

**PENGELOMPOKKAN SISWA YANG BERPRESTASI  
MENGUNAKAN METODE *FUZZY C-MEANS***

(Studi Kasus: SD Negeri 173129 Pagarsinondi)

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**JECKSOND HUTAGALUNG**

**198160077**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 9/7/24

Access From (repository.uma.ac.id)9/7/24



**PENGELOMPOKKAN SISWA YANG BERPRESTASI  
MENGUNAKAN METODE *FUZZY C-MEANS***

(Studi Kasus: SD Negeri 173129 Pagarsinondi)

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area



Oleh :

JECKSOND HUTAGALUNG

198160077

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 9/7/24

Access From (repository.uma.ac.id)9/7/24

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi: Pengelompokan Siswa Yang Berprestasi Menggunakan Metode

Fuzzy C-Means (Studi Kasus: SD Negeri 173129 Pagarsinondi)

Nama : Jeckson Hutagalung

NPM : 198160077

Fakultas : Teknik



Tanggal lulus : 22 Maret 2024

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain setelah di tulis sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulis ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini



Medan, 17 Mei 2024

  
Jecksond Hutagalung  
NPM 198160077

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jecksond Hutagalung

Npm : 198160077

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

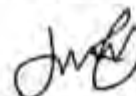
Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (**Non-exclusive Royalty-Free Right**) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Pengelompokan Siswa Yang Berprestasi Menggunakan Metode Fuzzy C-Means (Studi Kasus: SD Negeri 173129 Pagarsinondi)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (Databases), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagi pemilik Hak Cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada Tanggal : 22 Maret 2024  
Yang Menyatakan



Jecksond Hutagalung  
NPM 198160077

## ABSTRAK

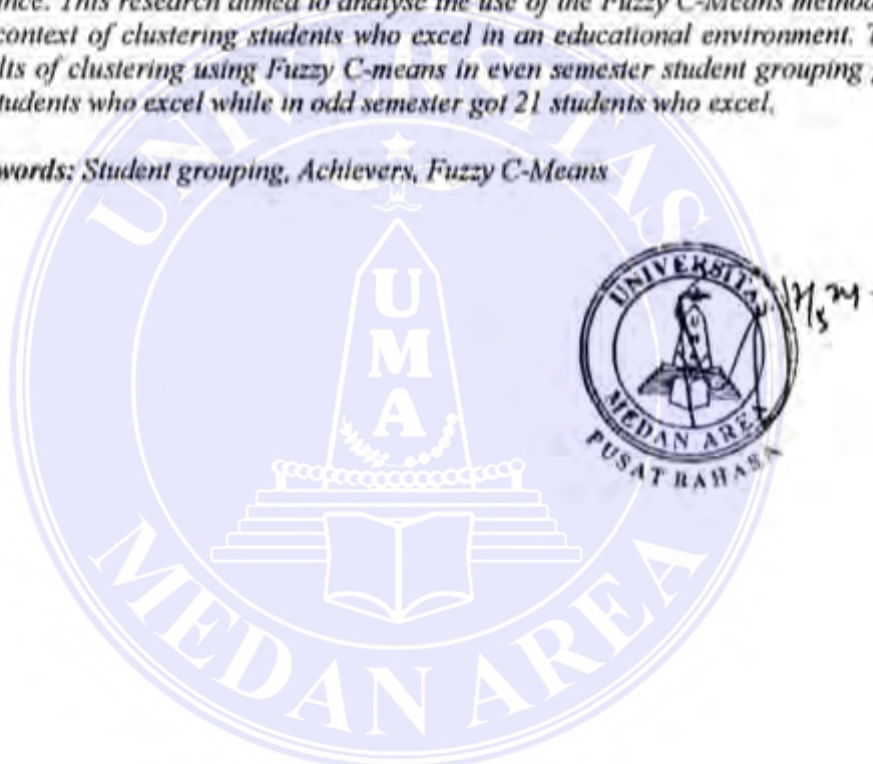
Proses belajar mengajar adalah sebuah proses interaksi antara siswa dengan guru atau siswa dengan lingkungannya, yang mengarah pada perubahan perilaku, sehingga memberikan pengalaman baik pengetahuan, sikap dan keterampilan. Pendidikan merupakan upaya menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya dan secara sadar menumbuh kembangkan kekuatan spiritual keagamaan, kepribadian, akhlak mulia, kecerdasan, pengendalian diri serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Penilaian hasil belajar seperti yang termaksud dalam adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menggambarkan hasil belajar siswa yang salah satu tujuannya untuk mengetahui tingkat capaian hasil belajar. Melalui proses tersebut dapat diukur capaian kemampuan, pengetahuan dan pemahaman terhadap materi pembelajaran di sekolah yang disebut dengan prestasi belajar. Merupakan metode yang digunakan dalam perhitungan ini menentukan cluster optimal dalam suatu vektor yang didasarkan pada jarak *Euclidean*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan metode *Fuzzy C-Means* dalam konteks pengelompokan siswa yang berprestasi di lingkungan pendidikan. Hasil dari pengelompokan menggunakan *Fuzzy C-means* pada pengelompokan siswa semester genap mendapatkan 26 siswa yang berprestasi sedangkan pada semester ganjil mendapatkan 21 siswa yang berprestasi.

Kata kunci : Pengelompokan siswa, Berprestasi, *Fuzzy C-Means*

## ABSTRACT

*The teaching and learning process is a process of interaction between students and teachers or students and their environment, which leads to changes in behaviour, thus providing experience both knowledge, attitudes and skills. Education is an effort to create a learning atmosphere and learning process that allows students to actively develop their potential and consciously develop religious spiritual strength, personality, noble character, intelligence, self-control and skills needed by themselves, society, nation and state. Assessment of learning outcomes as included in is the process of collecting and processing information to describe student learning outcomes, one of which is to determine the level of achievement of learning outcomes. Through this process, it could be measured the achievement of ability, knowledge and understanding of learning materials at school which was called learning achievement. It was a method used in this calculation to determine the optimal cluster in a vector based on Euclidean distance. This research aimed to analyse the use of the Fuzzy C-Means method in the context of clustering students who excel in an educational environment. The results of clustering using Fuzzy C-means in even semester student grouping got 26 students who excel while in odd semester got 21 students who excel.*

**Keywords:** Student grouping, Achievers, Fuzzy C-Means





## RIWAYAT HIDUP

Jecksond Hutagalung adalah penulis dari skripsi ini, lahir pada tanggal 24 Agustus 2001, Di Pardangguran Kec. Tarutung, Kab. Tapanuli Utara. Anak ke 3 dari 3 Bersaudara, dari pasangan Togam Hutagalung dan Tiarma Aritonang.

Penulis pertama kali mengayam Pendidikan di SD Negeri 173129 Pagarsinondi pada tahun 2008 dan tamat 2013, di tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Tarutung, Setelah tamat dari SMP penulis melanjutkan ke SMK St Nahason Parapat Sipaholon dan lulus pada tahun 2019.

Pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Teknik, Universitas Medan Area dan pada saat ini penulis sedang menjalani semester 9 (sembilan) menyusun tugas akhir skripsi.



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang selalu Menyertai, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengelompokan Siswa yang Berprestasi Menggunakan Metode Fuzzy C-Means”**. Sebagai salah satu syarat didalam menyelesaikan program sarjana (S1) pada program sarjana Fakultas Teknik dan Jurusan Teknik Informatika Universitas Medan Area.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih terhadap pihak-pihak yang telah memberikan bayak dukungan serta arahan sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian ini dengan baik, untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat lindungan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
2. Kedua Orang tua saya, Tongam Hutagalung dan Tiarma Aritonang beserta Abang saya Jupen Hutagalung dan Kaka Betharia Hutagalung yang telah memberikan Doa serta dukungan selama proses penyusunan skripsi.
3. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, Selaku Rektor Universitas Medan Area
4. Bapak Dr. Eng, Supriatno, S.T, MT . Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
5. Bapak Rizki Muliono S.Kom, M.Kom. selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Medan Area.
6. Ibu Susilawati S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing yang telah membatu penulis dari segi materi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh Jajaran Dosen dan Staf pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
8. Bapak/Ibu Pegawai yang ada Di SD Negeri 173129 Pagarsinondi yang telah memberikana waktu dan tempat untuk saya melakukan penelitian.
9. Staf IT Teknik Informatika Universitas Medan Area.

10. Teman-teman prodi Teknik Informatika Stambuk 2019.

Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulis, oleh karena itu mohon maaf segala kesalahan pada penelitian ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari pembaca, demi peningkatan kualifikasi penulis dalam penelitian berikut.

