

**KLASTERISASI SISWA PENYANDANG DISABILITAS BERDASARKAN
TINGKAT TUNAGRAHITA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS**

SKRIPSI



Oleh :

KRISTIYO INDRIADI WARDOYO
NPM. 18010048

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DEHASEN
BENGKULU**

2022

**KLASTERISASI SISWA PENYANDANG DISABILITAS BERDASARKAN
TINGKAT TUNAGRAHITA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS**

SKRIPSI

Oleh :

KRISTIYO INDRIADI WARDOYO
NPM. 18010048

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Pada Program Studi Informatika

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DEHASEN
BENGKULU
2022**

KLASTERISASI SISWA PENYANDANG DISABILITAS BERDASARKAN
TINGKAT TUNAGRAHITA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

SKRIPSI

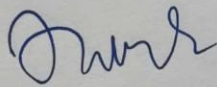
Oleh :

KRISTIYO INDRIADI WARDOYO
NPM. 18010048

DISETUJUI OLEH :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



Dra. Marvaningsih, M.Kom
NIDN. 00.200569.01



Jhoanne Fredricka, S.Kom., M.Kom
NIDN. 02.240585.01

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Informatika



Liza Yulianti, S.Kom., M.Kom
NIDN. 02.160772.01

**KLASTERISASI SISWA PENYANDANG DISABILITAS BERDASARKAN
TINGKAT TUNAGRAHITA MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEANS**

SKRIPSI

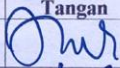
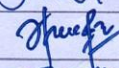


Disusun Oleh :

KRISTIYO INDRIADI WARDOYO
NPM. 18010048

Telah Dipertahankan di depan TIM Penguji
Universitas Dehasen Bengkulu

Hari : Rabu
Tanggal : 02 November 2022
Tempat : Ruang Sidang/Ujian Gedung Universitas Dehasen Bengkulu

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh TIM Penguji.

Penguji	Nama	NIDN	Tanda Tangan
Ketua	Dra. Maryaningsih, M.Kom	00.200569.01	
Anggota	Jhoanne Fredricka, S.Kom., M.Kom	02.240585.01	
Anggota	Siswanto, SE, S.Kom, M.Kom	02.240363.01	
Anggota	Prahasti, S.Kom., M.Kom	02.140482.02	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Siswanto, SE, S.Kom, M.Kom
NIDN. 02.240363.01

RIWAYAT HIDUP



Kristiyo Indriadi Wardoyo Lahir di Ciptodadi, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 15 Desember 1999. Penulis lahir dari Pasangan Supriyadi dan Endang Rini dan merupakan anak pertama dari tiga bersaudara yakni Rahmat Kunto Lukito, dan Hesti Riski Rahayu. Penulis menempuh pendidikan dasar

Pada Tahun 2007 di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 3 Kepahiang dan selesai pada Tahun 2012, dan Pada Tahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan di Madrasah Tsanawiyah Negeri 01 Kepahiang dan selesai Pada Tahun 2015, Pada Tahun yang sama Penulis melanjutkan Pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pada SMKN 5 Kepahiang Penulis mengambil Jurusan Multimedia dan selesai Pada Tahun 2018. Pada Tahun 2018 Penulis Terdaftar pada salah satu Perguruan Tinggi Swasta Jurusan Informatika Universitas Dehasen Bengkulu dan Alhamdulillah selesai Tahun 2022. Berkat Pertolongan dan Petunjuk Allah SWT, Usaha disertai Doa dan kedua orang tua dalam menjalani aktivitas akademik di perguruan tinggi Universitas Dehasen Bengkulu. Alhamdulillah Penulis Dapat Menyelesaikan tugas akhir dengan Skripsi yang berjudul “Klasterisasi Siswa Penyandang Disabilitas Berdasarkan Tingkat Tunagrahita Menggunakan Algoritma K-Means”.

MOTTO

- ❖ Cara terbaik untuk memulai adalah untuk diam dan mulai bekerja.
- ❖ Jangan pernah menyesali sehari dalam hidupmu. Hari-hari baik memberimu kebahagiaan, hari yang buruk memberimu pengalaman , hari yang sia-sia memberikan pelajaran, dan hari terbaik memberikan kenangan
- ❖ Ketika kamu fokus pada masalah, kamu akan mendapatkan lebih banyak masalah, dan ketika kamu fokus pada kemungkinan, kau akan mendapat banyak kesempatan
- ❖ Only stupidity that underestimates Education. (Hanya kebodohan yang meremehkan pendidikan).

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam kupersembahkan Skripsi ini untuk :

1. Bangunku, Tidurku, Sujudku, doaku, bahagiaku dan sedihku aku tujukan kepada Allah SWT, yang selalu melindungi dan menerangi tiap jalanku
2. Ayahanda Supriyadi dan Ibunda Endang Rini yang tercinta yang telah membesarkan, menyayangi, yang selalu memberikan motivasi dan contoh dalam membentuk karakterku, yang Bekerja dan Berdoa siang dan malam dalam membiayai studiku, meskipun semua itu dilakukan dengan penuh pengorbanan.
3. Ibu Maryaningsih, M.kom dan Ibu Jhoanne Fredricka, S.Kom., M.Kom yang memberikan bimbingan dan masukan kepada saya dalam menyelesaikan Skripsi
4. Adik Adikku, Rahmat Kunto Lukito, dan Hesti Riski Rahayu yang selalu memberi semangat padaku
5. Sanak dan Saudara yang telah memberikan dukungan dan Motivasi
6. Sahabat Sahabat yang selalu mendukungku dalam menyelesaikan Skripsi ini.
Salam sehat dan sukses untuk kita semua.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kristiyo Indriadi Wardoyo

NPM : 18010048

Program Studi : Informatika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Selama melakukan penelitian dan pembuatan skripsi ini saya tidak melakukan pelanggaran etika akademik dalam bentuk apapun atau pelanggaran lain yang bertentangan dengan etika akademik.
2. Skripsi yang saya buat merupakan karya ilmiah saya sebagai penulis, bukan jiplakan atau karya orang lain.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan bukti yang meyakinkan bahwa dalam proses pembuatan skripsi ini terdapat pelanggaran etika akademik atau skripsi ini hasil jiplakan atau skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang ditetapkan oleh Universitas Dehasen Bengkulu.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan bilamana perlu.

Bengkulu, 26 Oktober 2022

Yang Menyatakan,



Kristiyo Indriadi Wardoyo

NPM : 18010048

ABSTRAK

KLASTERISASI SISWA PENYANDANG DISABILITAS BERDASARKAN TINGKAT TUNAGRAHITA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

Oleh :

Kristiyo Indriadi Wardoyo ¹⁾

Dra. Maryaningsih, M.Kom²⁾

Jhoanne Fredricka, S.Kom., M.Kom²⁾

SLB Negeri 1 Kota Bengkulu merupakan salah satu sekolah luar biasa di Kota Bengkulu yang menyediakan sarana pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus penyandang tunagrahita agar dapat mendapatkan pendidikan yang layak dalam proses belajar mengajar. Dalam penempatan kelas siswa di sekolah, tunagrahita dibagi menjadi 2 tingkat, yaitu ringan dan sedang dengan melakukan observasi dengan melihat nilai IQ dari siswa dan nilai akademik yang diperoleh. Hal ini diperlukan, agar proses belajar mengajar menjadi lebih efisien dan efektif. Namun, terkadang pihak sekolah kesulitan dalam menentukan penempatan kelas bagi siswa berkebutuhan khusus tunagrahita, karena belum adanya aplikasi yang dapat membantu pengelompokan data siswa tersebut.

Aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu dengan menerapkan algoritma K-Means. Aplikasi ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .Net dan Database SQL Server. Berdasarkan klasterisasi siswa yang telah dilakukan berdasarkan sampel data sebanyak 73 siswa menggunakan aplikasi, didapatkan hasil informasi bahwa 47,9% kelompok Cluster 1 (tingkat tunagrahita ringan) dan 37% kelompok Cluster 2 (tingkat tunagrahita sedang) dan 15,1% kelompok Cluster 3 (tingkat tunagrahita berat) dari perhitungan nilai euclidean distance dengan mengambil jarak terdekat

Kata Kunci : *Klasterisasi, Sistem Penyandang Disabilitas, Tingkat Tunagrahita, Algoritma K-Means*

1) Calon Sarjana

2) Dosen Pembimbing

ABSTRACT

THE CLUSTERIZATION OF DISABILITIES STUDENTS BASED ON THE LEVELS OF MENTAL RETARDATION USING K-MEANS ALGORITHM

By :

Kristiyo Indriadi Wardoyo¹⁾

Maryaningsih²⁾

Jhoanne Fredricka²⁾

SLB Negeri 1 Bengkulu City is one of the special schools in Bengkulu City that provides educational facilities for children with special needs with mental retardation so that they can get a proper education in teaching and learning process. In the class placement of students in schools, mental retardation is divided into 2 levels, namely mild and moderate by observing by looking at the IQ scores of students and the academic scores obtained. This is necessary, so that the teaching and learning process becomes more efficient and effective. However, sometimes the school has difficulty in determining class placement for students with special needs for mental retardation, because there is no application that can help grouping the student data. Application for clustering students with mental retardation at SLB Negeri 1 Bengkulu City by applying K-Means algorithm. This application is made using Visual Basic.Net programming language and SQL Server database. Based on the student clustering that has been carried out based on a data sample of 73 students using the application, the results obtained information that 47.9% of the Cluster 1 group (mild mental retardation level) and 37% of the Cluster 2 group (moderate mental retardation level) and 15.1% of the Cluster 3 group (severe mental retardation level) from the calculation of the Euclidean distance value by taking the closest distance

Keywords: *Clustering, System of Persons with Disabilities, Level of Mental Retardation, K-Means Algorithm.*

1) Student

2) Supervisors

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya pada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Klasterisasi Siswa Penyandang Disabilitas Berdasarkan Tingkat Tunagrahita Menggunakan Algoritma K-Means”**. Shalawat serta salam juga penulis panjatkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.

Adapun maksud dan tujuan diajukannya skripsi ini adalah untuk memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu.

Skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis, diantaranya :

1. Bapak Prof. Dr. Husaini, SE., M.Si., Ak, CA, CRP selaku Rektor Universitas Dehasen Bengkulu
2. Bapak Siswanto, SE, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
3. Ibu Liza Yulianti, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
4. Ibu Dra. Maryaningsih, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penulisan Skripsi ini
5. Ibu Jhoanne Fredricka, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penulisan Skripsi ini.

6. Kedua Orang tua yang telah memberikan semangat dan support dalam membantu penyusunan skripsi ini
7. Seluruh Dosen di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
8. Teman-teman seperjuangan

Diharapkan, skripsi ini bisa bermanfaat untuk semua pihak. Selain itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari pembaca sekalian agar skripsi ini bisa lebih baik lagi.

Bengkulu, November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i

COVER DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
SURAT PERNYATAAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
.....xvii	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. <i>Knowledge Discovery In Database (KDD)</i>	6
2.2. <i>Data Mining</i>	7
2.3. <i>Algoritma K-Means</i>	8
2.4. <i>Tunagrahita</i>	11
2.5. <i>Visual Studio 2010</i>	12
2.6. <i>Database</i>	16
2.7. <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	18
2.8. <i>Entity Relationship Diagram</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21

3.1. Gambaran Umum	21
3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.1.2. Struktur Organisasi	22
3.1.3. Tugas dan Wewenang.....	22
3.2. Metode Penelitian.....	26
3.3. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	27
3.4. Metode Pengumpulan Data	28
3.5. Metode Perancangan Sistem	29
3.5.1. Analisa Sistem Aktual	29
3.5.2. Analisa Sistem Baru.....	29
a. DFD (Data Flow Diagram)	66
b. Entity Relationship Diagram.....	67
c. Rancangan File	68
d. Rancangan Struktur Menu.....	70
e. Perancangan Aplikasi	70
3.6. Metode Pengujian Sistem.....	75
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Hasil dan Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Simbol DFD.....	18
2.2. Simbol ERD.....	20
3.1. 15 Sampel Data Nilai Siswa	31
3.2. Nilai Euclidean Awal.....	34
3.3. Cluster C1	34
3.4. Cluster C2	35
3.5. Nilai Euclidean Iterasi 1	37
3.6. Cluster C1	38
3.7. Cluster C2	38
3.8. File Admin.....	41
3.9. File Siswa	41
3.10. File Nilai Siswa.....	42
3.11. File Hasil Klasterisasi	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Metode KDD	6
2.2. Halaman Awal Microsoft Visual Studio.....	13
2.3. Memilih New Project.....	14
2.4. Menu Pilihan Project Baru.....	14
2.5. Memilih Windows Form App.....	15
2.6. Lembar Kerja Visual Basic.....	15
2.7. Halaman Awal SQL Server 2008r2.....	17
2.8. Halaman Connect To Server.....	17
2.9. Halaman SQL Server 2008r2.....	17
3.1. Tahapan Metode Waterfall	27
3.2. Grafik Hasil Klasterisasi.....	39
3.3. Diagram Konteks	39
3.4. Diagram Level 0	40
3.5. Entity Relationship Diagram	40
3.6. Rancangan Struktur Menu	43
3.7. Rancangan Login	43
3.8. Rancangan Menu Utama.....	44
3.9. Rancangan Input Data Siswa.....	44
3.10. Rancangan Input Data Nilai Siswa.....	45
3.11. Rancangan Klasterisasi Siswa	46
3.12. Rancangan Output Laporan Hasil Klasterisasi Siswa Per Tahun Ajaran	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Time Schedule
2. Surat Keputusan Penelitian
3. Surat Izin Penelitian
4. Kartu Bimbingan Skripsi
5. Surat Keterangan Selesai Penelitian
6. Surat Keterangan Demo Program
7. Listing Program
8. Struktur Organisasi
9. Data Pendukung
10. Daftar Wawancara
11. Output Hasil Program
12. Lembar Angket Pengujian Program

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi saat ini menjadikan suatu informasi sebagai elemen penting dalam perkembangan masyarakat. Penyajian informasi tidak sepadan dengan kebutuhan informasi yang sangat tinggi, sehingga informasi tersebut digali lebih dalam dari data yang jumlahnya besar. Pencarian suatu informasi atau pola yang penting atau menarik dari data dalam jumlah besar digunakan para pengambil keputusan dalam memanfaatkan gudang data.

Tunagrahita merupakan anak yang mempunyai hambatan dalam perkembangan mental maupun intelektual yang mengganggu proses pertumbuhan dibandingkan anak pada umumnya, sehingga memerlukan perhatian khusus dari keluarga, sekolah maupun lingkungan sosial. Ketunagrahitaan mengacu pada fungsi intelektual umum yang secara signifikan di bawah rata-rata normal bersamaan dengan kekurangan dalam tingkah laku penyesuaian diri pada masa perkembangan.

