisa Nurramdani	2	1	2	3	2	2	1	2	3
SURYA CAHYA CHOLIK RAMDANI	4	2	2	1	3	4	2	2	1
TIARA ROSMAYANTI	4	1	4	1	4	4	1	4	1

Tina Marlina N	4	1	3	4	2	4	1	3	4
Tio Yusuf Ramadhan	4	2	1	1	4	4	2	1	1
WARSITI	4	1	1	4	4	4	1	1	4
Widi Sahla K	4	2	3	3	2	4	2	3	3
Widiana Nursamsika	4	2	1	3	3	4	2	1	3
Aldi Lepy Yansah	4	2	2	1	3	4	2	2	1
Alfiani	4	1	1	2	3	4	1	1	2
Ali Muhtar N	4	1	1	1	4	4	1	1	1
ALMA MUJAHIDAH	4	2	3	4	4	4	2	3	4
Arizona P	4	1	1	3	2	4	1	1	3
BAGAS PRASETYA	2	1	3	4	4	2	1	3	4
Cantika R	1	2	2	4	3	1	2	2	4
DARA JULIA	2	3	2	2	3	2	3	2	2
Desty Dwi N	4	2	1	3	2	4	2	1	3
DIANA JAYADIPURA	2	2	3	3	3	2	2	3	3
Diki R	4	2	4	2	2	4	2	4	2
DINAR WINDY YATI	4	2	2	2	3	4	2	2	2
Fuji F	4	1	1	2	2	4	1	1	2
Habib Nur P	4	2	4	4	4	4	2	4	4
Hasbi Al mubaraq	4	2	4	4	4	4	2	4	4
IRMA X-4	2	3	2	2	3	2	3	2	2
LUSIANA DWI P	2	2	3	3	4	2	2	3	3
M alfariz	4	1	3	4	2	4	1	3	4
M Aria Kusuma	4	1	4	2	3	4	1	4	2

M. Razib	2	3	3	4	3	2	3	3	4
M Rif'at H	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Minar	4	2	1	4	1	4	2	1	4
MUHAMMAD RIDWAN	4	2	4	2	1	4	2	4	2
Nefka Sevira P	2	2	3	4	1	2	2	3	4
Neng Melinda	4	2	1	2	2	4	2	1	2
Panisa P	4	2	4	3	4	4	2	4	3
Raka F	4	1	2	3	3	4	1	2	3
REIFAN FADILA AKMAL	4	2	3	3	3	4	2	3	3
Reva M	4	2	3	1	3	4	2	3	1
Siti Rohaeti	3	2	2	2	2	3	2	2	2
TIARA APRILYA	3	2	2	3	4	3	2	2	3
TEGAR PURBA	4	2	1	4	4	4	2	1	4
Warsono F M	4	2	2	4	1	4	2	2	4
Willy	4	2	2	3	4	4	2	2	3
Yusuf Habibi P	3	2	2	3	3	3	2	2	3
Zahra Nur S	4	2	3	3	1	4	2	3	3
ADEL LIA	2	2	3	4	3	2	2	3	4
AFGANI Z. N	4	2	4	4	2	4	2	4	4
AJENG PUTRI AULIA	4	2	3	3	2	4	2	3	3
AKMAL	4	3	2	2	4	4	3	2	2
Ali Ridwan	3	2	3	2	2	3	2	3	2
ASRI LESTARI	2	2	3	2	4	2	2	3	2
CITRA OKTAVIA FITRIANI	4	2	3	3	3	4	2	3	3