Medan, 22 Maret 2024

Penulis,



Jecksond Hutagalung  
NPM 19.816.0077



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Prosedur Penulisan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1. Metode <i>Fuzzy C-Means</i> .....	7
2.1.2. Pengertian Metode <i>Fuzzy C-Means</i> .....	7
2.1.3. Keuntungan Metode <i>Fuzzy C-Means</i> .....	7
2.1.4. Langkah –langkah metode <i>Fuzzy C-Means</i> .....	8
2.2. Pengelompokan .....	9
2.3. Siswa Berprestasi.....	10
2.5. Penelitian Terdahulu.....	11
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>14</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	14
3.3. Jenis Sumber Data .....	15
3.4. Sample Data.....	16
3.5. Tahap Penelitian .....	16

3.6	Proses Mekanisme Penerapan Metode.....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>24</b>
4.1	Hasil .....	23
4.1.1	Data Siswa .....	23
4.2	Pembahasan.....	25
4.2.1	Pengujian Cluster Kelas Satu .....	25
4.2.3	Pengujian Cluster Kelas dua .....	26
4.2.4	Hasil Visualisasi Cluster Kelas Dua .....	27
4.2.7	Pengujian Cluster Kelas Empat.....	30
4.2.8	Hasil Visualisasi Cluster Kelas Empat.....	31
4.2.9	Pengujian Cluster Kelas Lima.....	32
4.2.10	Hasil Visualisasi Cluster Kelas Lima.....	33
4.2.11	Pengujian Cluster Kelas Enam.....	34
<b>4.3</b>	<b>Pengujian Cluster Semester Ganjil.....</b>	<b>36</b>
4.3.1	Pengujian Cluster Kelas Satu.....	36
4.3.2	Hasil Visualisasi Cluster Kelas Satu.....	37
4.3.3	Pengujian Cluster Kelas Dua .....	38
4.3.4	Hasil Visualisasi Cluster Kelas Dua .....	39
4.3.5	Pengujian Cluster Kelas Tiga.....	40
4.3.6	Hasil Visualisasi Cluster Kelas Tiga.....	41
4.3.7	Pengujian Cluster Kelas Empat.....	42
4.3.8	Hasil Visualisasi Cluster Kelas Empat.....	44
4.3.9	Pengujian Cluster Kelas Lima.....	45
4.3.10	Hasil Visualisasi Cluster Kelas Lima.....	46
4.3.11	Pengujian Cluster Kelas Enam.....	47
4.3.12	Hasil Visualisasi Cluster Kelas Enam.....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>50</b>
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>67</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	17
Gambar 4.1 Visualisasi Cluster Kelas Satu.....	26
Gambar 4.2 Visualisasi Cluster Kelas Dua .....	28
Gambar 4.3 Visualisasi Cluster Kelas Tiga .....	30
Gambar 4.4 Visualisasi Cluster Kelas Empat .....	32
Gambar 4.5 Visualisasi Cluster Kelas Lima .....	34
Gambar 4.6 Visualisasi Cluster Kelas Enam .....	36
Gambar 4.7 Visualisasi Cluster Kelas Satu.....	38
Gambar 4.8 Visualisasi Cluster Kelas Dua .....	40
Gambar 4.9 Visualisasi Cluster Kelas Tiga .....	42
Gambar 4.10 Visualisasi Cluster Kelas Empat .....	44
Gambar 4.11 Visualisasi Cluster Kelas Lima .....	46
Gambar 4.12 Visualisasi Cluster Kelas Enam .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu .....	11
Tabel 3.1	Deskripsi Kebutuhan Perangkat Keras .....	14
Tabel 3.2	Deskripsi Kebutuhan Perangkat Lunak.....	15
Tabel 3.3	Simple Data Siswa .....	16
Tabel 3.4	Jumlah Yang Akan Di Cluster .....	18
Tabel 3.5	Bilangan Random.....	19
Tabel 3.6	Hasil Perhitungan Cluster .....	20
Tabel 3.7	Hasil Cluster Baru.....	20
Tabel 3.8	Menghitung Fungsi Objektif.....	20
Tabel 3.9	Hasil perhitunggan Cluster satu, dua dan tiga.....	21
Tabel 3.10	Memperbarui Nilai U .....	21
Tabel 4.1	Data Siswa.....	23
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Cluster.....	24
Tabel 4.3	Hasil Cluster Kelas Satu .....	25
Tabel 4.4	Hasil Cluster Kelas Dua.....	27
Tabel 4.5	Hasil Cluster Kelas Tiga .....	29
Tabel 4.6	Hasil Cluster Kelas Empat .....	31
Tabel 4.7	Hasil Cluster Kelas Lima .....	33
Tabel 4.8	Hasil Cluster Kelas Enam .....	35
Tabel 4.9	Hasil Cluster Kelas Satu .....	37
Tabel 4.10	Hasil Cluster Kelas Dua.....	39
Tabel 4.11	Hasil Cluster Kelas Tiga .....	41
Tabel 4.12	Hasil Cluster Kelas Empat .....	43
Tabel 4.13	Hasil Cluster Kelas Lima .....	45
Tabel 4.14	Hasil Cluster Kelas Enam .....	47





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Proses belajar mengajar adalah sebuah proses interaksi antara siswa dengan guru atau siswa dengan lingkungannya, yang mengarah pada perubahan perilaku, sehingga memberikan pengalaman baik pengetahuan, sikap dan keterampilan. (Kurniawan, 2023). Pendidikan merupakan upaya menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya dan secara sadar menumbuh kembangkan kekuatan spiritual keagamaan, kepribadian, akhlak mulia, kecerdasan, pengendalian diri serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Ginting, 2022). Penilaian hasil belajar seperti yang termaksud dalam adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menggambarkan hasil belajar siswa yang salah satu tujuannya untuk mengetahui tingkat capaian hasil belajar. Melalui proses tersebut dapat diukur capaian kemampuan, pengetahuan dan pemahaman terhadap materi pembelajaran di sekolah yang disebut dengan prestasi belajar

Prestasi belajar dapat dikatakan sebagai seluruh keterampilan atau perubahan perilaku yang diperoleh melalui proses belajar berdasarkan tes yang diselenggarakan serta hasilnya dinyatakan dalam bentuk nilai ulangan harian, ujian, atau rapor. Tingkat prestasi belajar tergantung pada usaha masing-masing peserta didik (Salim, 2023). Prestasi siswa penting untuk diteliti mengingat prestasi siswa dapat digunakan untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi pembelajaran yang telah disampaikan guru, mengetahui kemampuan, motivasi,

bakat, minat, dan sikap siswa terhadap program pembelajaran. Selain prestasi siswa juga penelitian ini mengetahui tingkat kemajuan dan kesesuaian hasil belajar atau prestasi belajar siswa dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditetapkan, Prestasi siswa dapat digunakan untuk mendiagnosis keunggulan dan kelemahan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, seleksi untuk menyaring dan menentukan siswa yang sesuai dengan jenis pendidikan tertentu, menentukan kenaikan kelas, menempatkan siswa sesuai dengan potensi yang dimilikinya. (Sembiring, 2022)

Sekolah SD Negeri 173129 Pagarsinondi yaitu sekolah yang berada di Kecamatan Tarutung, Kabupaten Tapanuli Utara jumlah siswa yang terdata sekitar 372 siswa. Untuk mengelompokan siswa yang berprestasi. Data siswa pada buku data siswa dan guru untuk menentukan siswa yang berprestasi hanya melalui nilai rapor saja menggunakan cara konvensional dengan mencatat. Hal ini menyebabkan guru sering mengalami kendala dalam menentukan siswa yang berprestasi di bidang akademik maupun non-akademik.