SLB Negeri 1 Kota Bengkulu merupakan salah satu sekolah luar biasa di Kota Bengkulu yang menyediakan sarana pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus penyandang tunagrahita agar dapat mendapatkan pendidikan yang layak dalam proses belajar mengajar. Dalam penempatan kelas siswa di sekolah, tunagrahita dibagi menjadi 2 tingkat, yaitu ringan dan sedang dengan melakukan observasi dengan melihat nilai IQ dari siswa dan

nilai akademik yang diperoleh. Hal ini diperlukan, agar proses belajar mengajar menjadi lebih efisien dan efektif. Namun, terkadang pihak sekolah kesulitan dalam menentukan penempatan kelas bagi siswa berkebutuhan khusus tunagrahita, karena belum adanya aplikasi yang dapat membantu pengelompokan data siswa tersebut.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pengembangan sistem dengan membuat aplikasi yang dapat membantu proses pengelompokan data siswa berdasarkan tingkat tunagrahita. Salah satu algoritma pengelompokan yang dapat digunakan yaitu Algoritma *K-Means*.

Penelitian terkait dilakukan oleh (Basysyar, et al., 2021) yang berjudul *Clustering Data Disabilitas Menggunakan Algoritma K-Means Di Kabupaten Cirebon*. Pemerintah Kabupaten Cirebon setiap akhir tahun selalu melakukan kegiatan penyuluhan bantuan *social*. Salah satu sasaran penyuluhan adalah kepada warga penyandang disabilitas. Karena data penyandang disabilitas Kabupaten Cirebon cukup banyak, maka perlu dikelompokkan berdasarkan wilayah yang memiliki warga dengan penyandang disabilitas. Metode *K-Means* adalah metode yang tepat untuk mengelompokkan data penyandang disabilitas. Hasil pengelompokan diukur dengan nilai *Davies Bouldin index* agar mengetahui hasil optimasi terhadap algoritma *K-Means*. Hasil bahwa kelompok terbanyak berdasarkan jumlah penyandang cacat maka cluster_0 : kelompok rendah sejumlah 50 kasus, cluster_2 : kelompok sedang sejumlah 53 kasus, dan cluster_1 : kelompok banyak sejumlah 122 kasus.

Penelitian terkait juga dilakukan oleh (Rousyati, et al., 2019) yang berjudul Pengelompokan Siswa Penyandang Disabilitas Berdasarkan Tingkat Tunagrahita Menggunakan Algoritma *K-Medoids*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengelompokkan data siswa penyandang tunagrahita untuk menentukan kelas yang ditempati sehingga pihak sekolah dapat mempersiapkannya. Algoritma *K-Medoids* dari teknik *clustering* dapat membantu dalam pengelompokan siswa yang akan menempati kelas apakah termasuk kelas ringan, sedang, maupun berat. Kelas yang mempunyai jumlah siswa tertinggi yaitu kelas tunagrahita berat sedangkan kelas yang mempunyai jumlah siswa terendah yaitu kelas tunagrahita sedang, dengan diketahui hasil pengelompokan data maka SLB Shanti Yoga dapat mempersiapkan kelas yang akan digunakan untuk kegiatan belajar mengajar.

Penelitian terkait juga dilakukan oleh (Harahap, 2021) yang berjudul Perbandingan Algoritma *K-Means* dan *K-Medoids* Untuk *Clustering* Kelas Siswa Tunagrahita. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil pengklasteran kelas siswa tunagrahita menggunakan metode *K-Means* dan *K-Medoids Clustering*. *Cluster* yang dihasilkan kedua metode adalah 3. Dengan metode *K-Means Clustering* terdapat 8 siswa tunagrahita ringan, 14 siswa tunagrahita sedang, dan 14 siswa tuna grahita berat. Sedangkan dengan metode *K-Medoids Clustering* dapat diketahui bahwa terdapat 7 siswa tunagrahita ringan, 19 siswa tunagrahita sedang, dan 10 siswa tunagrahita berat. Nilai DBI untuk validasi *K-Means* adalah 0,161 dan nilai DBI untuk validasi *K-Medoids* adalah 0,281.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka penulis tertarik untuk mengangkat judul “**Klasterisasi Siswa Penyandang Disabilitas Berdasarkan Tingkat Tunagrahita Menggunakan Algoritma *K-Means*”**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan yang ada, antara lain :

- a. Bagaimana membuat aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu menggunakan algoritma *K-Means* ?
- b. Bagaimana menyediakan informasi hasil klasterisasi siswa penyandang disabilitas berdasarkan tingkat tunagrahita di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu ?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka ada beberapa yang akan dibatasi dalam penelitian ini, antara lain :

- a. Data yang digunakan adalah data nilai IQ, nilai pengetahuan, dan nilai keterampilan setiap siswa penyandang disabilitas pada Tahun Ajaran 2021/2022.
- b. Aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu dibuat menggunakan Bahasa pemrograman Visual Basic .Net

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dilakukan, antara lain :

- a. Untuk memenuhi persyaratan dalam menyusun Skripsi pada Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu.
- b. Untuk membantu pihak sekolah dengan memberikan informasi hasil pengelompokan siswa penyandang disabilitas berdasarkan tingkat tunagrahita

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yang diperoleh, antara lain :

- a. Bagi SLB Negeri 1 Kota Bengkulu.

Dapat membantu pihak sekolah dengan memberikan informasi hasil pengelompokan siswa penyandang disabilitas berdasarkan tingkat tunagrahita.

- b. Bagi Pembaca

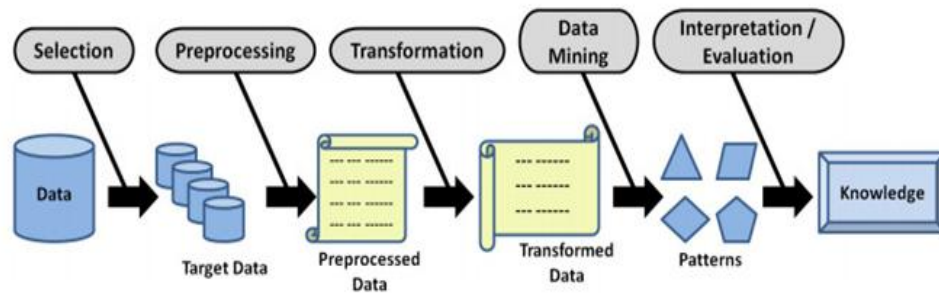
Dapat dijadikan bahan referensi dalam menerapkan Algoritma *K-Means Clustering*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. *Knowledge Discovery In Database (KDD)*

Knowledge Discovery In Database (KDD) adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang berasal dari *database* yang tersedia. Adapun gambaran dari Metode KDD dapat dilihat pada Gambar 2.1. (Febianto & Palasara, 2019).



Gambar 2.1. Metode KDD

Keterangan :

- 1) *Selection*, Proses dimana data diolah lalu dipilih data yang dianggap bisa dipakai.
- 2) *Preprocessing*, Proses menggabungkan data yang dianggap berulang akan digabungkan menjadi satu.
- 3) *Data Transformation*, Proses transformasi data terpilih ke dalam bentuk *mining procedure*.
- 4) *Data Mining*, Proses dimana dilakukan beragam teknik untuk mengekstrak pola-pola potensial menghasilkan data yang berguna.

- 5) *Pattern Evolution*, Proses dimana pola-pola yang telah diidentifikasi berdasarkan *measure* yang diberikan.
- 6) *Knowledge Presentation*, Proses paling akhir dari proses KDD, Data-data yang sudah diproses divisualisasikan agar lebih mudah dipahami oleh pengguna dan diharapkan bisa diambil Tindakan berdasarkan analisis.

2.2. *Data Mining*

Data mining memiliki beberapa pandangan, seperti *knowledge discover* ataupun *pattern recognition*. Kedua istilah tersebut sebenarnya memiliki ketepatan masing-masing, istilah *knowledge discovery* atau penemuan pengetahuan tepat karna digunakan karena tujuan utama dari *data mining* memang untuk mendapat pengetahuan yang masih tersembunyi di dalam bongkahan data. Pandangan yang lain, *Data mining* adalah aktivitas yang menggambarkan sebuah proses analisis yang terjadi secara iteratif pada *database* yang besar, dengan tujuan mengekstrak informasi dan *knowledge* yang akurat dan berpotensi berguna untuk *knowledge workers* yang berhubungan dengan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. *Data mining* juga merupakan metode yang digunakan dalam pengolahan data berskala besar oleh karena itu *data mining* memiliki peranan yang sangat penting dalam beberapa bidang kehidupan diantaranya yaitu bidang industri, bidang keuangan, cuaca, ilmu dan teknologi. Dalam *data mining* juga terdapat metode-metode yang dapat digunakan seperti klasifikasi, *clustering*, regresi, seleksi variabel, dan *market basket* analisis (Febianto & Palasara, 2019).

Data mining sebagai proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar, yang dapat diartikan sebagai

pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu pengambilan keputusan. Data mining dapat menemukan tren dan pola tersembunyi yang tidak muncul dalam analisis query sederhana sehingga dapat memiliki bagian penting dalam hal menemukan pengetahuan dan membuat keputusan (Wanto, et al., 2020).

Data mining merupakan proses iterative dan interaktif untuk menemukan pola atau model baru yang sempurna, bermanfaat dan dapat dimengerti dalam suatu database yang sangat besar (massive database). Data mining berisi pencarian trend atau pola yang diinginkan dalam database besar untuk membantu pengambil keputusan diwaktu yang akan datang, pola-pola ini dikenali perangkat tertentu yang dapat memberikan suatu analisa data yang berguna dan berwawasan yang kemudian dapat dipelajari dengan lebih teliti, yang mungkin saja menggunakan perangkat pendukung keputusan yang lain (Sikumbang, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa Data mining merupakan suatu proses menggunakan teknik atau metode tertentu untuk memperoleh informasi penting dari bongkahan data yang besar, sehingga informasi tersebut berharga dan mudah dimengerti.

2.3. Algoritma *K-Means*

Analisa klaster merupakan kegiatan yang menganalisa kumpulan objek untuk menemukan kesamaan dan perbedaan sehingga membentuk suatu klaster yang sama maupun berbeda dengan objek tersebut. Pengklasteran bertujuan untuk mengelompokkan dan memahami struktur data. Klasterisasi hanya tahap awal untuk kemudian dilanjutkan dengan

pengolahan inti dan pelabelan kelas pada setiap kelompok (Wahyudi, et al., 2020).

K-Means adalah metode *clustering* berbasis jarak yang membagi data ke dalam sejumlah *cluster* dan algoritma ini hanya bekerja pada atribut numerik. Algoritma *K-Means* termasuk *partitioning clustering* yang memisahkan data ke k daerah bagian yang terpisah. Algoritma *K-Means* sangat terkenal karena kemudahan dan kemampuannya untuk mengkluster data yang besar dan data *outlier* dengan sangat cepat. Dalam algoritma *K-Means*, setiap data harus termasuk ke klaster tertentu dan bisa dimungkinkan bagi setiap data yang termasuk klaster tertentu pada suatu tahapan proses, pada tahapan berikutnya berpindah ke klaster yang lainnya (Wahyudi, et al., 2020).

K-Means clustering merupakan salah satu metode pengelompokan data non-hirarki atau bisa juga disebut metode partisi. Secara umum, cara kerja metode ini adalah mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik yang dimiliki, sehingga suatu *cluster* hanya memiliki tingkat variasi yang rendah (Ashari, et al., 2018).

Algoritma *K-Means* merupakan salah satu algoritma *clustering* yang masuk dalam kelompok *unsupervised learning* yang digunakan untuk membagi data menjadi beberapa kelompok dengan sistem partisi. Algoritma ini menerima masukan berupa data tanpa label kelas. Pada algoritma *K-Means*, komputer mengelompokkan sendiri data-data yang menjadi masukannya tanpa mengetahui terlebih dahulu target kelasnya. Masukan

yang diterima adalah data atau objek dan banyaknya kelompok (*cluster*) yang diinginkan (Wanto, et al., 2020).

Pada dasarnya algoritma *K-Means* hanya mengambil sebagian dari banyaknya komponen yang didapatkan untuk kemudian dijadikan pusat *cluster* awal, pada penentuan pusat *cluster* ini dipilih secara acak dari populasi data. Kemudian algoritma *K-Means* akan menguji masing-masing dari setiap komponen dalam populasi data tersebut dan menandai komponen tersebut ke dalam salah satu pusat *cluster* yang telah didefinisikan sebelumnya tergantung jarak minimum antar komponen dengan tiap-tiap pusat *cluster*. Selanjutnya posisi pusat *cluster* akan dihitung kembali hingga semua komponen data digolongkan ke dalam tiap-tiap *cluster* dan terakhir akan terbentuk *cluster* baru.

Langkah-langkah Algoritma *K-Means* dapat dijelaskan sebagai berikut (Wanto, et al., 2020) :

1. Tentukan jumlah *cluster* (k) pada data set
2. Tentukan nilai pusat (*centroid*)

Penentuan nilai *centroid* pada tahap awal dilakukan secara *random* sedangkan pada tahap iterasi digunakan rumus seperti :

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj} \quad \dots(1)$$

Keterangan :

V_{ij} = *Centroid* rata-rata *cluster* ke- i ntuk variabel ke- j

N_i = Jumlah anggota *cluster* ke- i

i, k = Indeks dari *cluster*

j = Indeks dari variabel

X_{kj} = nilai data ke- k variabel ke- j untuk *cluster* tersebut

3. Pada masing-masing *record*, hitung jarak terdekat dengan *centroid* menggunakan rumus *Euclidean Distance*, seperti :

$$D_e = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \quad \dots(2)$$

Keterangan:

D_e = *Euclidean Distance*

i = Banyaknya objek

(x, y) = Koordinat objek

(s, t) = Koordinat *centroid*

4. Kelompokkan objek berdasarkan jarak ke *centroid* terdekat
5. Ulangi langkah ke-3 hingga langkah ke-4, lakukan iterasi hingga *centroid* bernilai optimal

2.4. Tunagrahita

Tunagrahita merupakan istilah yang disematkan bagi anak-anak berkebutuhan khusus yang mengalami permasalahan seputar intelegensi. Di Indonesia istilah tunagrahita merupakan pengelompokan dari beberapa anak berkebutuhan khusus, namun dalam bidang pendidikan mereka memiliki hambatan yang sama dikarenakan permasalahan intelegensi. Dalam bahasa asing, anak yang mengalami permasalahan intelegensi memiliki beberapa istilah penyebutan antara t (IQ dibawah 35). Sedangkan klasifikasi lain dapat didasarkan pada kemampuan yang dimiliki yaitu Ringan (Mampu didik), Sedang (Mampu latihan), Berat (Mampu rawat) (Nisa, et al., 2018).