Danda Munaja	4	2	4	1	4	4	2	4	1
DANIA AWANI AJKIANI	2	2	2	3	1	2	2	2	3
Dea Amelia	4	2	4	2	1	4	2	4	2
Dimas Agung P	4	2	2	3	3	4	2	2	3
Diva Cahya D	4	2	3	4	4	4	2	3	4
DIVA PUSPITA	2	2	3	2	1	2	2	3	2
FIKA NURYANTI	2	2	3	1	4	2	2	3	1
FIKRI RAMDHANI.K	2	2	2	3	3	2	2	2	3
Futri Nuraeni	2	2	3	3	2	2	2	3	3
Indri Nuraeni	4	2	3	4	4	4	2	3	4
Junaedi R	4	2	4	4	1	4	2	4	4
Khoirul Misbah R	3	2	3	2	3	3	2	3	2
M Iqbal T	2	1	3	3	4	2	1	3	3
M Ridho Yusuf	4	1	2	1	4	4	1	2	1
M Rizwan A	4	2	2	1	2	4	2	2	1
Meysi Herlina	2	2	3	3	2	2	2	3	3
Muhamad Fahru rozi	4	1	2	3	4	4	1	2	3
MUHAMMAD RISKI RAMADHAN	2	2	3	4	2	2	2	3	4
NENG RANTI WIDIANINGSIH	4	1	3	1	4	4	1	3	1
Oktaviani Sri	3	2	2	2	4	3	2	2	2
Puri L	4	1	3	3	3	4	1	3	3
rahmat gojali	2	1	2	4	1	2	1	2	4
Ridan nugraha	4	1	2	3	2	4	1	2	3
SALMAN NURJAMAN	4	1	3	2	4	4	1	3	2

SALWA HANIFAH	4	1	3	3	3	4	1	3	3
SITI MARIAM	3	1	2	3	4	3	1	2	3
Siti Nurfadhilah	4	1	3	3	1	4	1	3	3
Wina W	3	1	2	3	3	3	1	2	3
Alif Ahmad	4	1	3	2	3	4	1	3	2
ANISA YUNENSIH	4	1	3	3	3	4	1	3	3
Bayu Pebriansyah	4	1	3	4	1	4	1	3	4
BUNGA FUJI SAPUTRI	4	1	2	4	4	4	1	2	4
Camela Cahya N	2	2	3	3	2	2	2	3	3
DEVIA AGUSTIANI	4	1	3	3	2	4	1	3	3
DINA SITI ZAENAB	4	1	2	4	3	4	1	2	4
Fikri Hidayatullah	4	1	2	4	3	4	1	2	4
HAIDAR HEDIRA ANWAR	4	2	2	2	3	4	2	2	2
Hilma M	2	1	3	2	1	2	1	3	2
KAILA RIZKI ARSANDA	4	1	3	2	3	4	1	3	2
Linggar Raga P	4	1	2	1	2	4	1	2	1
MESA SILVI ARIPIANI	2	1	3	4	3	2	1	3	4
MUHAMAD DIAN MARDIANA	4	1	2	3	3	4	1	2	3
Muhamad Ibnu Abdilah	4	1	3	2	3	4	1	3	2
MUHAMAD ILMIK	4	1	2	2	3	4	1	2	2
MUHAMAD YUSUP	3	1	3	3	3	3	1	3	3
MUHAMMAD GALIH PRAMUDIA	4	2	2	4	2	4	2	2	4
MUHAMMAD RIDZWAN A	3	1	2	2	1	3	1	2	2
Naila Hendria Maharani	4	1	3	2	4	4	1	3	2

NINA NURHERLINA RAMADHANI	4	1	2	3	2	4	1	2	3
NURAINI WIDIA	4	1	3	3	4	4	1	3	3
Putri Nur Aeni	4	1	3	3	2	4	1	3	3
Resi Nurlatipah	2	1	3	3	2	2	1	3	3
RESTU RAMADHAN SYAZILIBAR	2	1	2	3	4	2	1	2	3
Rifki Prarama A	4	2	2	2	4	4	2	2	2
ROSA PUTRI AMELIA	2	1	2	2	3	2	1	2	2
Sahwal N	4	1	3	4	3	4	1	3	4
SEPTY JULIANTI	2	2	2	3	2	2	2	2	3
Tina Marlina N	4	2	1	2	1	4	2	1	2
TULEN AYU NINGSIH	4	3	3	3	4	4	3	3	3
Warsono F M	3	3	3	4	3	3	3	3	4
Zahra K	4	3	2	2	3	4	3	2	2
Zahra Nur syabani	4	1	3	4	3	4	1	3	4