Metode *Fuzzy C-Means* atau di singkat dengan (FCM) adalah suatu teknik pengelompokan yang memungkinkan suatu data untuk memiliki dua atau lebih kelompok. *Fuzzy C-Means* dapat dikatakan sebagai suatu teknik penentuan cluster optimal dalam suatu vektor yang didasarkan pada jarak *Euclidean Fuzzy C-Means* juga merupakan sebuah metode pengelompokan data dimana keberadaan tiap data dalam suatu kelompok ditentukan oleh nilai keanggotaan (Sanjaya, 2021)

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Maulidya, 2022) tentang Pengelompokan provinsi Di Indonesia Berdasarkan Indikator Pembangunan Pendidikan Menggunakan *Subtractive Fuzzy C-Means* bertujuan untuk mengatasi

masalah pengklasteran provinsi-provinsi di Indonesia menggunakan metode *Subtractive Fuzzy C-Means* dengan jumlah klaster terbaik adalah dua klaster dengan jari-jari ( $r$ ) = 1.50. Berdasarkan karakteristik klaster, klaster kedua dapat dikatakan lebih baik dari klaster pertama. Klaster pertama dikatakan sebagai klaster terendah karena hampir semua indikator pembangunan pendidikannya rendah. Oleh karena itu, provinsi-provinsi di klaster pertama harus mendapat program/kebijakan lebih dalam meningkatkan pembangunan pendidikannya.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Erga, 2021) tentang Seleksi Fitur pada Pengelompokan Posisi Pemain Basket menggunakan *Fuzzy C-Means*, bertujuan untuk mengatasi masalah menentukan posisi pemain dengan empat fitur kondisi fisik yaitu tinggi badan, berat badan, umur, dan BMI, dengan akurasi sebesar 0.8696. Selanjutnya, dilakukan seleksi fitur dengan mengkombinasikan semua kemungkinan dari empat fitur tersebut, sehingga didapat 15 kombinasi.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Zaenab, 2022) tentang Implementasi *Fuzzy C-Means Clustering* Dalam Pengelompokan Buku Perpustakaan tujuan penelitian ini mengatasi masalah dalam pengelompokan buku pada perpustakaan dengan menggunakan metode *fuzzy c-means* clustering mendapatkan hasil berupa data buku yang sudah dikelompokkan ke dalam kelas, yaitu kelas buku pelajaran ada 24, buku cerita ada 18, buku ensiklopedia ada 22, majalah ada 10, serta kamus ada 26. Hasil dari implementasi *fuzzy c-means* clustering, menggunakan data random dan menghasilkan data yang berubah – ubah.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka bagaimana menerapkan metode *Fuzzy C-Means* dalam mengelompokkan siswa yang berprestasi di SD Negeri 173129 Pagarsinondi. Metode yang digunakan adalah (Metode *Fuzzy C- Means*),

untuk teknik pengklasteran data yang keberadaan tiap-tiap data dalam suatu cluster ditentukan oleh nilai/derajat keanggotaan tertentu menerapkan metode ini untuk membantu proses pengambilan keputusan untuk mengelompokkan siswa yang berprestasi di SD Negeri 173129 Pagarsinondi.

Pada tugas akhir ini, Penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul “**Pelompokan Siswa Yang Berprestasi Menggunakan Metode Fuzzy C - Means di Sekolah SD Negeri 173129 Pagarsinondi**” menjadi lebih mudah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah dalam penelitian ini bagaimana menerapkan metode *Fuzzy C-Means* dalam mengelompokkan siswa yang berprestasi di SD Negeri 173129 Pagarsinondi.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini untuk mengelompokkan siswa ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan prestasi, sehingga memudahkan dalam memberikan bimbingan dan arahan yang lebih tepat dan efektif kepada siswa yang memiliki prestasi berbeda-beda.

## **1.4 Batasan Masalah**

1. Analisis ini hanya berfokus pada pengelompokan siswa berdasarkan atribut atau variabel yang terkait dengan nilai raport, keteampilan dan sikap.
2. Data yang digunakan dalam analisis ini bersumber dari sekolah sehingga hasil analisis tidak dapat digeneralisasi secara luas.
3. Jumlah data 372 siswa yang bersumber dari SD Negeri 173129 Pagarsinondi yang terdiri dari siswa kelas satu sampai kelas .
4. Bahasa Pemrograman yang digunakan berupa Python.

5. Data prestasi siswa yang gunakan data satu tahun ajaran semester ganjil dan semester genap.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang terdapat dari penelitian ini adalah.

- 1 Bagi Penulis
  - a. Untuk memberikan kemudahan dan mempercepat penyelesaian dalam mengelompokkan siswa berprestasi.
  - b. Untuk mengedukasi dalam memberikan informasi tentang penggunaan algoritma *Fuzzy C-means* dalam mengelompokkan siswa.
  - c. Untuk membantu pihak berwenang seperti guru untuk mengatasi dalam mengelompokkan siswa berprestasi.
- 2 Bagi Sekolah SD Negeri 173129 Pagarsinondi
  - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu guru SD Negeri 173129 Pagarsinondi khususnya dalam pengelompokan siswa yang berprestasi menjadi lebih mudah.

## 1.6 Prosedur Penulisan

Sistematis penulis yang ditunjukkan kepada pembaca untuk lebih mudah memahami isi penelitian ini. Berikut sistematis penelitian ini secara garis besar, yaitu:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bagian bab ini menjelaskan secara singkat tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan serta manfaat, batasan masalah dan sistematis penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bagian ini menerangkan tentang teori dasar yang berhubungan dengan program yang dirancang serta metode yang digunakan.

### **BAB III : METEDOLOGI PENELITIAN**

Bagian bab ini menerangkan metodologi ataupun perencanaan yang digunakan, tempat penelitian didalam penelitian.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian bab ini berisi hasil penelitian serta pembahasan dari penelitian yang telah dilaksanakan. Dalam bab ini disajikan gambar, tabel, serta grafik dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini merupakan kesimpulan dari keseluruhan pembahasan terutama hasil penelitian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Bab ini juga berisi saran untuk penelitian selanjutnya yang akan mengangkat tema yang sama dengan penelitian ini.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Metode *Fuzzy C-Means*

##### 2.1.2 Pengertian Metode *Fuzzy C-Means*

FCM merupakan suatu teknik pengelompokan data dimana setiap titik data pada suatu titik kluster ditentukan dengan nilai keanggotaan. Teknik ini diperkenalkan pertama kalinya oleh Jim Bezdek pada tahun 1981. Langkah awal pada FCM adalah mencari pusat kluster, yang akan menempati lokasi yang seharusnya untuk tiap kluster. Pada kondisi awalnya, pusat kluster ini berada ditempat yang tidak akurat, sehingga diperlukan perbaikan secara berulang untuk mendapatkan posisi pusat kluster yang akurat. Setiap data memiliki derajat keanggotaan pada tiap kluster pada interval nilai  $[0,1]$ . Untuk mendapatkan derajat keanggotaan yang tepat maka perlu dilakukan perbaikan secara berulang juga untuk nilai keanggotaan, sehingga data menempati kluster yang tepat (Putri, 2022)

*Fuzzy C-Means* adalah salah satu metode non hierarchical clustering yang membuat partisi optimasi. Pada metode partisi optimasi FCM, sebuah objek dapat dikategorikan ke dalam sebuah kluster, kemudian dikeluarkan lagi karena kedekatannya dengan kluster lain. FCM adalah suatu teknik pengelompokan data, dimana setiap titik dalam satu kluster ditentukan oleh keanggotaan (Chusna, 2021)

##### 2.1.3 Keuntungan Metode *Fuzzy C-Means*

Kelebihan dan kelemahan Metode *Fuzzy C-Means* yaitu:

a. Kelebihan Metode *fuzzy C-Means*

Kelebihannya yaitu metode ini bersifat unsupervised dan dapat mencapai pusat cluster yang konvergen. Tetapi, dalam kondisi tertentu

FCM merupakan model clustering yang mempunyai ketangguhan jika dilihat dari nilai fungsi obyektifnya, jumlah iterasinya dan waktu yang diselesaikan, bila dibandingkan dengan FCM yang ditambahkan dengan fungsi optimasi.

b. Kelemahan *Fuzzy C-Means*

Yaitu membutuhkan banyak suku serta matriks tim kelompoknya yang ditetapkan. Matriks keanggotaan kelompok yang awalnya diinisialisasikan secara tidak beraturan yang dapat menyebabkan metode FCM yang memiliki masalah inkonsistensi.

**2.1.4 Langkah – langkah metode *Fuzzy C-Means***

Berikut Langkah –langkah metode *Fuzzy C-Means* yaitu.