Berbagai istilah yang digunakan untuk menyebut anak tunagrahita pada dasarnya memiliki arti yang sama, yaitu menjelaskan tentang anak yang memiliki keterbatasan intelegensi di bawah rata-rata sehingga berdampak pada permasalahan akademik dan kesulitan dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Anak tunagrahita dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkatan intelegensi dengan dasar intelegensi normal manusia dengan Skala Binet berkisar antara 90-110. Adapun klasifikasi berdasarkan tingkat intelegensi adalah Ringan (IQ 65-80), Sedang (IQ 50-65), Berat (IQ 35-50), Sangat berat yang memiliki tingkat berat atau sangat berat, mereka memiliki karakteristik lebih khusus dimana mereka akan kesulitan untuk menjalani aktivitas sosial sehari-hari. Anak-anak pada kategori tersebut membutuhkan bantuan orang lain untuk dapat mengurus dirinya sendiri.

2.5. Visual Studio 2010

Microsoft Visual Studio adalah sebuah lingkungan pengembangan terpadu (IDE) dari Microsoft. Hal ini digunakan untuk mengembangkan program komputer untuk sistem operasi Microsoft Windows superfamili, serta situs web, aplikasi web dan layanan web. Visual studio menggunakan Microsoft Platform dalam pengembangan perangkat lunak seperti API Windows, Windows Forms, Windows Presentation Foundation, Windows Store dan Microsoft Silverlight (Blazing, 2018).

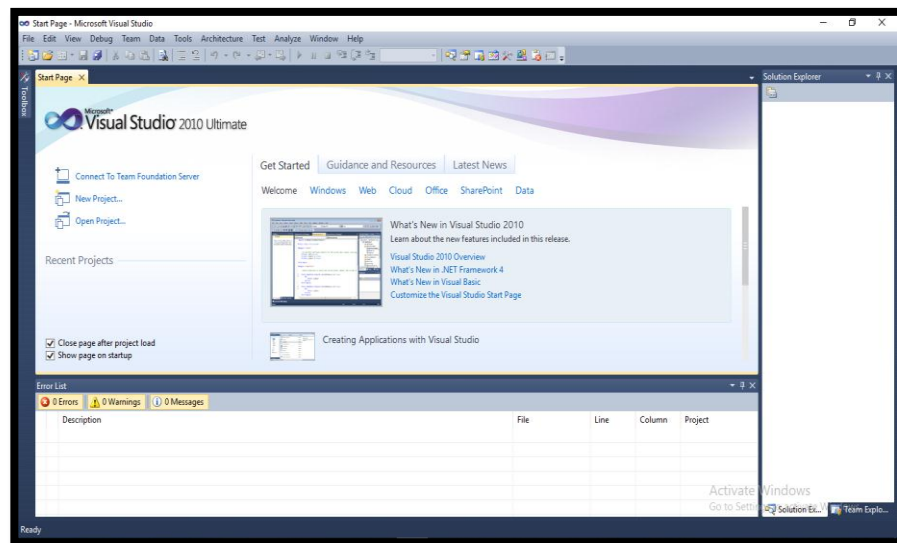
Visual studio mencakup kode editor pendukung IntelliSense serta refactoring kode. Terintegrasi debugger bekerja baik sebagai source-level debugger dan mesin debugger. Built-in tools termasuk bentuk desainer untuk membangun GUI aplikasi, web desainer, kelas desainer dan skema database

desainer. Visual studio mendukung berbagai bahasa pemrograman dan memungkinkan kode editor dan debugger untuk mendukung hampir semua bahasa pemrograman, memberikan layanan bahasa spesifik.

Microsoft Visual Basic .Net adalah sebuah alat untuk mengembangkan dan membangun aplikasi yang bergerak di atas sistem .Net Framework, dengan menggunakan bahasa basic. Dengan menggunakan alat ini, para programmer dapat membangun aplikasi windows form, aplikasi web berbasis ASP.Net dan juga aplikasi command-line. Bahasa Visual Basic .Net sendiri menganut paradigma bahasa pemrograman berorientasi objek yang dapat dilihat sebagai evolusi dari Microsoft Visual Basic versi sebelumnya yang diimplementasikan di atas .Net Framework (Blazing, 2018).

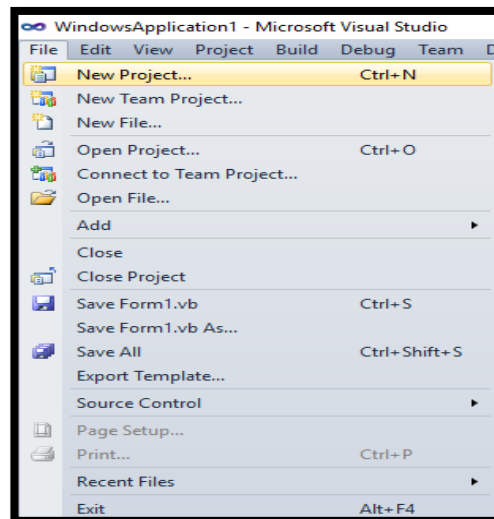
Tahapan-tahapan dalam membuka aplikasi Visual Studio 2010, antara lain :

1. Klik tombol *Start - All Program - Microsoft Visual Studio- Microsoft Visual Studio*.



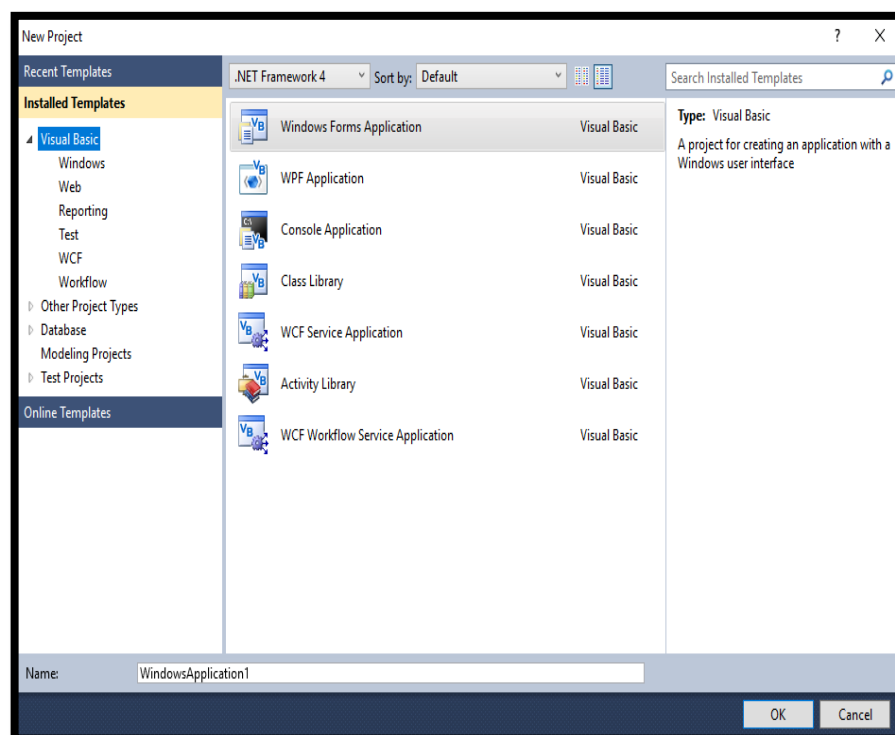
Gambar 2.2 Halaman Awal Microsoft Visual Studio

2. Selanjutnya, klik menu *File – New – Project*



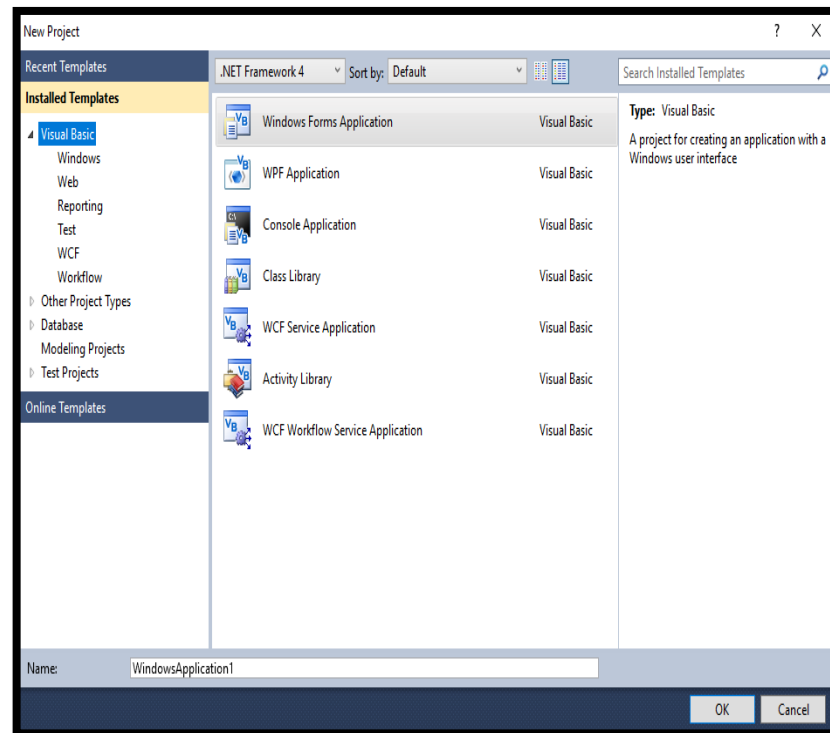
Gambar 2.3 Memilih New Project

3. Kemudian akan tampil layar sebagai berikut:



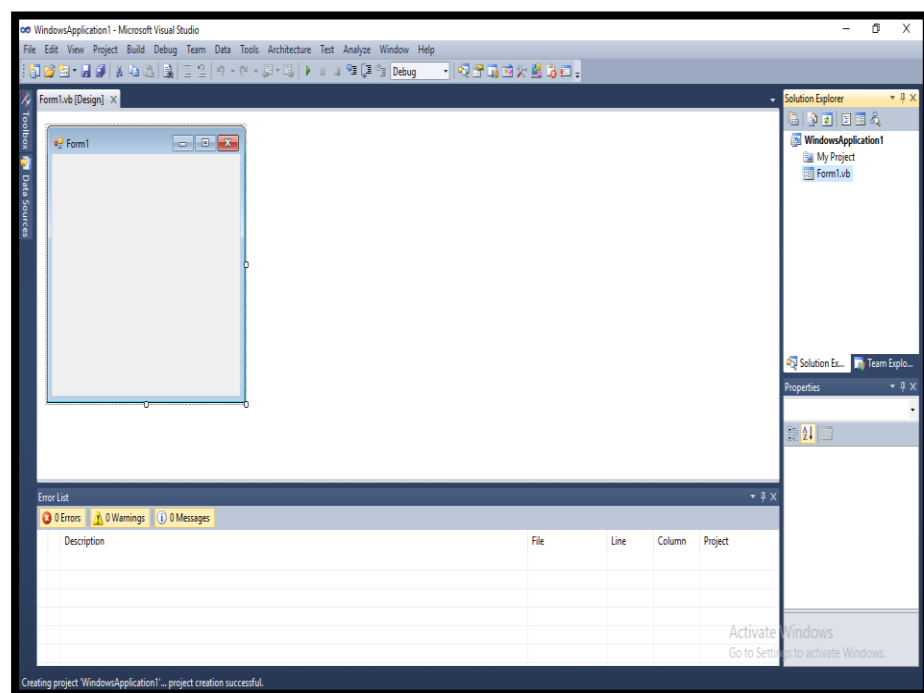
Gambar 2.4 Menu Pilihan Project Baru

4. Pilih dan klik *Visual Basic* pada bagian *Windows Form App*.



Gambar 2.5 Memilih Windows Form App

5. Setelah itu akan muncul Lembaran Kerja Visual Basic, Seperti Tampak Pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Lembar Kerja Visual Basic

2.6. *Database*

Database adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Database adalah representasi kumpulan fakta yang saling berhubungan disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redundansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Database merupakan sekumpulan informasi yang saling berkaitan pada suatu subjek tertentu pada tujuan tertentu pula. Database adalah susunan record data operasional lengkap dari suatu organisasi atau perusahaan, yang diorganisir dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu dalam komputer sehingga mampu memenuhi informasi yang optimal yang dibutuhkan oleh para pengguna (Helmud, 2021).

Basis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu IDE SQL Server 2008r2. SQL Server adalah RDBMS (*Relational Database Management System*), dengan arsitektur *Client Server* yang disertai dengan berbagai komponen dan *Services/layanan*, yang menjadikannya platform yang komprehensif (memiliki cakupan luas) untuk aplikasi *enterprise*. *SQL Server 2008* menyimpan data dengan konsep *Relationship Database*. Selain itu, penyajiannya merupakan penyajian pada level fisik karena akan langsung menyimpan data pada database dengan kondisi yang sebenarnya, yaitu disimpan pada tabel apa, kolom mana, dan menggunakan data tipe apa saat penyimpanan (Kusumo, 2016).

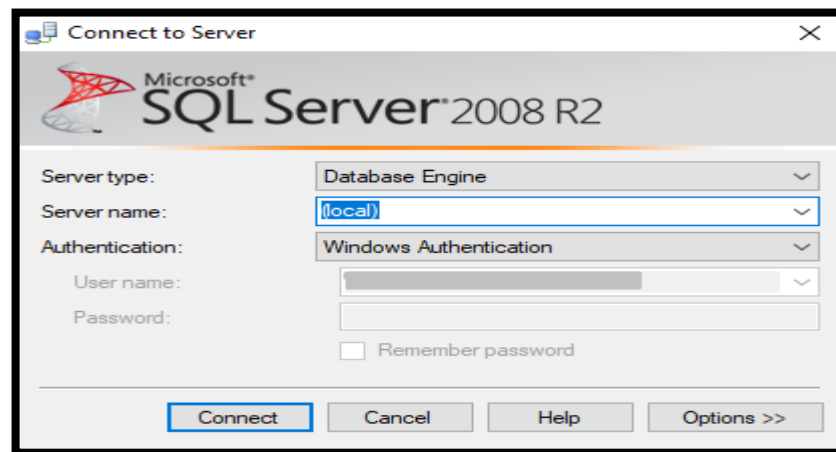
Adapun antarmuka dari SQL Server 2008r2, antara lain :

1. Halaman awal SQL Server 2008r2



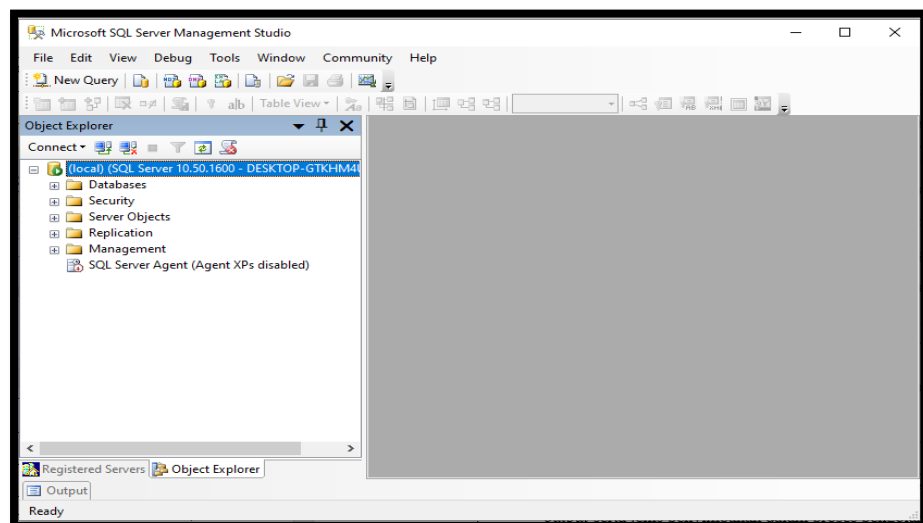
Gambar 2.7 Halaman Awal SQL Server 2008r2

2. Connect To Server



Gambar 2.8 Halaman Connect To Server

3. Halaman SQL Server 2008r2



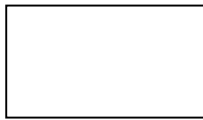
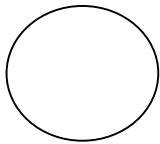
Gambar 2.9. Halaman SQL Server 2008r2

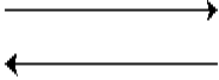
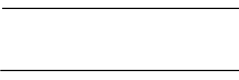
2.7. Data Flow Diagram (DFD)

Diagram alir data sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan (Firman, 2019).