1. Memasukan data yang akan dikelompokan X, berupa matriks berukuran  $n \times m$
2. Tentukan :
  - a. Jumlah cluster = c
  - b. Pangkat = w
  - c. Maksimum iterasi = Max Iter
  - d. Error terkecil yang diharapkan =  $\epsilon$
  - e. Fungsi objektif awal:  $P_0 = 0$
  - f. Iterasi awal:  $t = 1$ ;
3. Bangkitkan bilangan acak ( $\mu_{ik}$ ), dengan  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $k = 1, 2, \dots, n$ ; dan c sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U. Hitung jumlah setiap kolom:

$$Q_{i=\sum_{k=1}^c \mu_{ik}} \text{ dengan } j = 1, 2, \dots, n \quad 2.3$$



$$u_{ik} = \frac{u_{ik}}{Q_i} \quad 2.4$$

4. Hitung pusat cluster ke-k :  $V_{kj}$

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n (u_{ik})^w x_{ij}}{\sum_{i=1}^n (u_{ik})^w} \quad 2.5$$

5. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-t

$$P_t = \sum_{t=1}^n \sum_{k=1}^c ([\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2](u_{ik})^w) \quad 2.6$$

6. Hitung perubahan matriks partisi

$$u_{ik} = \frac{[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2]^{-\frac{1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c [\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2]^{-\frac{1}{w-1}}} \quad 2.7$$

7. Cek kondisi berhenti :

8. a. Jika  $|(P_t - P_{t-1})| < \text{MaxIter}$  maka berhenti.

b. Jika tidak  $:t=t+1$ , ulangi langkah ke 4. Output yang dihasilkan dari FCM merupakan deretan pusat cluster dan beberapa derajat keanggotaan untuk tiap-tiap titik data. (Suciati, 2021)

## 2.2 Pengelompokan

Pengklasteran atau pengelompokan adalah pengelompokan objek atau kasus menjadi kelompok-kelompok yang lebih kecil, dimana setiap kelompok berisi objek atau kasus yang mirip satu sama lain (Sundari, 2020)

pengelompokan dengan metode *Fuzzy C-Means* (FCM) didasarkan pada teori logika *fuzzy* yang pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh pada tahun 1965 dengan nama himpunan *fuzzy* (*fuzzy set*). FCM merupakan suatu teknik pengklasteran data yang mana keberadaan tiap-tiap data dalam suatu klaster ditentukan oleh nilai keanggotaan. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Dunn tahun 1973 kemudian Jim Bezdek pada tahun 1981. Konsep dasar FCM, pertama kali adalah menentukan pusat klaster yang akan menandai lokasi rata-rata

untuk tiap klaster. Pada kondisi awal, pusat klaster masih belum akurat. Tiap-tiap data yang memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap klaster (Hidayat, 2017)

### 2.3 Siswa Berprestasi

Siswa berprestasi adalah siswa yang berhasil mencapai suatu prestasi baik dalam bidang akademik maupun non akademik yang ditekuni di sekolah sehingga patut dibanggakan. Siswa disebut juga peserta didik. Peserta didik adalah siapa saja yang terdaftar sebagai objek didik di suatu lembaga pendidikan yang ingin mengembangkan potensi diri pada bidang akademik maupun non akademik melalui proses pembelajaran. Sedangkan berprestasi adalah mempunyai prestasi atau mendapatkan keberhasilan dalam suatu hal atas usahanya dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar merupakan hasil yang diperoleh siswa setelah melakukan Usaha - usaha belajar. Prestasi belajar seseorang yang sesuai dengan tingkat keberhasilan dinyatakan dalam bentuk nilai atau raport. Prestasi siswa dapat diketahui setelah diadakan evaluasi (Kusumah, 2022)

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi prestasi siswa antara lain:

- 1 Faktor internal: faktor ini mencakup bakat, kemampuan kognitif, motivasi, minat, dan sikap siswa terhadap pembelajaran.
- 2 Faktor eksternal: faktor ini mencakup lingkungan keluarga, teman sebaya, guru, kurikulum, dan fasilitas pendidikan.
- 3 Faktor situasional: faktor ini mencakup keadaan lingkungan di sekitar siswa, seperti cuaca, kondisi kesehatan, dan peristiwa kehidupan yang dapat memengaruhi konsentrasi dan motivasi siswa.

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahuluyaitu kekuatan ataupun jalan yang diperoleh pada penelitian yang sudah pernah dilakukan pada sebelumnya yang telah memaparkan hasil penelitian yang pernah di teliti pada penelitian sebelumnya dan penelitian dapat membandingkan serta mendapatkan gagasan yang baru didalam penelitian baru yang ingin di kembangkan selanjutnya, setelah itu di kajian ataupun hasil yang sudah dilakukan ataupun diteliti duluan dapat membantu untuk menempatkan atau memposisikan serta menghasilkan otensitas ataupun keaslian dari penelitian yang telah dilakukan oleh penelitian tertentu, seperti terlihat pada tabel berikut, terdapat beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan atau di teliti pada sebelumnya yang bisa membantu atau mendukung didalam penelitian yang penulis lakukan saat ini dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No.	Penelitian Dan tahun	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1.	Harwanti, Nur Achmey Selgi, and Agnes Tuti Rumiati. (2021)	Pengelompokan Mutu Sekolah Dasar di Indonesia Berdasarkan Standar Nasional Pendidikan dengan Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	Jumlah cluster optimum pada pengelompokan sekolah di Indonesia dengan menggunakan metode <i>Fuzzy C-Means</i> adalah 4 cluster dengan urutan yang memiliki mutu paling baik secara berturut turut adalah cluster 1 dengan jumlah anggota 63.477

2.	Novianti, Fahriza, Yasirah Rezqita Aisyah Yasmin, and Dian Candra Rini Novitasari. (2021)	Penerapan Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> (FCM) dalam Pengelompokan Provinsi di Indonesia berdasarkan Indikator Penyakit Menular Manusia	Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	Metode <i>Fuzzy C-Means</i> (FCM) dapat diterapkan untuk pengelompokan wilayah Indonesia berdasarkan indeks penyakit menular pada manusia. Cluster yang dihasilkan untuk data pada kedua tahun yakni 2019 dan 2020 ialah sebanyak 3 cluster. Penentuan cluster tersebut dilakukan berdasarkan pengujian validasi dengan menggunakan Shillouette Coefficient. Pada data tahun 2019 nilai validasi sebesar 0.9151 dan pada tahun 2020 didapatkan nilai validasi sebesar 0.91899
3.	Susano, Adhi, and Wulan Anggraeni.. (2020)	Analisis Pengelompokan Hasil Belajar Matematika Siswa SMA Jurusan Bahasa di Indonesia Menggunakan <i>Fuzzy C Means</i>	Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	Hasil Metode <i>Fuzzy C-Means</i> belajar matematika siswa Jurusan Bahasa Indonesia dapat dikategorikan rendah, hal ini dapat dilihat dari jumlah anggota kelompok 3 yang banyak jika dibandingkan kedua kelompok lainnya.

4.	Muhammad, Ammar, and Elvia Budianita. (2022)	Pengelompokan Tingkat Kecanduan Game Online Menggunakan Algoritma <i>Fuzzy C - Means</i>	Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	Hasil penelitian maka Pengujian dengan data berjumlah 300 data kecanduan game online dengan mendapatkan hasil clustering pada iterasi 4. 3. Jumlah data terbanyak hasil clustering adalah cluster 1 (kecanduan level rendah) dengan jumlah 102 record, lalu cluster 3 (kecanduan level tinggi) dengan jumlah 148 record, dan terakhir cluster 2 (kecanduan level menengah) dengan jumlah 50 record.
5.	Rahmawati, Rahmawati, et al (2023)	Pengelompokan Data Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan (Pkh) di Kecamatan Tuah Madani Pekanbaru Menggunakan <i>Fuzzy C-Means</i>	Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	Hasil penelitian dengan metode <i>Fuzzy C- Means</i> maka didapat kesimpulan, diperkirakan tingkat penerima PKH yang tinggi adalah Kelurahan Sialang Munggu, Sidomulyo Barat, dan Tuah Karya dengan.

## BAB III

### METODEOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Peneliti ini dilaksanakan sejak dikeluarkan izin penelitian pada bulan Juni 2023 .Tempat yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah Pada sekolah SD Negeri 173129 Pagarsinondi, Kec.Tarutung, Kab. Tapanuli Utara.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu buah unit laptop yang dilengkapi perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras komputer yang digunakan adalah perangkat keras yang dapat mendukung perangkat lunak yang memiliki perangkat lunak yang memiliki kemampuan atau tampilan grafis yang cukup baik. Adapun deskripsi spesifikasi kenutuhan perangkat keras (hardware) yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Deskripsi Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Nama Perangkat	Deskripsi
1.	Laptop	Lenovo
2.	Processor	AMD A4-9120 RADEON R3, 4 COMPUTE CORES 2C+2G 2.20 GHz
3.	RAM	4 GB
4.	Hard Disk	500 GB

Adapun deskripsi spesifikasi kebutuhan perangkat lunak (software) yang digunakan dalam penelitian ini dapat disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Deskripsi Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Nama	Deskripsi
1.	Windows 10 64-bit	Operating System
2.	Python 3.10.11 dan Google Colab Pro	Tools untuk membangun dan melatih (training) model
3.	Microsoft Office 2010	Tools untuk membuat laporan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data nilai raport siswa yang berupa nilai raport, nilai keterampilan, nilai sikap. Bahan pendukung lainnya yang digunakan dalam penelitian ini mencakup literatur dari berbagai sumber seperti buku, skripsi, jurnal, dan sumber-sumber ilmiah lainnya yang diperoleh dari berbagai situs website.

### 3.3 Jenis Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah merupakan jenis data primare yang diperoleh secara langsung di lapangan oleh peneliti dari orang yang bersangkutan. Pada penelitian ini data primare yang digunakan berupa data nilai raport semeste ganjil dan genap yang di dapat dari SD Negeri 173129 Pagasinondi.

### 3.4 Sample Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data nilai pengetahuan siswa, data nilai sikap dan data nilai keterampilan yang bersumber dari nilai raport siswa SD Negeri 173129 Pagasinondi. Data berhasil diperoleh sebanyak 362 data pada semester ganjil dan genap. Berikut sampel data nilai pengetahuan, sikap dan keterampilan siswa dari nilai raport semester ganjil dan genap TA 2022/2023.

Tabel 3.3. Sample Data nilai Siswa

NO	NAMA	NILAI PENGETAHUAN										NILAI KETERAMPILAN								SIKAP	
		AGAMA	PKN	B.INDO	MTK	IPA	IPS	SBDP	PJOK	B.DAER	AGM	PKN	B.INDO	MTK	IPA	IPS	SBDP	PJOK	B.DAER	BAIK	CUKUP
1	Alparef Pasaribu	76	77	80	77	77	75	76	78	77	79	78	77	76	78	78	79	77	80	80	
2	Alparo Pasaribu	79	79	78	79	78	78	79	79	79	77	78	78	76	78	78	79	79	79	75	
3	Amela Manalu	77	78	77	78	75	77	77	79	78	77	78	77	77	77	79	78	78		60	
4	Desi Hutabarat	78	80	77	78	77	77	79	79	78	78	78	77	78	77	77	79	79	78	70	
5	Alvin Luwis Hutabarat	80	80	79	80	78	80	79	79	80	79	82	80	78	79	79	80	79	80	65	
6	Irwan Lubis	79	79	79	79	78	78	78	77	79	78	79	79	79	78	78	78	79	79		60
7	Kristina Simanjuntak	79	76	77	78	77	76	79	78	77	79	76	79	80	77	76	79	78	77	78	
8	Larisa Simatupang	76	78	77	76	76	77	77	76	77	77	78	77	77	76	77	77	78	77		
9	Luis Sihombing	79	78	77	78	77	78	79	79	78	78	77	78	76	77	78	79	79	78	70	
10	Klinton Manalu	78	79	78	79	78	78	77	78	79	78	79	78	79	78	78	79	78	79	79	
11	Meta Hutabarat	80	78	81	77	79	79	80	76	79	77	82	81	77	79	79	80	79	79		65
12	Mikha Hutabarat	79	79	80	76	78	79	79	80	79	79	81	80	79	80	79	80	80	79	80	
13	Niken Sinaga	78	79	78	77	78	77	77	79	78	78	79	78	77	78	77	79	79	78	79	
14	Ratul Simanjuntak	75	77	76	77	77	77	77	78	77	77	77	76	76	77	77	77	78	77	79	
15	Rama Hutabarat	78	79	79	76	75	79	80	76	79	78	79	79	79	77	79	80	80	79	80	
16	Rasiska Pasaribu	78	78	78	78	79	77	78	78	78	78	77	78	77	79	77	78	78	78		
17	soima Hutabarat	77	75	79	78	77	78	80	79	79	78	78	79	77	77	78	80	78	79	80	
18	Mitra Sinaga	78	78	78	79	77	77	79	78	79	78	78	78	78	77	77	79	77	79	70	

### 3.5 Tahap Penelitian

Terdapat beberapa tahapan pada penelitian yang dilakukan yaitu:

Pada tahap penelitian agar penelitian dapat berjalan dengan baik. Prosedur penelitian untuk mengelompokan siswa berprestasi menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini:





**Gambar 3.1 Tahap Penelitian**

Pada tahap penelitian agar penelitian dapat berjalan dengan baik. Prosedur penelitian untuk mengelompokkan siswa berprestasi menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini:

1. Identifikasi masalah

Pada titik ini, masalah yang ditentukan berdasarkan kemampuan permasalahan dalam penelitian ini adalah pada sekolah SD Negeri 173129 Pagarsinondi dalam penentuan siswa yang berprestasi masih dilakukan secara manual, hal ini menyebabkan sering terjadi kendala dalam menentukan siswa yang berprestasi sehingga menyebabkan dalam mengambil keputusan tidak efektif atau tidak tepat sasaran

2. Studi Literatur

Dengan mengumpulkan referensi dari buku jurnal yang berkaitan dengan penelitian ini sehingga penulis gunanya untuk mengembangkan

dalam penelitian ini. Sehingga dalam penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang baik dalam berkelanjutan objek objek pembahasan dalam penelitian ini.

3. Pengumpulan Data

- a. Observasi dilakukan dengan cara mengamati tempat penelitian secara langsung, agar dapat mengetahui secara jelas permasalahan yang ada di sekolah SD N 173129 Pagarsinondi
- b. Wawancara, adapun informasi atau data penulis dapatkan dari pihak sekolah SD Negeri 173129 Pagarsinondi, data yang diambil berupa data siswa.

4. Kesimpulan Penelitian

Tahapan akhir adalah dengan membuat kesimpulan atas keseluruhan kemungkinan rangkaian penelitian yang telah dilakukan, dan kesimpulan hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan dan rumusan masalah yang telah ditentukan.

**3.6 Proses Mekanisme Penerapan Metode**

Proses mekanisme penerapan metode FCM dapat dijelaskan melalui studi kasus berikut.

**Studi kasus :** Tentukan pengelompokan siswa berprestasi berdasarkan nilai raport, keterampilan dan sikap dari 10 data siswa berikut.

Tabel 3.4 Jumlah yang akan diklaster

No	Nama	Nilai Siswa			
		Raport	Keterampilan	Sikap	Jumlah
1.	Alparef Pasaribu	616	622	80	1318
2.	Alparo Pasaribu	629	623	75	1327
3.	Amelia Manalu	625	620	60	1305
4.	Desi Hutabarat	623	623	70	1316

No	Nama	Nilai Siswa			
		Raport	Keterampilan	Sikap	Jumlah
5.	Alvin Luwis Hutabarat	635	636	65	1336
6.	Irwan Lubis	627	628	60	1315
7.	Kristina Simanjuntak	620	624	78	1322
8.	Larisna Simatupang	613	617	77	1307
9.	Luis Sihombing	625	622	70	1317
10.	Klinton Manalu	625	627	79	1331

**Penyelesaian kasus:**

1. Menentukan :
  - a. Jumlah cluster = 3
  - b. Pangkat = 2
  - c. Maksimum iterasi = Max Iter
  - d. Error terkecil yang diharapkan = 0,1
  - e. Fungsi objektif awal:  $P_0 = 0$
  - f. Iterasi awal:  $t = 1$

Tabel 3.5 Membagikan Bilangan Random

No	PARTISIPASI AWAL			JUMLAH
1	0,3	0,43	0,27	1
2	0,25	0,40	0,35	1
3	0,33	0,22	0,45	1
4	0,41	0,30	0,29	1
5	0,32	0,48	0,20	1
6	0,15	0,48	0,37	1
7	0,31	0,27	0,42	1
8	0,46	0,32	0,20	1
9	0,38	0,21	0,41	1
10	0,23	0,51	0,26	1

Tabel 3.6 Menghitung Pusat Cluster

Derajat Keanggotaan	Data yang akan di cluster				$(\mu_{ik})^w$	$(\mu_{ik})^w * x_1$	$(\mu_{ik})^w * x_2$	$(\mu_{ik})^w * x_3$	$(\mu_{ik})^w * x_4$
	X1	X2	X3	X4					
0,3	616	622	80	1318	0,09	55,44	55,98	7,2	118,62
0,25	629	623	75	1327	0,0625	39,3125	38,9375	4,6875	82,9375
0,33	625	620	60	1305	0,1089	68,0625	67,518	6,534	142,1145
0,41	623	623	70	1316	0,1681	104,7263	104,7263	11,767	221,2196
0,32	635	636	65	1336	0,1024	65,024	65,1264	6,656	136,8064
0,15	627	628	60	1315	0,0225	14,1075	14,13	1,35	29,5875
0,31	620	624	78	1322	0,0961	59,582	59,9664	7,4958	127,0442
0,46	613	617	77	1307	0,2116	129,7108	130,5572	16,2932	276,5612
0,38	625	622	70	1317	0,1444	90,25	89,8168	10,108	190,1748
0,23	625	627	79	1331	0,0529	33,0625	33,1683	4,1791	70,4099
	$\Sigma$				1,0594	659,2781	659,9269	76,2706	1395,4756
	$V_{kj} = \frac{\sum_m^n 1(\mu_{ik})^w * x_{lj}}{\sum_i^n 1(\mu_{ik})^w}$					622,3127242	622,9251463	71,99414763	1317,232018

Pada Tabel 3.6 Merupakan langkah untuk mendapatkan pusat Cluster baru.