Adapun simbol-simbol DFD dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Simbol DFD

No.	Gambar Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		<i>External Entity</i>	lingkungan yang akan menerima output dan memberikan input. Kesatuan luar dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima output dari sistem.
2		Proses	proses menunjukkan apa yang dikerjakan dalam komputer. Dalam proses bisa berupa aturan-aturan, prosedur atau model yang akan digunakan untuk mengolah data.


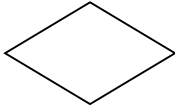

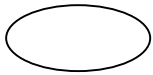
3		<i>Data Flow</i>	Simbol ini digunakan untuk menggambarkan aliran data yang berjalan
4		<i>Data Store</i>	simpanan data merupakan file tempat penyimpanan data setelah melalui proses

2.8. *Entity Relationship Diagram*

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh System Analyst dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan sistem. Sementara seolah-olah teknik diagram atau alat peraga memberikan dasar untuk desain database relasional yang mendasari sistem informasi yang dikembangkan. ERD bersama-sama dengan detail pendukung merupakan model data yang pada gilirannya digunakan sebagai spesifikasi untuk database (Suprpto, 2021).

ERD menyediakan cara untuk mendeskripsikan perancangan basis data pada peringkat logika. ERD berfungsi untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, untuk menggambarannya digunakan beberapa notasi dan simbol. Adapun simbol-simbol ERD dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Simbol ERD

No.	Gambar Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		Entitas <i>(Entity)</i>	kumpulan dari objek yang satu dengan objek yang lain dapat dibedakan
2		Relasi	hubungan yang terjadi antara satu <i>entity</i> atau lebih. <i>Entity relationship</i> adalah relasi antara dua file atau dua tabel yang dikategorikan menjadi 3 macam yaitu <i>one to one</i> , <i>one to many</i> , <i>many to many</i> .
3		Garis Hubungan	Berfungsi untuk menghubungkan atribut dengan entitas dan entitas dengan relasi.
4		Atribut	kumpulan elemen-elemen data yang membentuk suatu <i>entity</i> yang menyediakan penjelasan detail dalam <i>entity</i> .

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Gambaran Umum

Pada awalnya SLB Negeri Kota Bengkulu bernama SDLB Negeri Kota Bengkulu. SDLB Negeri Kota Bengkulu berdiri pada tanggal 16 Agustus 1984 atas dasar INPRES Tahun 1984. SDLB Negeri Kota Bengkulu pertama kali beralamat di Jalan S.Parman menempati Gedung SDN No. 36. Pada waktu itu ada 5 orang guru dan 17 orang siswa.

Seiring dengan perubahan waktu pada tahun 1987, SDLB Negeri Kota Bengkulu pindah alamat ke Jalan Bukit Barisab, Karabela Kelurahan Kebun Tebeng Kota Bengkulu yang telah mengalami perkembangan dan kemajuan yang sangat signifikan, telah memiliki 14 orang guru sebagai tenaga pengajar dan 62 orang siswa.

Dengan adanya kebijakan pemerintah, dimana dibentuknya direktorat tersendiri yang menangani Pendidikan Luar Biasa, maka pada tahun 2004 SDLB Negeri Kota Bengkulu memberanikan diri untuk membuka SMPLB.

Dengan perjuangan yang gigih antara Kepala Sekolah, Komite Sekolah dan dewan guru maka terhitung tanggal 2 Maret 2007, SDLB Negeri Kota Bengkulu berubah alih status menjadi SLB Negeri Kota Bengkulu yang memiliki 135 siswa tingkat dasar (SD dan 43 siswa tingkat lanjutan (SLTP), serta mempunyai 12 orang siswa SMK yang terdiri dari SMK kelas I (7 orang) dan SMK kelas II (5 orang). SLB Negeri Kota Bengkulu saat ini memiliki jumlah dewan guru 34 orang, yang terdiri dari Guru PNS 25 orang, Guru Honorer 9 orang serta staf dan karyawan 3 orang.

3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu yang beralamat di Jalan Bukit Barisan Kebun Tebeng Kecamatan Ratu Agung Kota Bengkulu. Dan waktu penelitian akan dimulai pada Bulan Juni 2022 sampai dengan November 2022.

3.1.2. Struktur Organisasi

Struktur organisasi pada SLB Negeri 1 Kota Bengkulu dapat dilihat di lampiran.

3.1.3. Tugas dan Wewenang

Adapun tugas dan wewenang pada SLB Negeri 1 Kota Bengkulu antara lain :

1) Komite Sekolah

Komite Sekolah adalah badan mandiri yang mewadahi peran serta masyarakat dalam rangka meningkatkan mutu, pemerataan, dan efisiensi pengelolaan pendidikan di satuan pendidikan, baik pada pendidikan pra sekolah, jalur pendidikan sekolah maupun jalur pendidikan di luar sekolah, Peran komite sekolah bukan hanya sebatas pada mobilisasi sumbangan, dan mengawasi pelaksanaan pendidikan esensi dari partisipasi komite sekolah adalah meningkatkan kualitas pengambilan keputusan dan perencanaan sekolah yang dapat mengubah pola pikir, keterampilan, dan distribusi kewenangan atas individual dan masyarakat yang dapat memperluas kapasitas manusia meningkatkan taraf hidup dalam system manajemen pemberdayaan sekolah

2) Kepala Sekolah

Kepala sekolah dapat didefinisikan sebagai seorang tenaga profesional guru yang diberikan tugas untuk memimpin suatu sekolah dimana diselenggarakan proses belajar mengajar atau tempat dimana terjadi interaksi antara guru yang memberi pelajaran dan murid yang menerima pelajaran. Kepala sekolah sebagai penentu kebijakan di sekolah juga harus memfungsikan perannya secara maksimal dan mampu memimpin sekolah dengan bijak dan terarah serta mengarah kepada pencapaian tujuan yang maksimal demi meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan di sekolahnya yang tentu saja akan berimbas pada kualitas lulusan anak didik sehingga membanggakan dan menyiapkan masa depan yang cerah

3) Tata Usaha

Tata usaha sekolah adalah bagian dari unit pelaksana teknis penyelenggaraan sistem administrasi dan informasi pendidikan di sekolah. Informasi yang tata usaha sekolah kelola penting sebagai basis pelayanan dan bahan pengambilan keputusan sekolah. Semakin lengkap dan akurat data terhimpun maka pemberian pelayanan makin mudah dan pengambilan keputusan makin tepat

4) Waka Kurikulum Dikdas

Waka Kurikulum dikdas bertugas dalam bidang pengaturan kurikulum pendidikan dasar dan bertanggung jawab terhadap pelaksanaan kurikulum yang dilaksanakan disekolah.

5) Waka Kurikulum Dikmen

Waka Kurikulum bertugas dalam bidang pengaturan kurikulum pendidikan menengah dan bertanggung jawab terhadap pelaksanaan kurikulum yang dilaksanakan di sekolah

6) Waka Kesiswaan

Waka kesiswaan merupakan administrator yang diberi tanggung jawab tentang bidang kegiatan siswa di sekolah dalam hal tindakan, pengembangan, dan pembinaan. Tindakan pengembangan dan pembinaan tersebut dapat berupa bimbingan pemberian informasi stimulasi dan persuasi yang pada hakikatnya adalah menciptakan suatu iklim yang sehat agar kreativitas siswa dapat berkembang secara wajar yang akan membantu mengembangkan bakat positif dan sebaliknya membantu untuk memberikan kemampuan di dalam mengendalikan diri

7) Waka Sarpas

Wakil Kepala Sekolah Bidang Sarana dan Prasarana merupakan pejabat yang ditunjuk oleh Kepala Sekolah dan bertanggung jawab kepada Kepala Sekolah dalam memimpin, merencanakan, mengembangkan, mengarahkan, mengkoordinasikan, mengawasi, dan mengendalikan kegiatan sekolah dalam melaksanakan program bidang sarana prasarana sesuai dengan visi, misi, dan program kerja yang telah ditetapkan

8) Pembina Osis

Pembina osis adalah merupakan tugas tambahan seorang guru di sekolah yang bertanggung jawab atas pengelolaan, pembinaan dan pengembangan Osis di sekolah, Memberikan saran dan nasehat pada pengurus Osis dan Perwakilan

kelas, Mengesahkan keanggotaan Perwakilan Kelas berdasarkan Surat Keputusan Kepala sekolah, Mengesahkan dan melantik Pengurus Osis berdasarkan Surat Keputusan Kepala Sekolah, Mengarahkan penyusunan ART Osis dan program kerja Osis.

9) Koordinator Perpustakaan

Melaksanakan tugas menyusun dan melaksanakan rencana pengembangan, pengolahan serta evaluasi dan pemantauan bahan perpustakaan serta informasi

10) Bendahara

Seseorang yang memiliki tugas untuk menyiapkan kelengkapan penyelenggaraan administrasi keuangan sekolah seperti buku harian, buku pembantu mata anggaran, kegiatan sekolah, buku kas umum, daftar Penerimaan gaji, buku bank, buku penerimaan beasiswa, buku penerimaan bantuan, buku kwitansi dan lain sebagainya.

11) Guru Kelas

Guru yang mengikuti kelas pada satuan pendidikan sekolah dasar atau yang sederajat, yang bertugas melaksanakan pembelajaran seluruh mata pelajaran pada satuan pendidikan tersebut, kecuali pendidikan agama dan olahraga

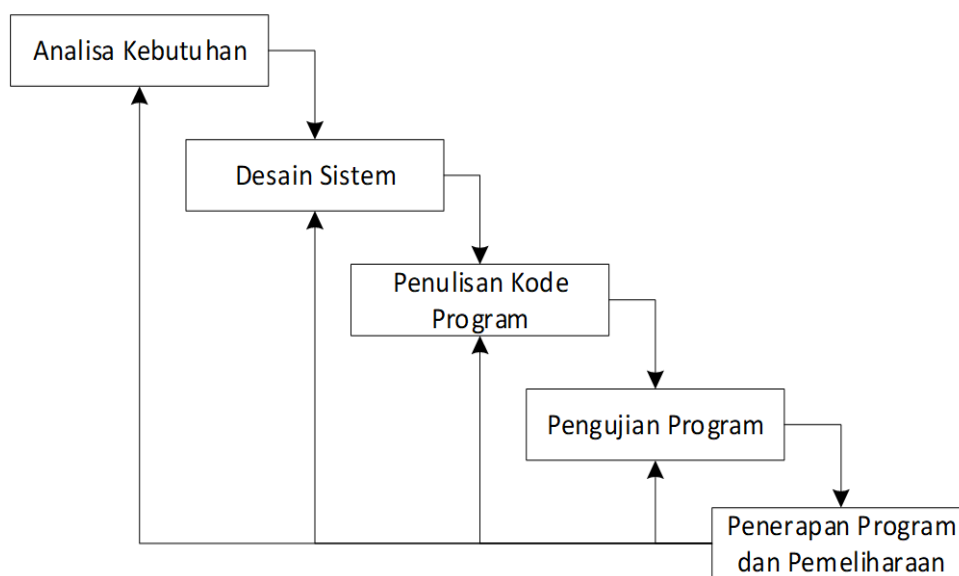
12) Guru Bidang Studi

Guru yang bertanggung jawab melaksanakan pembelajaran untuk mata pelajaran tertentu pada satuan pendidikan Sekolah Dasar dan yang sederajat, Sekolah Menengah Pertama dan yang sederajat, Sekolah Menengah Atas dan yang sederajat, serta Sekolah Menengah Kejuruan atau Madrasah Aliyah

Kejuruan. Tugasnya adalah membantu guru kelas dan guru pembimbing khusus dalam pelaksanaan pembelajaran yang efektif bagi siswa

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan pengembangan metode waterfall. Metode Waterfall memiliki tahapan-tahapan terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tahapan Metode *Waterfall*

Keterangan Gambar 3.1. :

1. Analisa Kebutuhan

Tahap ini dilakukan analisa kebutuhan sistem di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu khususnya siswa penyandang disabilitas berdasarkan tingkat tunagrahita. Dari hasil analisa tersebut, didapatkan bahwa di tingkat tunagrahita pada SLB Negeri 1 Kota Bengkulu terdiri dari 2 tingkat yaitu ringan dan sedang. Dalam penempatan kelas siswa di sekolah, tunagrahita dibagi menjadi 2 tingkat, yaitu ringan dan sedang dengan

melakukan observasi dengan melihat nilai IQ dari siswa dan nilai akademik yang diperoleh.

2. Desain Sistem

Tahap ini dilakukan untuk merancang sistem berdasarkan hasil analisa kebutuhan yang meliputi rancangan Data Flow Diagram, Entity Relationship Diagram, Rancangan File, Rancangan Struktur Menu dan Rancangan Aplikasi.

3. Penulisan Kode Program

Tahap ini dilakukan ketika rancangan aplikasi telah sesuai kebutuhan yang diinginkan. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini yaitu Visual Basic .Net.

4. Pengujian Program

Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi aplikasi yang telah dibuat apakah sudah berjalan sesuai harapan atau belum. Jika belum sesuai, maka dilakukan revisi terhadap aplikasi sebelum diberikan ke SLB Negeri 1 Kota Bengkulu.