Tabel 3.7 Hasil Cluster Baru

Cluster yang baru--->Vkj-->ui*/sigmaui^2				
1	622,3127242	622,9251463	71,99414763	1337,232018
2	624,9771003	626,0007727	71,65067435	1322,628547
3	624,079658	623,5065707	70,04239424	1317,628623

Tabel 3.7 Merupakan hasil perhitungan pusat kluster

Tabel 3.8 Menghitung Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-t

No	$(X_{i1} - V_{i1})^2$	$(X_{i2} - V_{i2})^2$	$(X_{i3} - V_{i3})^2$	$(X_{i4} - V_{i4})^2$	Total
1	39,85048662	0,855895693	64,09367216	0,589796163	105,3898506
2	44,71965785	0,005603075	9,035148466	95,41346994	149,1738793
3	7,221451314	8,55648093	143,8595774	149,6222674	309,259777
4	0,472348048	0,005603075	3,976624773	1,517868657	5,972444553
5	160,9669676	170,951799	48,91810108	352,2371437	733,0740114
6	21,97055458	25,75413998	143,8595774	4,981904903	196,5661769
7	5,348693149	1,155310457	36,07022627	22,73365117	65,30788104
8	86,72683172	35,10735879	25,05855794	104,6941949	251,5869434
9	7,221451314	0,855895696	3,976624773	0,05383241	12,10780419
10	7,221451314	16,6044326	49,08196742	189,557325	262,4651763

Pada Tabel 3.8 Merupakan langkah menghitung fungsi objektif pada iterasi ke-t

Tabel 3.9 Hasil perhitungan

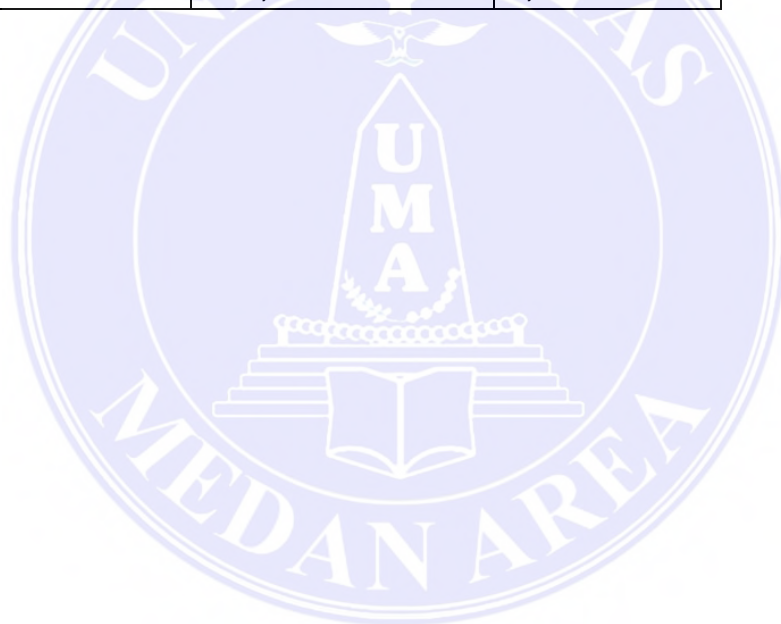
Cluster 1			Cluster 2			Cluster 3			P total
$(X_{ij} - V_{kj})^2$	$\mu_{ik}(w)$	$p = (x^*v^2) * u$	$(X_{ij} - V_{kj})^2$	$\mu_{ik}(w)$	$p = (x^*v^2) * u$	$(X_{ij} - V_{kj})^2$	$\mu_{ik}(w)$	$p = (x^*v^2) * u$	
105,389506	0,09	9,485086554	183,7292015	0,1849	33,97152936	71,84033738	0,0729	5,237160595	48,69377651
149,1738793	0,0625	9,323367456	55,5159383	0,16	8,882550128	112,3549397	0,1225	13,76348011	31,9693977
309,259777	0,1089	33,67838972	482,5136915	0,0484	23,35366267	323,8177325	0,2025	65,57309083	122,6051432
5,972444553	0,1681	1,003967929	59,57592806	0,09	5,361833525	4,14053824	0,0841	0,348219266	6,714020721
733,0740114	0,1024	75,06677877	423,4702808	0,2304	97,5675527	24975,61684	0,04	999,0246736	1171,659005
196,5661769	0,0225	4,42273898	202,0219803	0,2304	46,54586426	443,301699	0,1369	60,68800259	111,6566058
65,30788104	0,0961	6,276087368	69,48362686	0,0729	5,065356398	36,05529858	0,1764	6,36015467	17,70159844
251,5869434	0,2116	53,23579722	495,3316178	0,1024	50,72195766	2080,353225	0,04	83,214129	187,1718839
12,10780419	0,1444	1,748366925	50,41197752	0,0441	2,223168209	8,64379725	0,1681	1,453012648	5,424547781
262,4651763	0,0529	13,88440783	125,0927867	0,2601	32,53663382	340,7636063	0,0676	23,03561979	69,45666143
								Total	1773,052641

Pada Tabel 3.9 menghitung kluster satu, dua dan tiga

Tabel 3.10 Memperbarui Nilai U

No	$(X_{i1} - V_{i1})^2$	$(X_{i2} - V_{i2})^2$	$(X_{i3} - V_{i3})^2$	$(X_{i4} - V_{i4})^2$	$(X_{i1} - V_{i1})^2$	$(X_{i2} - V_{i2})^2$	$(X_{i3} - V_{i3})^2$	$(X_{i4} - V_{i4})^2$	$(X_{i1} - V_{i1})^2$	$(X_{i2} - V_{i2})^2$	$(X_{i3} - V_{i3})^2$	$(X_{i4} - V_{i4})^2$	IT=SUM xV
1	39,8504866	0,855895693	64,093672	0,589796163	80,58832996	16,00618211	69,71123886	21,42345052	65,2808728	2,269755145	5,1517884	0,137920978	365,9593895
2	44,7196579	0,005603075	9,0351485	95,41346994	16,18372192	9,004636731	11,21798233	19,10959832	24,2097657	0,256613831	0,0658507	87,82270946	317,0447583
3	7,22145131	8,55648093	143,85958	149,6222674	0,000524396	36,00927286	135,7382127	310,7656815	0,84702946	12,29603778	151,19255	159,4821154	1115,591201
4	0,47234805	0,005603075	3,9766248	1,517868657	3,908925632	9,004636731	2,724725799	43,9376399	1,16566132	0,256613831	0,0658507	2,652412428	69,68891086
5	160,966968	170,951799	48,918101	352,2371437	100,4585182	99,98454682	44,23146927	178,7957461	119,25387	156,0857767	24362,77	337,5074979	26132,16114
6	21,9705546	25,75413998	143,85958	4,981904903	4,09212316	3,996909841	135,7382127	58,19473459	8,5283976	20,19090726	407,67274	6,909658152	841,8898562
7	5,34869315	1,155310457	36,070226	22,73365117	24,77152749	4,003091353	40,31393625	0,395071765	16,6436091	0,243472516	0,0592789	19,10893808	170,8468065
8	86,7268317	35,10735879	25,058558	104,6941949	143,4509318	81,013909	28,61528494	244,2514921	122,758821	42,33546172	1792,2913	122,9676239	2829,271786
9	7,22145131	0,855895696	3,9766248	0,05383241	0,000524396	16,00618211	2,724725799	31,68054521	0,82702946	2,269755145	5,1517884	0,395166703	71,16352143
10	7,22145131	16,6044326	49,081967	189,557325	0,000524396	0,998455219	54,01258756	70,08121956	0,82702946	12,20404857	148,9388	178,7937266	728,3215693

ui 1	ui 2	ui 3
0,2879824	0,512978234	0,1990394
0,4705136	0,175104422	0,35438195
0,277216	0,432518373	0,290265585
0,0857015	0,854883902	0,059414592
0,0280526	0,016204947	0,955742493
0,2334821	0,239962483	0,526555458
0,3822599	0,40670135	0,211038762
0,0889229	0,175780786	0,735296353
0,1701406	0,708396331	0,121463069
0,3603699	0,171754884	0,467875209