5. Penerapan Program dan Pemeliharaan

Tahap ini merupakan tahap akhir dimana aplikasi yang telah selesai di evaluasi akan diberikan ke SLB Negeri 1 Kota Bengkulu untuk diterapkan. Setelah itu dilakukan pemeliharaan secara berkala.

3.3. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

1. Perangkat Keras

a. *Processor Intel*

b. *RAM 2GB*

- c. *Hardisk 500GB*
- 2. Perangkat Lunak
 - a. Sistem Operasi *Windows 10*
 - b. *Visual Studio 2010*
 - c. *SQL Server 2008r2*

3.4. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data digunakan untuk memperoleh data yang dapat mendukung permasalahan yang akan dibahas. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

a. Observasi

Penulis melakukan observasi dengan mendatangi langsung SLB Negeri 1 Kota Bengkulu untuk mendapatkan informasi tentang tunagrahita serta pembagian kelas siswa di sekolah.

b. Wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini kepada Ibu Dianita, S.Si selaku Waka Kurikulum Dikmen di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu (hasil wawancara terlampir).

c. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan mencari sumber-sumber pustaka yang diperoleh dari internet atau perpustakaan berupa buku, jurnal, atau karya ilmiah yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.5. Metode Perancangan Sistem

3.5.1. Analisa Sistem Aktual

Retardasi mental (Tuna Grahita) merupakan suatu keadaan perkembangan mental yang terhenti atau tidak lengkap yang ditandai oleh adanya cacat keterampilan selama masa perkembangan, sehingga berpengaruh pada semua tingkat intelegensi yaitu kemampuan kognitif, bahasa, motorik dan sosial. Ketunagrahitaan mengacu pada fungsi intelektual umum yang secara signifikan di bawah rata-rata normal bersamaan dengan kekurangan dalam tingkah laku penyesuaian diri pada masa perkembangan.

SLB Negeri 1 Kota Bengkulu merupakan salah satu sekolah luar biasa di Kota Bengkulu yang menyediakan sarana pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus penyandang tunagrahita agar mendapatkan pendidikan yang layak dalam proses belajar mengajar. Dalam penempatan kelas siswa di sekolah, tunagrahita dibagi menjadi 2 tingkat, yaitu ringan dan sedang dengan melakukan observasi dengan melihat nilai IQ dari siswa dan nilai akademik yang diperoleh. Hal ini diperlukan, agar proses belajar mengajar menjadi lebih efisien dan efektif. Namun, terkadang pihak sekolah kesulitan dalam menentukan penempatan kelas bagi siswa berkebutuhan khusus tunagrahita, karena belum adanya aplikasi yang dapat membantu pengelompokan data siswa tersebut.

3.5.2. Analisa Sistem Baru

Analisa sistem baru dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan pada sistem aktual/lama. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pengembangan sistem dengan membuat aplikasi yang dapat membantu proses pengelompokan data

siswa berdasarkan tingkat tunagrahita. Salah satu algoritma pengelompokan yang dapat digunakan yaitu Algoritma K-Means. Tujuan dari penelitian ini untuk memberikan informasi hasil klasterisasi data siswa penyandang tunagrahita dalam menentukan kelas yang ditempati sehingga pihak sekolah dapat mempersiapkannya.

Dalam penerapan Algoritma K-Means, diambil sampel data nilai siswa yang diperoleh di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu (data terlampir). Berdasarkan hasil diskusi yang dilakukan, diperoleh atribut penilaian dalam mengelompokkan siswa penyandang tunagrahita yaitu Nilai IQ, Nilai Pengetahuan dan Nilai Keterampilan yang diperoleh siswa. Untuk itu membantu memahami proses perhitungan manual digunakan 73 sampel data seperti Tabel 3.1

Tabel 3.1. 73 Sampel Data Nilai Siswa

No	NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
1	145607477	Azka Zafran Khairy Fajri	60	66	68
2	123313541	Gifary Naufal Aprilio	60	65	66
3	3118093844	Hafidz Pratama	52	64	64
4	3092125124	Anastasya Tiur Margareta Hutagalung	60	68	69
5	3141517977	Luclecia Junnowella	56	65	66
6	123987168	Muhammad Raihan	63	68	68
7	3115342150	Raihan Juliano	55	65	66
8	81342695	Talitha Agustine	55	66	66
9	138700147	Razqa Raditya Pradipta	73	73	75
10	124302030	Mohammad Diyan Permata	73	74	76
11	111707396	Anugrah Andi Wijaya	36	50	55
12	3071166868	Abdul Latif Nofran	60	63	66

13	3107384547	Anastasia Mala Denara	60	67	68
14	3111918471	Ayu Oktaviani	59	67	68
15	78034209	Muhammad Dzaki Kurniawan	56	65	67
16	3113163372	Saka Prabu Arta	70	69	70
17	3113049666	Putri Marwah Oktavia	77	70	71
18	65250024	Alya Nur Azizah	44	65	65
19	78279598	Avan Dwi Pramuda	60	68	70
20	72645036	Habib Dzaki Ramadhan	50	63	63
21	27960373	Heppi Hefriansyah	30	62	62
22	72703270	Mila Ratna Sari	44	64	64
23	78853176	Sulficho Antolin	77	75	75
24	64938700	Rinaldi Nasution	38	66	66
25	69659941	Muhammad Dimas Saputra	42	66	66
26	54148634	Chicko Eka Putra Utama	52	61	61
27	73583593	Muhammad Abrar Alrasyid	62	65	64
28	38554808	Muhammad Zafa Fadilah	65	95	80
29	55009378	Pajril Adriansyah Tampubolon	54	67	75
30	77059828	Rifki Mardiansyah	61	70	75
31	42324184	Muhammad Dimas Revaldi	58	67	67
32	52203776	Septriana	48	62	62
33	36259047	Widia Wulandari	54	65	67
34	73417736	Yolanda Febriani	60	65	65
35	49925052	Agoeng Prastyo	55	68	68
36	51816963	Ezzy Zalmi Yanti	62	74	74
37	53221195	Muhammad Falah Hazmi	56	74	73
38	57426057	Husen Abdullah	50	74	73
39	44397763	Sesi Febriana Sitanggang	45	74	73
40	38114760	Sinace Darti	59	79	76
41	51078273	Varhana Lestiqori Tiansi	77	69	69

42	35631182	Wulan Purnamasari	51	76	75
43	30496575	Yunita Epasari	60	75	74
44	43286622	Afri Novriyanti	43	56	56
45	38951128	Ahmad Aziz	44	60	60
46	37655339	Deny Arya Kusuma	59	60	60
47	28485114	Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga	39	60	61
48	49105493	Rangga Arya Yuda	52	60	63
49	9896875213	Jasiyatul Hayati	51	67	65
50	42347986	Ayu Apri Sanjaya	60	69	70
51	45058778	Dandi Firmana Saputra	73	70	72
52	24698962	Ikmal Pranandi	64	67	70
53	20847196	Muhammad Dzaki Syawalul Akbar	67	65	71
54	52769788	Nindia Maulani	61	67	70
55	54062186	Dania Revalina Putri Boru Simatupang	67	68	70
56	36018969	Muhammad Al fahri	40	64	65
57	47188428	Alif Dwi Saputra	39	68	65
58	4887278	Dea Arsita	56	68	70
59	19789160	Deddy Setiadi	37	76	70
60	19125698	Ikbal Daffani	45	67	67
61	53082368	Muhammad Riqqo Ramadhan	61	76	70
62	38964915	Sultan Akbar Hanif Azhari	57	76	70
63	45318952	Abyan Dio Ghifary	60	68	65
64	14599941	Novian Tri Prasetyo	54	67	68
65	8534242	Nuraini	36	100	71
66	31640273	Yudha Ari Citrawan	33	64	63
67	18075978	Rio Arianto	45	71	70
68	11969035	Mario Pratama Putra	45	71	69
69	3993249457	Agre Fadli Faruqi	50	67	70
70	9987782779	Andi Revaldo	65	67	70

71	9972387406	Budiman	30	70	75
72	38554809	Eis	65	67	68
73	36072217	Haris Arjunadi	66	63	65

Adapun langkah-langkah algoritma K-Means dalam klasterisasi data pada Tabel 3.1. tersebut antara lain :

- a) Tentukan jumlah cluster (k) pada data set.

Dalam hal ini jumlah cluster yang digunakan sebanyak 3 cluster yaitu Cluster C1 (Tingkat Tunagrahita Ringan), Cluster C2 (Tingkat Tunagrahita Sedang) dan Cluster C3 (Tingkat Tunagrahita Berat).

- b) Tentukan nilai pusat (centroid)

Dalam menentukan nilai pusat (centroid) awal dilakukan secara random untuk mendefinisikan centroid awal pada masing-masing cluster. Adapun nilai centroid awal antara lain :

$$\text{Cluster C1} = \{65; 75; 75\}$$

$$\text{Cluster C2} = \{50; 65; 65\}$$

$$\text{Cluster C3} = \{35; 50; 50\}$$

- c) Menghitung jarak terdekat dengan centroid

Pada tahap ini dilakukan perhitungan jarak terdekat dengan centroid awal menggunakan *euclidean distance*. Perhitungan ini dilakukan untuk menentukan pengelompokan data berdasarkan 2 cluster yaitu Cluster C1 (Tingkat Tunagrahita Ringan) dan Cluster C2 (Tingkat Tunagrahita Sedang). Adapun rumus euclidean distance antara lain :

$$D_e = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2}$$

Perhitungan nilai euclidean distance diambil dari nilai iq, pengetahuan dan keterampilan pada tabel 3.1. Untuk sampel perhitungan diambil nilai Agoeng

Prastyo (0049975052) :

Nilai IQ = 55

Nilai Pengetahuan = 68

Nilai Keterampilan = 68

Penyelesaian :

Cluster C1 :

$$D_e = \sqrt{(55 - 65)^2 + (68 - 75)^2 + (68 - 75)^2}$$

$$D_e = \sqrt{100 + 49 + 49}$$

$$D_e = \sqrt{198}$$

$$D_e = 14,071247$$

Cluster C2 :

$$D_e = \sqrt{(55 - 50)^2 + (68 - 65)^2 + (68 - 65)^2}$$

$$D_e = \sqrt{25 + 9 + 9}$$

$$D_e = \sqrt{43}$$

$$D_e = 6,557438$$

Cluster C3 :

$$D_e = \sqrt{(55 - 35)^2 + (68 - 50)^2 + (68 - 50)^2}$$

$$D_e = \sqrt{400 + 324 + 324}$$

$$D_e = \sqrt{1048}$$

$$D_e = 32,372828$$

Dan seterusnya, sehingga diperoleh nilai euclidean awal seperti Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Nilai Euclidean Awal

NISN	Nama Siswa	Nilai Euclidean			Cluster
		C1	C2	C3	
145607477	Azka Zafran Khairy Fajri	12,4498996	10,48808848	34,71310992	C2
123313541	Gifary Naufal Aprilio	14,35270009	10,04987562	33,2565783	C2
3118093844	Hafidz Pratama	20,27313493	2,449489743	26,0959767	C2
3092125124	Anastasya Tiur Margareta Hutagalung	10,48808848	11,18033989	36,19392214	C1
3141517977	Luclecia Junnowella	16,18641406	6,08276253	30,3644529	C2
123987168	Muhammad Raihan	10,09950494	13,67479433	37,84177586	C1
3115342150	Raihan Juliano	16,76305461	5,099019514	29,68164416	C2
81342695	Talitha Agustine	16,18641406	5,196152423	30,19933774	C2
138700147	Razqa Raditya Pradipta	8,246211251	26,32489316	50,97057975	C1
124302030	Mohammad Diyan Permata	8,124038405	27,03701167	51,92301994	C1
111707396	Anugrah Andi Wijaya	43,19722213	22,82542442	5,099019514	C3
3071166868	Abdul Latif Nofran	15,8113883	10,24695077	32,40370349	C2
3107384547	Anastasia Mala Denara	11,74734012	10,63014581	35,18522417	C2
3111918471	Ayu Oktaviani	12,20655562	9,695359715	34,4818793	C2
78034209	Muhammad Dzaki Kurniawan	15,65247584	6,32455532	30,90307428	C2
3113163372	Saka Prabu Arta	9,273618495	21	44,56455991	C1
3113049666	Putri Marwah Oktavia	13,60147051	28,10693865	51,03920062	C1
65250024	Alya Nur Azizah	25,3179778	6	23,04343724	C2
78279598	Avan Dwi Pramuda	9,949874371	11,5758369	36,72873534	C1
72645036	Habib Dzaki Ramadhan	22,64950331	2,828427125	23,72762104	C2
27960373	Heppi Hefriansyah	39,5347948	20,4450483	17,69180601	C3
72703270	Mila Ratna Sari	26,13426869	6,164414003	21,74856317	C2
78853176	Sulficho Antolin	12	30,47950131	54,89990893	C1
64938700	Rinaldi Nasution	29,84962311	12,08304597	22,82542442	C2

69659941	Muhammad Dimas Saputra	26,28687886	8,124038405	23,68543856	C2
54148634	Chicko Eka Putra Utama	23,68543856	6	23,04343724	C2
73583593	Muhammad Abrar Alrasyid	15,16575089	12,04159458	33,91164992	C2
38554808	Muhammad Zafa Fadilah	20,61552813	36,74234614	61,84658438	C1
55009378	Pajril Adriansyah Tampubolon	13,60147051	10,95445115	35,70714214	C2
77059828	Rifki Mardiansyah	6,403124237	15,68438714	41,24318125	C1
42324184	Muhammad Dimas Revaldi	13,3041347	8,485281374	33,27160952	C2
52203776	Septriana	25,03996805	4,69041576	21,37755833	C2
36259047	Widia Wulandari	16,88194302	4,472135955	29,58039892	C2
73417736	Yolanda Febriani	15	10	32,78719262	C2
49925052	Agoeng Prastyo	14,07124728	6,557438524	32,37282811	C2
51816963	Ezzy Zalmi Yanti	3,31662479	17,49285568	43,37049688	C1
53221195	Muhammad Falah Hazmi	9,273618495	13,45362405	39,3192065	C1
57426057	Husen Abdullah	15,16575089	12,04159458	36,46916506	C2
44397763	Sesi Febriana Sitanggang	20,1246118	13,03840481	34,71310992	C2
38114760	Sinace Darti	7,280109889	19,94993734	45,74931693	C1
51078273	Varhana Lestiqori Tiansi	14,69693846	27,58622845	49,85980345	C1
35631182	Wulan Purnamasari	14,03566885	14,89966443	39,45883931	C1
30496575	Yunita Epasari	5,099019514	16,76305461	42,73172124	C1
43286622	Afri Novriyanti	34,72751071	14,52583905	11,66190379	C3
38951128	Ahmad Aziz	29,84962311	9,273618495	16,76305461	C2
37655339	Deny Arya Kusuma	22,04540769	11,44552314	27,85677655	C2
28485114	Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga	33,12099032	12,72792206	15,39480432	C2
49105493	Rangga Arya Yuda	23,19482701	5,744562647	23,62202362	C2
9896875213	Jasiyatul Hayati	18,97366596	2,236067977	27,74887385	C2
42347986	Ayu Apri Sanjaya	9,273618495	11,87434209	37,22902094	C1
45058778	Dandi Firmana Saputra	9,899494937	24,55605832	48,24935233	C1
24698962	Ikmal Pranandi	9,486832981	15	39,11521443	C1
20847196	Muhammad Dzaki Syawalul Akbar	10,95445115	18,02775638	41,10960958	C1
52769788	Nindia Maulani	10,24695077	12,24744871	36,9459064	C1

54062186	Dania Revalina Putri Boru Simatupang	8,831760866	17,97220076	41,80908992	C1
36018969	Muhammad Al fahri	29,08607914	10,04987562	21,11871208	C2
47188428	Alif Dwi Saputra	28,72281323	11,40175425	23,76972865	C2
4887278	Dea Arsita	12,4498996	8,366600265	34,13209633	C2
19789160	Deddy Setiadi	28,46049894	17,74823935	32,86335345	C2
19125698	Ikkal Daffani	22,97825059	5,744562647	26,03843313	C2
53082368	Muhammad Riqqo Ramadhan	6,480740698	16,34013464	41,85689907	C1
38964915	Sultan Akbar Hanif Azhari	9,486832981	13,96424004	39,49683532	C1
45318952	Abyan Dio Ghifary	13,19090596	10,44030651	34,2636834	C2
14599941	Novian Tri Prasetyo	15,29705854	5,385164807	31,20897307	C2
8534242	Nuraini	38,49675311	38,17066937	54,24020649	C2
31640273	Yudha Ari Citrawan	35,90264614	17,1464282	19,20937271	C2
18075978	Rio Arianto	21	9,273618495	30,6757233	C2
11969035	Mario Pratama Putra	21,26029163	8,774964387	30,03331484	C2
3993249457	Agre Fadli Faruqi	17,72004515	5,385164807	30,23243292	C2
9987782779	Andi Revaldo	9,433981132	15,93737745	39,86226286	C1
9972387406	Budiman	35,35533906	22,91287847	32,40370349	C2
38554809	Eis	10,63014581	15,42724862	38,89730068	C1
36072217	Haris Arjunadi	15,65247584	16,1245155	36,81032464	C1

d) Kelompokkan objek berdasarkan jarak ke cenroid terdekat

Tabel 3.3. Cluster C1

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
3092125124	Anastasya Tiur Margareta Hutagalung	60	68	69
123987168	Muhammad Raihan	63	68	68
138700147	Razqa Raditya Pradipta	73	73	75
124302030	Mohammad Diyan Permata	73	74	76
3113163372	Saka Prabu Arta	70	69	70
3113049666	Putri Marwah Oktavia	77	70	71

78279598	Avan Dwi Pramuda	60	68	70
78853176	Sulficho Antolin	77	75	75
38554808	Muhammad Zafa Fadilah	65	95	80
77059828	Rifki Mardiansyah	61	70	75
51816963	Ezzy Zalmi Yanti	62	74	74
53221195	Muhammad Falah Hazmi	56	74	73
38114760	Sinace Darti	59	79	76
51078273	Varhana Lestiqori Tiansi	77	69	69
35631182	Wulan Purnamasari	51	76	75
30496575	Yunita Epasari	60	75	74
42347986	Ayu Apri Sanjaya	60	69	70
45058778	Dandi Firmana Saputra	73	70	72
24698962	Ikmal Pranandi	64	67	70
20847196	Muhammad Dzaki Syawalul Akbar	67	65	71
52769788	Nindia Maulani	61	67	70
54062186	Dania Revalina Putri Boru Simatupang	67	68	70
53082368	Muhammad Riqqo Ramadhan	61	76	70
38964915	Sultan Akbar Hanif Azhari	57	76	70
9987782779	Andi Revaldo	65	67	70
38554809	Eis	65	67	68
36072217	Haris Arjunadi	66	63	65

Tabel 3.4. Cluster C2

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
145607477	Azka Zafran Khairy Fajri	60	66	68
123313541	Gifary Naufal Aprilio	60	65	66
3118093844	Hafidz Pratama	52	64	64
3141517977	Luclecia Junnowella	56	65	66

3115342150	Raihan Juliano	55	65	66
81342695	Talitha Agustine	55	66	66
3071166868	Abdul Latif Nofran	60	63	66
3107384547	Anastasia Mala Denara	60	67	68
3111918471	Ayu Oktaviani	59	67	68
78034209	Muhammad Dzaki Kurniawan	56	65	67
65250024	Alya Nur Azizah	44	65	65
72645036	Habib Dzaki Ramadhan	50	63	63
72703270	Mila Ratna Sari	44	64	64
64938700	Rinaldi Nasution	38	66	66
69659941	Muhammad Dimas Saputra	42	66	66
54148634	Chicko Eka Putra Utama	52	61	61
73583593	Muhammad Abrar Alrasyid	62	65	64
55009378	Pajril Adriansyah Tampubolon	54	67	75
42324184	Muhammad Dimas Revaldi	58	67	67
52203776	Septiana	48	62	62
36259047	Widia Wulandari	54	65	67
73417736	Yolanda Febriani	60	65	65
49925052	Agoeng Prastyo	55	68	68
57426057	Husen Abdullah	50	74	73
44397763	Sesi Febriana Sitanggang	45	74	73
38951128	Ahmad Aziz	44	60	60
37655339	Deny Arya Kusuma	59	60	60
28485114	Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga	39	60	61
49105493	Rangga Arya Yuda	52	60	63
9896875213	Jasiyatul Hayati	51	67	65
36018969	Muhammad Al fahri	40	64	65
47188428	Alif Dwi Saputra	39	68	65
4887278	Dea Arsita	56	68	70
19789160	Deddy Setiadi	37	76	70

19125698	Ikkal Daffani	45	67	67
45318952	Abyan Dio Ghifary	60	68	65
14599941	Novian Tri Prasetyo	54	67	68
8534242	Nuraini	36	100	71
31640273	Yudha Ari Citrawan	33	64	63
18075978	Rio Arianto	45	71	70
11969035	Mario Pratama Putra	45	71	69
3993249457	Agre Fadli Faruqi	50	67	70
9972387406	Budiman	30	70	75

Tabel 3.5. Cluster C3

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
111707396	Anugrah Andi Wijaya	36	50	55
27960373	Heppi Hefriansyah	30	62	62
43286622	Afri Novriyanti	43	56	56

e) Menghitung nilai centroid baru menggunakan rumus :

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj}$$

f) Menghitung jarak terdekat dengan centroid

Tabel 3.6. Nilai Euclidean Iterasi 1

NISN	Nama Siswa	Nilai Euclidean			Cluster
		C1	C2	C3	
145607477	Azka Zafran Khairy Fajri	8,23189288	10,2771228	27,6927588	C1
123313541	Gifary Naufal Aprilio	9,93428338	10,3143926	26,656248	C1
3118093844	Hafidz Pratama	16,7526998	4,34989416	18,6964049	C2
3092125124	Anastasya Tiur Margareta Hutagalung	6,56768077	10,5020794	28,8540388	C1
3141517977	Luclecia Junnowella	12,3777423	6,42420551	23,1780548	C2

123987168	Muhammad Raihan	5,44545216	13,2740593	31,0143336	C1
3115342150	Raihan Juliano	13,1087045	5,47643558	22,3358208	C2
81342695	Talitha Agustine	12,6383157	5,23100752	22,7571723	C2
138700147	Razqa Raditya Pradipta	8,9414342	25,4040044	43,9760036	C1
124302030	Mohammad Diyan Permata	9,56194159	26,0128	44,7722632	C1
111707396	Anugrah Andi Wijaya	39,6730292	24,6551225	6,57436097	C3
3071166868	Abdul Latif Nofran	11,3539512	10,8463132	26,0490989	C2
3107384547	Anastasia Mala Denara	7,59295392	10,2465285	28,0693585	C1
3111918471	Ayu Oktaviani	8,26332735	9,25809251	27,2315177	C1
78034209	Muhammad Dzaki Kurniawan	11,9499413	6,41877317	23,5560797	C2
3113163372	Saka Prabu Arta	6,0265758	20,5520485	38,138636	C1
3113049666	Putri Marwah Oktavia	12,3042143	27,68831	45,0283861	C1
65250024	Alya Nur Azizah	22,8291802	6,32387118	13,9124245	C2
78279598	Avan Dwi Pramuda	6,22310399	10,7807191	29,2612751	C1
72645036	Habib Dzaki Ramadhan	19,1945494	5,20202981	16,2549138	C2
27960373	Heppi Hefriansyah	37,3837109	20,9326872	9,7410928	C3
72703270	Mila Ratna Sari	23,4454684	6,97775187	12,7627931	C2
78853176	Sulficho Antolin	13,0846668	29,5841834	48,1167561	C1
64938700	Rinaldi Nasution	27,9719632	11,9003888	13,1233465	C2
69659941	Muhammad Dimas Saputra	24,1642755	7,92057654	14,1970263	C2
54148634	Chicko Eka Putra Utama	19,753696	8,30750278	16,7796173	C2
73583593	Muhammad Abrar Alrasyid	10,4997877	12,5333304	27,9264908	C1
38554808	Muhammad Zafa Fadilah	24,8697568	34,7126503	53,3062431	C1
55009378	Pajril Adriansyah Tampubolon	12,1892935	9,42489024	27,0842308	C2
77059828	Rifki Mardiansyah	5,27618559	14,3491576	33,239869	C1
42324184	Muhammad Dimas Revaldi	9,45090556	8,1549356	26,0298973	C2
52203776	Septriana	21,6381262	6,87027285	13,8162545	C2
36259047	Widia Wulandari	13,4929743	4,54340285	21,9139732	C2
73417736	Yolanda Febriani	10,5402748	10,4142433	26,3607452	C2
49925052	Agoeng Prastyo	11,0765512	5,47431191	24,479016	C2
51816963	Ezzy Zalmi Yanti	4,37852347	15,9604365	35,3490531	C1

53221195	Muhammad Falah Hazmi	9,23886643	11,4512393	30,7553067	C1
57426057	Husen Abdullah	15,0709798	9,66728829	27,3109665	C2
44397763	Sesi Febriana Sitanggang	20,0070632	10,8194785	25,183769	C2
38114760	Sinace Darti	10,3773786	17,9337462	37,1333932	C1
51078273	Varhana Lestiqori Tiansi	12,7404716	27,3387994	44,1726411	C1
35631182	Wulan Purnamasari	14,881793	12,5435316	30,2581486	C2
30496575	Yunita Epasari	6,3497729	15,018305	34,465764	C1
43286622	Afri Novriyanti	31,0558813	16,582863	6,87184271	C3
38951128	Ahmad Aziz	26,5285518	11,1121429	8,9566859	C3
37655339	Deny Arya Kusuma	17,444759	13,1402346	23,1348703	C2
28485114	Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga	30,2407804	13,9647629	5,84997626	C3
49105493	Rangga Arya Yuda	19,3262723	7,96887536	17,0261237	C2
9896875213	Jasiyatul Hayati	16,0169235	1,92068245	19,7456043	C2
42347986	Ayu Apri Sanjaya	5,71103425	10,9359955	29,6853874	C1
45058778	Dandi Firmana Saputra	8,33695395	23,9886736	41,7838353	C1
24698962	Ikmal Pranandi	4,93149226	14,559124	32,2266281	C1
20847196	Muhammad Dzaki Syawalul Akbar	6,94590108	17,8042508	34,6297881	C1
52769788	Nindia Maulani	6,18130284	11,6675139	29,6910013	C1
54062186	Dania Revalina Putri Boru Simatupang	4,50772846	17,5264769	35,1646919	C1
36018969	Muhammad Al fahri	26,7918103	10,3683641	11,4552269	C2
47188428	Alif Dwi Saputra	26,9069932	11,0323287	14,3139404	C2
4887278	Dea Arsita	9,65637312	7,14895977	26,1321428	C2
19789160	Deddy Setiadi	28,2191356	16,17968	23,5065003	C2
19125698	Ikbal Daffani	20,8687518	4,88621199	16,8292074	C2
53082368	Muhammad Riqqo Ramadhan	6,09987744	14,8485595	34,0669276	C1
38964915	Sultan Akbar Hanif Azhari	9,15024717	12,1393344	31,2925266	C1
45318952	Abyan Dio Ghifary	8,98688268	10,3234075	27,5297819	C1
14599941	Novian Tri Prasetyo	12,3057193	4,39510274	23,2355092	C2
8534242	Nuraini	40,4953722	36,2403565	45,9770474	C2
31640273	Yudha Ari Citrawan	33,8381932	17,4553436	10,176225	C3

18075978	Rio Arianto	19,8956813	7,2906884	21,2655172	C2
11969035	Mario Pratama Putra	20,0061376	6,87196513	20,7015834	C2
3993249457	Agre Fadli Faruqi	15,5927685	3,47291148	21,4450201	C2
9987782779	Andi Revaldo	4,867236	15,5321332	33,0891053	C1
9972387406	Budiman	35,0050947	21,8230878	23,1636689	C2
38554809	Eis	5,87407874	15,2114002	32,3968448	C1
36072217	Haris Arjunadi	10,933519	16,6549301	31,3510588	C1

g) Kelompokkan objek berdasarkan jarak ke cenroid terdekat

Tabel 3.7. Cluster C1

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
145607477	Azka Zafran Khairy Fajri	60	66	68
123313541	Gifary Naufal Aprilio	60	65	66
3092125124	Anastasya Tiur Margareta Hutagalung	60	68	69
123987168	Muhammad Raihan	63	68	68
138700147	Razqa Raditya Pradipta	73	73	75
124302030	Mohammad Diyana Permata	73	74	76
3107384547	Anastasia Mala Denara	60	67	68
3111918471	Ayu Oktaviani	59	67	68
3113163372	Saka Prabu Arta	70	69	70
3113049666	Putri Marwah Oktavia	77	70	71
78279598	Avan Dwi Pramuda	60	68	70
78853176	Sulficho Antolin	77	75	75