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis dalam melakukan pengelompokan siswa berprestasi dengan menggunakan Metode *Fuzzy C- Means* sebagai berikut:

1. Algoritma *Fuzzy C- Means* dapat digunakan untuk melakukan pengelompokan data siswa
2. Hasil cluster yang didapatkan pada algoritma *Fuzzy C-Means* memperlihatkan hasil berupa siswa berprestasi dan tidak berprestasi.
3. Hasil cluster simpulkan bahwa pada semester ganjil mendapatkan lebih banyak jumlah siswa yang berprestasi sedangkan pada semester genap mendapatkan lebih sedikit siswa yang berprestasi

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan dataset yang diperluas dengan jumlah yang lebih banyak sehingga mendapatkan hasil yang lebih baik .
2. Penelitian selanjutnya dapat diharapkan bisa menggunakan metode penelitian yang lain seperti K-Medois, K-Means, sehingga bisa digunakan sebagai acuan dari sudut pandang yang lain

## DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan, Salim, Amril Siregar, and Hilda Novita. "Penerapan Algoritma K-Means dan *Fuzzy C-Means* Dalam Mengelompokan Prestasi Siswa Berdasarkan Nilai Akademik." *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science 4.1* (2023): 73-81.
- Sembiring, Sefia Natalia Br, Hendryan Winata, and Sri Kusnasari. "Pengelompokan Prestasi Siswa Menggunakan Algoritma K-Means." *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD) 1.1* (2022): 31-40.
- Erga, Antoni, and Yessica Nataliani. "Seleksi Fitur pada Pengelompokan Posisi Pemain Basket menggunakan *Fuzzy C-Means*." *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science) 6.2* (2021): 77-84.
- Sanjaya, Rian, and Yessica Nataliani. "Perbandingan Pembobotan Kriteria dan Seleksi Kriteria pada Pengelompokan Kinerja Karyawan dengan *Fuzzy C-Means*." *Jurnal Buana Informatika 12.1* (2021): 1-10.
- Maulidya, Dina, Yudiantri Asdi, and Hazmira Yozza. "Pengelelompokan Provinsi Di Indonesia\Berdasarkan IndikatorPembangunan Pendidikan Menggunakan Metode Subtractive *Fuzzy C-Means*." *Jurnal Matematika UNAND 11.3* (2022): 181-189.
- Zaenab, Siti, Sri Lestanti, and Saiful Nur Budiman. "Implementasi *Fuzzy C-Means* Clustering Dalam Pengelompokan Buku Pada." *Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF)*. Vol. 6. 2022.
- Ginting, Ria Renata, et al. "Analisis Faktor Tidak Meratanya Pendidikan Di Sdn0704 Sungai Korang." *Jurnal Pendidikan Indonesia 3.04* (2022): 407-416.



Maulidya, Dina, YUDIANTRI ASDI, and HAZMIRA YOZZA. "PENGELOMPOKAN PROVINSI DI INDONESIA\BERDASARKAN INDIKATOR PEMBANGUNAN PENDIDIKAN MENGGUNAKAN METODE SUBTRACTIVE FUZZY C-MEANS." *Jurnal Matematika UNAND* 11.3 (2022): 181-189.

Chusna, Haniza Annuril, and Agnes Tuti Rumiati. "Penerapan Metode K-Means dan *Fuzzy C-Means* untuk Pengelompoan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Indonesia Berdasarkan Standar Nasional Pendidikan (SNP)." *Jurnal Sains dan Seni ITS* 9.2 (2021): D216-D223.

Harwanti, Nur Achmey Selgi, and Agnes Tuti Rumiati. "Pengelompokan Mutu Sekolah Dasar Di Indonesia Berdasarkan Standar Nasional Pendidikan dengan Metode *Fuzzy C-Means*." *Jurnal Sains dan Seni ITS* 9.2 (2021): D123-D129.

Novianti, Fahriza, Yasirah Rezqita Aisyah Yasmin, and Dian Candra Rini Novitasari. "Penerapan Algoritma *Fuzzy C-Means* (FCM) dalam Pengelompokan Provinsi di Indonesia berdasarkan Indikator Penyakit Menular Manusia." *JUMANJI (Jurnal Masyarakat Informatika Unjani)* 6.1 (2022): 23-33.

Susano, Adhi, and Wulan Anggraeni. "Analisis Pengelompokan Hasil Belajar Matematika Siswa SMA Jurusan Bahasa di Indonesia menggunakan *Fuzzy C Means*." *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika* 6.1 (2020).

Muhammad, Ammar, and Elvia Budianita. "Pengelompokan Tingkat Kecanduan Game Online Menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means*." *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)* 5.4 (2022): 601-610.

Rahmawati, Rahmawati, et al. "Pengelompokan Data Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) di Kecamatan Tuah Madani Pekanbaru

Menggunakan *Fuzzy C-Means*." *Jurnal Sains Matematika dan Statistika* 9.1: 1-10.

Sundari, Shinta Siti, and Nida Ariani. "Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Penyakit Dengan Algoritma *Fuzzy C-Means* (Studi Kasus: UPT Puskesmas Salawu)." *Jurnal VOI (Voice of Informatics)* 8.2 (2020).


Kusumah, Rita. "Pola Asuh Orang Tua Siswa Berprestasi." *Jurnal Pelita PAUD* 7.1 (2022): 236-242.

Hidayat, Rahman, Rochdi Wasono, and Moh Yamin Darsyah. "Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Jawa Tengah Menggunakan Metode K-Means Dan *Fuzzy C-Means*." *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*. 2019

SUCIATI, INDAH. "Analisis Klaster Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means* pada Data COVID-19 di Provinsi Lampung." (2021).

Putri, Ghina Nabila Saputro, Dwi Ispriyanti, and Tatik Widiharih. "Implementasi Algoritma *Fuzzy C-Means* Dan *Fuzzy Possibilistics C-Means* Untuk Klasterisasi Data Tweets Pada Akun Twitter Tokopedia." *Jurnal Gaussian* 11.1 (2022): 86-98.

## Lampiran Turnitin



The image shows a Turnitin Similarity Report. At the top left is the Turnitin logo, and at the top right is the report ID: 'Similarity Report ID: 61d29477-15913864'. The report details the document 'Jecksond hutagalung.docx' by author 'jecksond hutagalung'. It lists statistics: 5334 Words, 33344 Characters, 44 Pages, and 593.0KB file size. The submission date is Nov 3, 2023 11:04 AM GMT+7, and the report date is Nov 3, 2023 11:05 AM GMT+7. The overall similarity is 19%, broken down into 18% from the Internet database, 5% from Publications, 9% from Submitted Works, and 5% from Crossref. Excluded matches include small matches of less than 10 words. A large watermark of Universitas Medan Area is visible in the background.

PAPER NAME	AUTHOR
Jecksond hutagalung.docx	jecksond hutagalung

WORD COUNT	CHARACTER COUNT
5334 Words	33344 Characters

PAGE COUNT	FILE SIZE
44 Pages	593.0KB

SUBMISSION DATE	REPORT DATE
Nov 3, 2023 11:04 AM GMT+7	Nov 3, 2023 11:05 AM GMT+7

**19% Overall Similarity**  
The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 18% Internet database
- 5% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 9% Submitted Works database

**Excluded from Similarity Report**

- Small Matches (Less than 10 words)

## Lapiran SK Pembimbing

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Kampus 1 : Jalan Kober Nomor 1 Medan Estate/0001 P.O. Nomor 1300010 7300010, 7300010, 7300010, 7300010, Fax (061) 7300010 Medan 20122  
Kampus 2 : Jalan Sebelah Nomor 73 Jalan Sei Selayo Nomor 73 A, M (061) 4220002 Fax (061) 4220022 Medan 20122  
Website: www.umma.ac.id E-mail: umma.medan@uma.ac.id

Nomor : 801/FT.6/01.10/XII/2023  
Lamp : -  
Hal : **Perubahan Judul Tugas Akhir** 8 Desember 2023

Yth, Pembimbing Tugas Akhir  
**Susilawati, S. Kom, M. Kom**  
di  
Tempat

Dengan hormat, Sehubungan dengan adanya perubahan judul tugas akhir maka perlu diterbitkan kembali SK Pembimbing Skripsi baru atas nama mahasiswa tersebut :

Nama : Jeckson Hutagalung  
NPM : 198160077  
Jurusan : Teknik Informatika

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :


**Susilawati, S. Kom, M. Kom** (Sebagai Pembimbing)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

**"Pengelompokan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Fuzzy C-Means (Studi Kasus: SD Negeri 173129 Pagarsinondi)"**

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

  
Dr. Ing. Susilawati, S. Kom, M. Kom

## Lampiran Surat Pengantar Riset

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Kampus 1 : Jalan Arah Utara 1 Medan Estate Jalan PMS Nomor 1 Medan 20131 Medan Telp. (061) 736426, 736426, 736426 Fax (061) 736498 Medan 20131  
Kampus 2 : Jalan Delima 1 Nomor 29 / Jalan Deli Seraya Nomor 70 A, Medan 20114 Medan Telp. (061) 6225923 Fax (061) 622627 Medan 20114  
Website: www.uma.ac.id E-mail: um@uma.ac.id

Nomor : 450 / FT. 6 / 01.10 / VI / 2023  
Lamp :  
Hal : Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir  
13 Juni 2023

Yth. Kepala Sekolah SD Negeri 173129 Pagarasinondi  
Pagarasinondi Kec. Tarutung  
Di  
Tapanuli Utara

Dengan hormat,  
Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	NAMA	NPM	PRODI
1	Jecksond Hutagalung	198160077	Teknik Informatika

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/instansi yang Bapak/Ibu pimpin.