73583593	Muhammad Abrar Alrasyid	62	65	64
38554808	Muhammad Zafa Fadilah	65	95	80
77059828	Rifki Mardiansyah	61	70	75
51816963	Ezzy Zalmi Yanti	62	74	74
53221195	Muhammad Falah Hazmi	56	74	73
38114760	Sinace Darti	59	79	76
51078273	Varhana Lestiqori Tiansi	77	69	69
30496575	Yunita Epasari	60	75	74
42347986	Ayu Apri Sanjaya	60	69	70
45058778	Dandi Firmana Saputra	73	70	72
24698962	Ikmal Pranandi	64	67	70
20847196	Muhammad Dzaki Syawalul Akbar	67	65	71
52769788	Nindia Maulani	61	67	70
54062186	Dania Revalina Putri Boru Simatupang	67	68	70
53082368	Muhammad Riqqo Ramadhan	61	76	70
38964915	Sultan Akbar Hanif Azhari	57	76	70
45318952	Abyan Dio Ghifary	60	68	65
9987782779	Andi Revaldo	65	67	70
38554809	Eis	65	67	68
36072217	Haris Arjunadi	66	63	65

Tabel 3.8. Cluster C2

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
3118093844	Hafidz Pratama	52	64	64
3141517977	Luclecia Junnowella	56	65	66
3115342150	Raihan Juliano	55	65	66
81342695	Talitha Agustine	55	66	66
3071166868	Abdul Latif Nofran	60	63	66
78034209	Muhammad Dzaki Kurniawan	56	65	67
65250024	Alya Nur Azizah	44	65	65
72645036	Habib Dzaki Ramadhan	50	63	63
72703270	Mila Ratna Sari	44	64	64
64938700	Rinaldi Nasution	38	66	66
69659941	Muhammad Dimas Saputra	42	66	66
54148634	Chicko Eka Putra Utama	52	61	61
55009378	Pajril Adriansyah Tampubolon	54	67	75
42324184	Muhammad Dimas Revaldi	58	67	67
52203776	Septriana	48	62	62
36259047	Widia Wulandari	54	65	67
73417736	Yolanda Febriani	60	65	65
49925052	Agoeng Prastyo	55	68	68
57426057	Husen Abdullah	50	74	73
44397763	Sesi Febriana Sitanggang	45	74	73
35631182	Wulan Purnamasari	51	76	75
37655339	Deny Arya Kusuma	59	60	60

49105493	Rangga Arya Yuda	52	60	63
9896875213	Jasiyatul Hayati	51	67	65
36018969	Muhammad Al fahri	40	64	65
47188428	Alif Dwi Saputra	39	68	65
4887278	Dea Arsita	56	68	70
19789160	Deddy Setiadi	37	76	70
19125698	Ikkal Daffani	45	67	67
14599941	Novian Tri Prasetyo	54	67	68
8534242	Nuraini	36	100	71
18075978	Rio Arianto	45	71	70
11969035	Mario Pratama Putra	45	71	69
3993249457	Agre Fadli Faruqi	50	67	70
9972387406	Budiman	30	70	75

Tabel 3.9. Cluster C3

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
111707396	Anugrah Andi Wijaya	36	50	55
27960373	Heppi Hefriansyah	30	62	62
43286622	Afri Novriyanti	43	56	56
38951128	Ahmad Aziz	44	60	60
28485114	Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga	39	60	61
31640273	Yudha Ari Citrawan	33	64	63

h) Menghitung nilai centroid baru menggunakan rumus :

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj}$$

i) Menghitung jarak terdekat dengan centroid

Tabel 3.10. Nilai Euclidean Iterasi 2

NISN	Nama Siswa	Nilai Euclidean			Cluster
		C1	C2	C3	
145607477	Azka Zafran Khairy Fajri	6,76185302	11,0620513	25,1451343	C1
123313541	Gifary Naufal Aprilio	8,37243431	11,293379	24,2613089	C1
3118093844	Hafidz Pratama	15,4425599	5,66420915	16,0917508	C2
3092125124	Anastasya Tiur Margareta Hutagalung	5,26523088	11,0633427	26,1459578	C1
3141517977	Luclecia Junnowella	11,004438	7,49840799	20,606094	C2
123987168	Muhammad Raihan	3,83701137	13,9406029	28,453666	C1
3115342150	Raihan Juliano	11,7833635	6,58768176	19,7132217	C2
81342695	Talitha Agustine	11,3566129	6,25622955	20,0568636	C2
138700147	Razqa Raditya Pradipta	10,0048816	25,7126507	41,3030803	C1
124302030	Mohammad Diyan Permata	10,7690601	26,2569252	42,0429674	C1
111707396	Anugrah Andi Wijaya	38,301079	25,1304677	9,87983356	C3
3071166868	Abdul Latif Nofran	9,79018162	11,91867	23,8175939	C1
3107384547	Anastasia Mala Denara	6,15204488	10,9595546	25,4547529	C1
3111918471	Ayu Oktaviani	6,89910547	9,96409882	24,5752812	C1
78034209	Muhammad Dzaki Kurniawan	10,6229777	7,4006067	20,9430445	C2
3113163372	Saka Prabu Arta	5,83931984	21,1416409	35,6830181	C1
3113049666	Putri Marwah Oktavia	12,6381429	28,2675555	42,6725256	C1
65250024	Alya Nur Azizah	21,8253902	6,14332224	10,6118383	C2
78279598	Avan Dwi Pramuda	5,04704431	11,2667834	26,5256689	C1
72645036	Habib Dzaki Ramadhan	17,8912732	6,33564584	13,6849471	C2
27960373	Heppi Hefriansyah	36,4310672	20,5738491	8,57969178	C3
72703270	Mila Ratna Sari	22,3712462	7,03240314	9,53647967	C2
78853176	Sulficho Antolin	14,119053	29,8988362	45,4673265	C1

64938700	Rinaldi Nasution	27,1426354	11,2718541	9,81212402	C3
69659941	Muhammad Dimas Saputra	23,2749362	7,37353237	10,7832174	C2
54148634	Chicko Eka Putra Utama	18,298843	9,5512367	14,7629416	C2
73583593	Muhammad Abrar Alrasyid	8,89368631	13,5687817	25,7023561	C1
38554808	Muhammad Zafa Fadilah	26,2982444	34,1404303	49,9660996	C1
55009378	Pajril Adriansyah Tampubolon	11,7727506	9,21631207	24,1235247	C2
77059828	Rifki Mardiansyah	5,5428022	14,4211296	30,3470665	C1
42324184	Muhammad Dimas Revaldi	8,099238	8,93934208	23,3654541	C1
52203776	Septiana	20,3401735	7,75870808	11,2965088	C2
36259047	Widia Wulandari	12,2616335	5,57779856	19,1992477	C2
73417736	Yolanda Febriani	8,96368542	11,4454162	24,0127281	C1
49925052	Agoeng Prastyo	10,0360678	5,97593815	21,5780238	C2
51816963	Ezzy Zalmi Yanti	5,45184888	15,9130802	32,3359106	C1
53221195	Muhammad Falah Hazmi	9,40599044	11,0323088	27,5610434	C1
57426057	Husen Abdullah	14,9990885	8,6452535	23,9501798	C2
44397763	Sesi Febriana Sitanggang	19,8424458	9,51827458	21,7626081	C2
38114760	Sinace Darti	11,4497885	17,4510862	33,8813288	C1
51078273	Varhana Lestiqori Tiansi	12,8100607	28,0040376	41,9198972	C1
35631182	Wulan Purnamasari	15,1318425	11,5819	26,8876262	C2
30496575	Yunita Epasari	7,16572789	14,8091808	31,3572604	C1
43286622	Afri Novriyanti	29,6516889	17,2725333	7,04351554	C3
38951128	Ahmad Aziz	25,2383172	11,675266	6,65415493	C3
37655339	Deny Arya Kusuma	15,8342242	14,4478513	21,547106	C2
28485114	Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga	29,0770125	14,0965186	2,5055494	C3
49105493	Rangga Arya Yuda	17,8947662	9,19613939	14,9759066	C2
9896875213	Jasiyatul Hayati	14,9113264	3,00435059	16,7912014	C2
42347986	Ayu Apri Sanjaya	4,64732786	11,3438647	26,8938242	C1
45058778	Dandi Firmana Saputra	8,74486456	24,5006789	39,3057813	C1
24698962	Ikmal Pranandi	3,5139232	15,1826163	29,6975495	C1
20847196	Muhammad Dzaki Syawalul Akbar	6,04959968	18,4947207	32,2894892	C1

52769788	Nindia Maulani	4,85774189	12,2485151	27,0544718	C1
54062186	Dania Revalina Putri Boru Simatupang	3,63629705	18,1311999	32,6743188	C1
36018969	Muhammad Al fahri	25,8306534	10,0341051	8,0588116	C3
47188428	Alif Dwi Saputra	26,1050312	10,3356723	10,9366865	C2
4887278	Dea Arsita	8,74486456	7,45829219	23,229531	C2
19789160	Deddy Setiadi	27,9414147	14,9608196	20,2717647	C2
19125698	Ikbal Daffani	20,0086895	4,1400976	13,4886784	C2
53082368	Muhammad Riqqo Ramadhan	6,53625705	14,8226798	31,0313462	C1
38964915	Sultan Akbar Hanif Azhari	9,25865305	11,8489473	28,1237345	C1
45318952	Abyan Dio Ghifary	7,5314445	11,1456773	24,9722068	C1
14599941	Novian Tri Prasetyo	11,2404473	5,01402116	20,3456247	C2
8534242	Nuraini	40,9783193	35,1193533	42,9295288	C2
31640273	Yudha Ari Citrawan	32,92374	17,0234412	7,80669229	C3
18075978	Rio Arianto	19,3932374	5,97832821	17,849681	C2
11969035	Mario Pratama Putra	19,4511608	5,58547679	17,2803678	C2
3993249457	Agre Fadli Faruqi	14,7935005	2,98526996	18,3287873	C2
9987782779	Andi Revaldo	3,54931772	16,1660264	30,5932091	C1
9972387406	Budiman	34,6550524	20,7432704	20,6141807	C3
38554809	Eis	4,37008653	15,9453659	29,9657212	C1
36072217	Haris Arjunadi	9,46560385	17,6771962	29,3475344	C1

j) Kelompokkan objek berdasarkan jarak ke cenroid terdekat

Tabel 3.11. Cluster C1

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
145607477	Azka Zafran Khairy Fajri	60	66	68
123313541	Gifary Naufal Aprilio	60	65	66
3092125124	Anastasya Tiur Margareta Hutagalung	60	68	69
123987168	Muhammad Raihan	63	68	68

138700147	Razqa Raditya Pradipta	73	73	75
124302030	Mohammad Diyan Permata	73	74	76
3071166868	Abdul Latif Nofran	60	63	66
3107384547	Anastasia Mala Denara	60	67	68
3111918471	Ayu Oktaviani	59	67	68
3113163372	Saka Prabu Arta	70	69	70
3113049666	Putri Marwah Oktavia	77	70	71
78279598	Avan Dwi Pramuda	60	68	70
78853176	Sulficho Antolin	77	75	75
73583593	Muhammad Abrar Alrasyid	62	65	64
38554808	Muhammad Zafa Fadilah	65	95	80
77059828	Rifki Mardiansyah	61	70	75
42324184	Muhammad Dimas Revaldi	58	67	67
73417736	Yolanda Febriani	60	65	65
51816963	Ezzy Zalmi Yanti	62	74	74
53221195	Muhammad Falah Hazmi	56	74	73
38114760	Sinace Darti	59	79	76
51078273	Varhana Lestiqori Tiansi	77	69	69
30496575	Yunita Epasari	60	75	74
42347986	Ayu Apri Sanjaya	60	69	70
45058778	Dandi Firmana Saputra	73	70	72
24698962	Ikmal Pranandi	64	67	70

20847196	Muhammad Dzaki Syawalul Akbar	67	65	71
52769788	Nindia Maulani	61	67	70
54062186	Dania Revalina Putri Boru Simatupang	67	68	70
53082368	Muhammad Riqqo Ramadhan	61	76	70
38964915	Sultan Akbar Hanif Azhari	57	76	70
45318952	Abyan Dio Ghifary	60	68	65
9987782779	Andi Revaldo	65	67	70
38554809	Eis	65	67	68
36072217	Haris Arjunadi	66	63	65

Tabel 3.12. Cluster C2

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
3118093844	Hafidz Pratama	52	64	64
3141517977	Luclecia Junnowella	56	65	66
3115342150	Raihan Juliano	55	65	66
81342695	Talitha Agustine	55	66	66
78034209	Muhammad Dzaki Kurniawan	56	65	67
65250024	Alya Nur Azizah	44	65	65
72645036	Habib Dzaki Ramadhan	50	63	63
72703270	Mila Ratna Sari	44	64	64
69659941	Muhammad Dimas Saputra	42	66	66
54148634	Chicko Eka Putra Utama	52	61	61

55009378	Pajril Adriansyah Tampubolon	54	67	75
52203776	Septiana	48	62	62
36259047	Widia Wulandari	54	65	67
49925052	Agoeng Prastyo	55	68	68
57426057	Husen Abdullah	50	74	73
44397763	Sesi Febriana Sitanggung	45	74	73
35631182	Wulan Purnamasari	51	76	75
37655339	Deny Arya Kusuma	59	60	60
49105493	Rangga Arya Yuda	52	60	63
9896875213	Jasiyatul Hayati	51	67	65
47188428	Alif Dwi Saputra	39	68	65
4887278	Dea Arsita	56	68	70
19789160	Deddy Setiadi	37	76	70
19125698	Ikbal Daffani	45	67	67
14599941	Novian Tri Prasetyo	54	67	68
8534242	Nuraini	36	100	71
18075978	Rio Arianto	45	71	70
11969035	Mario Pratama Putra	45	71	69
3993249457	Agre Fadli Faruqi	50	67	70

Tabel 3.13. Cluster C3

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
111707396	Anugrah Andi Wijaya	36	50	55
27960373	Heppi Hefriansyah	30	62	62
64938700	Rinaldi Nasution	38	66	66

43286622	Afri Novriyanti	43	56	56
38951128	Ahmad Aziz	44	60	60
28485114	Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga	39	60	61
36018969	Muhammad Al fahri	40	64	65
31640273	Yudha Ari Citrawan	33	64	63
9972387406	Budiman	30	70	75

k) Menghitung nilai centroid baru menggunakan rumus :

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj}$$

l) Menghitung jarak terdekat dengan centorid

Tabel 3.14. Nilai Euclidean Iterasi 3

NISN	Nama Siswa	Nilai Euclidean			Cluster
		C1	C2	C3	
145607477	Azka Zafran Khairy Fajri	6,76185302	11,0620513	25,1451343	C1
123313541	Gifary Naufal Aprilio	8,37243431	11,293379	24,2613089	C1
3118093844	Hafidz Pratama	15,4425599	5,66420915	16,0917508	C2
3092125124	Anastasya Tiur Margareta Hutagalung	5,26523088	11,0633427	26,1459578	C1
3141517977	Luclecia Junnowella	11,004438	7,49840799	20,606094	C2
123987168	Muhammad Raihan	3,83701137	13,9406029	28,453666	C1
3115342150	Raihan Juliano	11,7833635	6,58768176	19,7132217	C2
81342695	Talitha Agustine	11,3566129	6,25622955	20,0568636	C2
138700147	Razqa Raditya Pradipta	10,0048816	25,7126507	41,3030803	C1
124302030	Mohammad Diyan Permata	10,7690601	26,2569252	42,0429674	C1
111707396	Anugrah Andi Wijaya	38,301079	25,1304677	9,87983356	C3
3071166868	Abdul Latif Nofran	9,79018162	11,91867	23,8175939	C1