Perlu kami sekanan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul penelitian :

**Analisis Metode Fuzzy C-Means untuk Pengelompokan Siswa yang Berprestasi (Studi Kasus SDN 173129 Pagarasinondi)**

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Dr. Fauziah Syah, S. Kom, M. Kom

Tembusan  
1. Ka. BAMA  
2. Mahasiswa  
3. File

## Surat Selesai Riset



## Source Code Google Colaboratory Semester Genap

```
# Menghitung rata - rata nilai pengetahuan (semester genap)
nilai_genap['Peng_Avg'] = (nilai_genap['Peng_AGAMA'] +
nilai_genap['Peng_PKN'] + nilai_genap['Peng_B.INDO'] +
nilai_genap['Peng_MTK'] + nilai_genap['Peng_IPA'] + nilai_genap['Peng_IPS'] +
nilai_genap['Peng_SBDP'] + nilai_genap['Peng_PJOK'] +
nilai_genap['Peng_B.DAER'] + nilai_genap['SIKAP']) / 10
nilai_genap.head()

# Menghitung rata - rata nilai keterampilan (semester genap)
nilai_genap['Ket_Avg'] = (nilai_genap['Ket_AGM'] + nilai_genap['Ket_PKN'] +
nilai_genap['Ket_B.INDO'] + nilai_genap['Ket_MTK'] + nilai_genap['Ket_IPA']
+ nilai_genap['Ket_IPS'] + nilai_genap['Ket_SBDP'] + nilai_genap['Ket_PJOK'] +
nilai_genap['Ket_B.DAER'] + nilai_genap['SIKAP']) / 10
nilai_genap.head()

# Membaca dataset
import pandas as pd # Library pandas
nilai_genap = pd.read_excel('/content/nilai_semester_genap.xlsx') # File Excel
nilai_genap.head()

# Statistik
nilai_genap.describe().T

# Filter kelas yang ingin di cluster
kelas_genap = nilai_genap[nilai_genap['KELAS'] == 3] # <--- tentukan kelas
kelas_genap.head()

# Menampilkan visualisasi dari filter kelas
import matplotlib.pyplot as plt # library matplotlib
plt.figure(figsize=(10,10))
plt.scatter(kelas_genap['Peng_Avg'], kelas_genap['Ket_Avg'], alpha=1) #
Menggunakan rata - rata nilai pengetahuan dan nilai keterampilan
# Hapus kolom yang tidak dipakai
```

```
kelas_genap = kelas_genap.drop(['NAMA', 'KELAS'], axis=1) # kolom nama dan
kelas
kelas_genap.head()
# Install terlebih dahulu libraries fuzzy c means

!pip install fuzzy-c-means
# Melakukan prediksi

from fcmeans import FCM # Library fuzzy c means

fcmModel = FCM(n_clusters = 6) # Tentukan cluster
fcmModel.fit(kelas_genap.values)

fcm_labels = fcmModel.predict(kelas_genap.values) # prediksi
# Membuat kolom baru berdasarkan cluster yang sudah di tentukan

kelas_genap['cluster'] = fcm_labels
kelas_genap.head()
# Jumlah masing - masing hasil cluster

kelas_genap.cluster.value_counts()
kelas_genap[kelas_genap.cluster == 2] # tentukan cluster berapa yang ingin
dilihat hasilnya
# Visualisasi hasil cluster

import seaborn as sns # library seaborn

g = sns.relplot(x='Peng_Avg', y='Ket_Avg', hue='cluster', data=kelas_genap,
palette = "Paired")
g.fig.set_figwidth(10)
g.fig.set_figheight(10)
# Hasil skor silhoute
```



```
from sklearn.metrics import silhouette_score

print("Silhouette score: {}".format(silhouette_score(kelas_genap.drop(['cluster'],
axis=1), fcm_labels)))

# Kelompokkan jumlah dari masing masing cluster berdasarkan rata - rata nilai
pengetahuan dan nilai keterampilan

df_kelas_genap = kelas_genap.groupby(by = 'cluster').sum()[['Peng_Avg',
'Ket_Avg']].reset_index()
df_kelas_genap
```

### Source Code Google Colaboratory semester Ganjil

```
# Membaca Dataset File Excel
nilai_ganjil = pd.read_excel('/content/nilai_semester_ganjil.xlsx')
nilai_ganjil.head()
# Menghitung rata - rata nilai pengetahuan (semester ganjil)

nilai_ganjil['Peng_Avg'] = (nilai_ganjil['Peng_AGAMA'] +
nilai_ganjil['Peng_PKN'] + nilai_ganjil['Peng_B.INDO'] +
nilai_ganjil['Peng_MTK'] + nilai_ganjil['Peng_IPA'] + nilai_ganjil['Peng_IPS'] +
nilai_ganjil['Peng_SBDP'] + nilai_ganjil['Peng_PJOK'] +
nilai_ganjil['Peng_B.DAER'] + nilai_ganjil['SIKAP']) / 10
nilai_ganjil.head()
# Menghitung rata - rata nilai keterampilan (semester ganjil)

nilai_ganjil['Ket_Avg'] = (nilai_ganjil['Ket_AGM'] + nilai_ganjil['Ket_PKN'] +
nilai_ganjil['Ket_B.INDO'] + nilai_ganjil['Ket_MTK'] + nilai_ganjil['Ket_IPA'] +
nilai_ganjil['Ket_IPS'] + nilai_ganjil['Ket_SBDP'] + nilai_ganjil['Ket_PJOK'] +
nilai_ganjil['Ket_B.DAER'] + nilai_ganjil['SIKAP']) / 10
nilai_ganjil.head()
```

```
# Statistik

nilai_ganjil.describe().T
# Filter kelas yang ingin di cluster

kelas_ganjil = nilai_ganjil[nilai_ganjil['KELAS'] == 6] # <--- tentukan kelas
kelas_ganjil.head()
# Menampilkan visualisasi dari filter kelas

import matplotlib.pyplot as plt

plt.figure(figsize=(10,10))
plt.scatter(kelas_ganjil['Peng_Avg'], kelas_ganjil['Ket_Avg'], alpha=1)
# Hapus kolom yang tidak dipakai

kelas_ganjil = kelas_ganjil.drop(['NAMA', 'KELAS'], axis=1)
kelas_ganjil.head()
# Melakukan prediksi

from fcmeans import FCM # Library fuzzy c means

fcmModel1 = FCM(n_clusters = 6)# Tentukan cluster
fcmModel1.fit(kelas_ganjil.values)

fcm_labels1 = fcmModel1.predict(kelas_ganjil.values) # Prediksi
kelas_ganjil['cluster'] = fcm_labels1
kelas_ganjil.head()

kelas_ganjil.cluster.value_counts()

kelas_ganjil[kelas_ganjil.cluster == 4] # tentukan cluster berapa yang ingin dilihat
hasilnya
```

```
# Visualisasi hasil cluster
g = sns.relplot(x='Peng_Avg', y='Ket_Avg', hue='cluster', data=kelas_ganjil,
palette = "Paired")
g.fig.set_figwidth(10)
g.fig.set_figheight(10)

print("Silhouette score: {}".format(silhouette_score(kelas_ganjil.drop(['cluster'],
axis=1), fcm_labels1)))

# Kelompokkan jumlah dari masing masing cluster berdasarkan rata - rata nilai
pengetahuan dan nilai keterampilan

df_kelas_ganjil = kelas_ganjil.groupby(by = 'cluster').sum()[['Peng_Avg',
'Ket_Avg']].reset_index()
df_kelas_ganjil
```