3107384547	Anastasia Mala Denara	6,15204488	10,9595546	25,4547529	C1
3111918471	Ayu Oktaviani	6,89910547	9,96409882	24,5752812	C1
78034209	Muhammad Dzaki Kurniawan	10,6229777	7,4006067	20,9430445	C2
3113163372	Saka Prabu Arta	5,83931984	21,1416409	35,6830181	C1
3113049666	Putri Marwah Oktavia	12,6381429	28,2675555	42,6725256	C1
65250024	Alya Nur Azizah	21,8253902	6,14332224	10,6118383	C2
78279598	Avan Dwi Pramuda	5,04704431	11,2667834	26,5256689	C1
72645036	Habib Dzaki Ramadhan	17,8912732	6,33564584	13,6849471	C2
27960373	Heppi Hefriansyah	36,4310672	20,5738491	8,57969178	C3
72703270	Mila Ratna Sari	22,3712462	7,03240314	9,53647967	C2
78853176	Sulficho Antolin	14,119053	29,8988362	45,4673265	C1
64938700	Rinaldi Nasution	27,1426354	11,2718541	9,81212402	C3
69659941	Muhammad Dimas Saputra	23,2749362	7,37353237	10,7832174	C2
54148634	Chicko Eka Putra Utama	18,298843	9,5512367	14,7629416	C2
73583593	Muhammad Abrar Alrasyid	8,89368631	13,5687817	25,7023561	C1
38554808	Muhammad Zafa Fadilah	26,2982444	34,1404303	49,9660996	C1
55009378	Pajril Adriansyah Tampubolon	11,7727506	9,21631207	24,1235247	C2
77059828	Rifki Mardiansyah	5,5428022	14,4211296	30,3470665	C1
42324184	Muhammad Dimas Revaldi	8,099238	8,93934208	23,3654541	C1
52203776	Septiana	20,3401735	7,75870808	11,2965088	C2
36259047	Widia Wulandari	12,2616335	5,57779856	19,1992477	C2
73417736	Yolanda Febriani	8,96368542	11,4454162	24,0127281	C1
49925052	Agoeng Prastyo	10,0360678	5,97593815	21,5780238	C2
51816963	Ezzy Zalmi Yanti	5,45184888	15,9130802	32,3359106	C1
53221195	Muhammad Falah Hazmi	9,40599044	11,0323088	27,5610434	C1
57426057	Husen Abdullah	14,9990885	8,6452535	23,9501798	C2
44397763	Sesi Febriana Sitanggang	19,8424458	9,51827458	21,7626081	C2
38114760	Sinace Darti	11,4497885	17,4510862	33,8813288	C1
51078273	Varhana Lestiqori Tiansi	12,8100607	28,0040376	41,9198972	C1
35631182	Wulan Purnamasari	15,1318425	11,5819	26,8876262	C2
30496575	Yunita Epasari	7,16572789	14,8091808	31,3572604	C1

43286622	Afri Novriyanti	29,6516889	17,2725333	7,04351554	C3
38951128	Ahmad Aziz	25,2383172	11,675266	6,65415493	C3
37655339	Deny Arya Kusuma	15,8342242	14,4478513	21,547106	C2
28485114	Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga	29,0770125	14,0965186	2,5055494	C3
49105493	Rangga Arya Yuda	17,8947662	9,19613939	14,9759066	C2
9896875213	Jasiyatul Hayati	14,9113264	3,00435059	16,7912014	C2
42347986	Ayu Apri Sanjaya	4,64732786	11,3438647	26,8938242	C1
45058778	Dandi Firmana Saputra	8,74486456	24,5006789	39,3057813	C1
24698962	Ikmal Pranandi	3,5139232	15,1826163	29,6975495	C1
20847196	Muhammad Dzaki Syawalul Akbar	6,04959968	18,4947207	32,2894892	C1
52769788	Nindia Maulani	4,85774189	12,2485151	27,0544718	C1
54062186	Dania Revalina Putri Boru Simatupang	3,63629705	18,1311999	32,6743188	C1
36018969	Muhammad Al fahri	25,8306534	10,0341051	8,0588116	C3
47188428	Alif Dwi Saputra	26,1050312	10,3356723	10,9366865	C2
4887278	Dea Arsita	8,74486456	7,45829219	23,229531	C2
19789160	Deddy Setiadi	27,9414147	14,9608196	20,2717647	C2
19125698	Ikbal Daffani	20,0086895	4,1400976	13,4886784	C2
53082368	Muhammad Riqqo Ramadhan	6,53625705	14,8226798	31,0313462	C1
38964915	Sultan Akbar Hanif Azhari	9,25865305	11,8489473	28,1237345	C1
45318952	Abyan Dio Ghifary	7,5314445	11,1456773	24,9722068	C1
14599941	Novian Tri Prasetyo	11,2404473	5,01402116	20,3456247	C2
8534242	Nuraini	40,9783193	35,1193533	42,9295288	C2
31640273	Yudha Ari Citrawan	32,92374	17,0234412	7,80669229	C3
18075978	Rio Arianto	19,3932374	5,97832821	17,849681	C2
11969035	Mario Pratama Putra	19,4511608	5,58547679	17,2803678	C2
3993249457	Agre Fadli Faruqi	14,7935005	2,98526996	18,3287873	C2
9987782779	Andi Revaldo	3,54931772	16,1660264	30,5932091	C1
9972387406	Budiman	34,6550524	20,7432704	20,6141807	C3
38554809	Eis	4,37008653	15,9453659	29,9657212	C1
36072217	Haris Arjunadi	9,46560385	17,6771962	29,3475344	C1

m) Kelompokkan objek berdasarkan jarak ke cenroid terdekat

Tabel 3.15. Cluster C1

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
145607477	Azka Zafran Khairy Fajri	60	66	68
123313541	Gifary Naufal Aprilio	60	65	66
3092125124	Anastasya Tiur Margareta Hutagalung	60	68	69
123987168	Muhammad Raihan	63	68	68
138700147	Razqa Raditya Pradipta	73	73	75
124302030	Mohammad Diyana Permata	73	74	76
3071166868	Abdul Latif Nofran	60	63	66
3107384547	Anastasia Mala Denara	60	67	68
3111918471	Ayu Oktaviani	59	67	68
3113163372	Saka Prabu Arta	70	69	70
3113049666	Putri Marwah Oktavia	77	70	71
78279598	Avan Dwi Pramuda	60	68	70
78853176	Sulficho Antolin	77	75	75
73583593	Muhammad Abrar Alrasyid	62	65	64
38554808	Muhammad Zafa Fadilah	65	95	80
77059828	Rifki Mardiansyah	61	70	75
42324184	Muhammad Dimas Revaldi	58	67	67
73417736	Yolanda Febriani	60	65	65
51816963	Ezzy Zalmi Yanti	62	74	74
53221195	Muhammad Falah Hazmi	56	74	73

38114760	Sinace Darti	59	79	76
51078273	Varhana Lestiqori Tiansi	77	69	69
30496575	Yunita Epasari	60	75	74
42347986	Ayu Apri Sanjaya	60	69	70
45058778	Dandi Firmana Saputra	73	70	72
24698962	Ikmal Pranandi	64	67	70
20847196	Muhammad Dzaki Syawalul Akbar	67	65	71
52769788	Nindia Maulani	61	67	70
54062186	Dania Revalina Putri Boru Simatupang	67	68	70
53082368	Muhammad Riqqo Ramadhan	61	76	70
38964915	Sultan Akbar Hanif Azhari	57	76	70
45318952	Abyan Dio Ghifary	60	68	65
9987782779	Andi Revaldo	65	67	70
38554809	Eis	65	67	68
36072217	Haris Arjunadi	66	63	65

Tabel 3.16. Cluster C2

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
3118093844	Hafidz Pratama	52	64	64
3141517977	Luclecia Junnowella	56	65	66
3115342150	Raihan Juliano	55	65	66
81342695	Talitha Agustine	55	66	66

78034209	Muhammad Dzaki Kurniawan	56	65	67
65250024	Alya Nur Azizah	44	65	65
72645036	Habib Dzaki Ramadhan	50	63	63
72703270	Mila Ratna Sari	44	64	64
69659941	Muhammad Dimas Saputra	42	66	66
54148634	Chicko Eka Putra Utama	52	61	61
55009378	Pajril Adriansyah Tampubolon	54	67	75
52203776	Septriana	48	62	62
36259047	Widia Wulandari	54	65	67
49925052	Agoeng Prastyo	55	68	68
57426057	Husen Abdullah	50	74	73
44397763	Sesi Febriana Sitanggang	45	74	73
35631182	Wulan Purnamasari	51	76	75
37655339	Deny Arya Kusuma	59	60	60
49105493	Rangga Arya Yuda	52	60	63
9896875213	Jasiyatul Hayati	51	67	65
47188428	Alif Dwi Saputra	39	68	65
4887278	Dea Arsita	56	68	70
19789160	Deddy Setiadi	37	76	70
19125698	Ikbal Daffani	45	67	67
14599941	Novian Tri Prasetyo	54	67	68
8534242	Nuraini	36	100	71
18075978	Rio Arianto	45	71	70
11969035	Mario Pratama Putra	45	71	69

3993249457	Agre Fadli Faruqi	50	67	70
------------	-------------------	----	----	----

Tabel 3.17. Cluster C3

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
111707396	Anugrah Andi Wijaya	36	50	55
27960373	Heppi Hefriansyah	30	62	62
64938700	Rinaldi Nasution	38	66	66
43286622	Afri Novriyanti	43	56	56
38951128	Ahmad Aziz	44	60	60
28485114	Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga	39	60	61
36018969	Muhammad Al fahri	40	64	65
31640273	Yudha Ari Citrawan	33	64	63
9972387406	Budiman	30	70	75

n) Menghitung nilai centroid baru menggunakan rumus :

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj}$$

o) Menghitung jarak terdekat dengan centroid

Tabel 3.18. Nilai Euclidean Iterasi 4

NISN	Nama Siswa	Nilai Euclidean			Cluster
		C1	C2	C3	
145607477	Azka Zafran Khairy Fajri	6,02369471	10,8364229	24,0919022	C1
123313541	Gifary Naufal Aprilio	7,62509284	11,102056	23,5437601	C1
3118093844	Hafidz Pratama	14,7338012	5,7577947	15,3035137	C2
3092125124	Anastasya Tiur Margareta Hutagalung	4,57624746	10,770992	24,7986957	C1

3141517977	Luclecia Junnowella	10,280316	7,36818368	19,6547359	C2
123987168	Muhammad Raihan	3,12122425	13,6437605	27,3877056	C1
3115342150	Raihan Juliano	11,0711613	6,48450087	18,6898005	C2
81342695	Talitha Agustine	10,659632	6,08676856	18,9114245	C2
138700147	Razqa Raditya Pradipta	10,675702	25,3706413	39,8368587	C1
124302030	Mohammad Diyan Permata	11,4704234	25,9086018	40,4622976	C1
111707396	Anugrah Andi Wijaya	37,5708745	25,5345701	13,6576303	C3
3071166868	Abdul Latif Nofran	9,05691753	11,800663	23,3161312	C1
3107384547	Anastasia Mala Denara	5,41682941	10,6971053	24,3054127	C1
3111918471	Ayu Oktaviani	6,18285978	9,70498236	23,3613588	C1
78034209	Muhammad Dzaki Kurniawan	9,91099163	7,27161177	19,8544083	C2
3113163372	Saka Prabu Arta	6,13880265	20,8330091	34,6871378	C1
3113049666	Putri Marwah Oktavia	13,0799426	27,9515676	41,7901873	C1
65250024	Alya Nur Azizah	21,207796	6,5427343	8,27162336	C2
78279598	Avan Dwi Pramuda	4,41417013	10,9818248	25,0771649	C1
72645036	Habib Dzaki Ramadhan	17,1830244	6,56378201	13,1139357	C2
27960373	Heppi Hefriansyah	35,8241624	20,944437	7,05358678	C3
72703270	Mila Ratna Sari	21,7294872	7,43109449	7,62873062	C2
78853176	Sulficho Antolin	14,7831675	29,5403954	44,0640667	C1
64938700	Rinaldi Nasution	26,5835456	11,616596	5,88574339	C3
69659941	Muhammad Dimas Saputra	22,6967408	7,74020804	7,65780486	C3
54148634	Chicko Eka Putra Utama	17,5580437	9,7156358	15,0841262	C2
73583593	Muhammad Abrar Alrasyid	8,20273722	13,3628587	25,3087112	C1
38554808	Muhammad Zafa Fadilah	26,8891754	33,7145286	47,1354759	C1
55009378	Pajril Adriansyah Tampubolon	11,421748	9,11500051	21,8168584	C2
77059828	Rifki Mardiansyah	5,6060463	14,1341038	28,3897043	C1
42324184	Muhammad Dimas Revaldi	7,38719245	8,68096172	22,200545	C1
52203776	Septriana	19,6323141	8,06314261	11,0341781	C2
36259047	Widia Wulandari	11,5758016	5,51303719	17,9498616	C2
73417736	Yolanda Febriani	8,22187227	11,2547519	23,4183636	C1

49925052	Agoeng Prastyo	9,42484775	5,67636902	19,9521031	C2
51816963	Ezzy Zalmi Yanti	5,85044914	15,5379555	30,2724256	C1
53221195	Muhammad Falah Hazmi	9,32733529	10,6486421	25,1103736	C1
57426057	Husen Abdullah	14,7754347	8,36333087	20,9411285	C2
44397763	Sesi Febriana Sitanggang	19,5637941	9,42010651	18,2628274	C2
38114760	Sinace Darti	11,8006918	17,0550971	31,2548268	C1
51078273	Varhana Lestiqori Tiansi	13,150743	27,69689	41,2347989	C1
35631182	Wulan Purnamasari	15,0541607	11,2853487	23,7902356	C2
30496575	Yunita Epasari	7,41999505	14,4203087	29,0990221	C1
43286622	Afri Novriyanti	28,9180969	17,6150541	10,3643501	C3
38951128	Ahmad Aziz	24,5310133	12,0364587	7,57024715	C3
37655339	Deny Arya Kusuma	15,1157169	14,4394261	22,1880292	C2
28485114	Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga	28,4032048	14,5001948	2,86313305	C3
49105493	Rangga Arya Yuda	17,1555667	9,41095069	15,0656997	C2
9896875213	Jasiyatul Hayati	14,2718218	2,9149661	15,299883	C2
42347986	Ayu Apri Sanjaya	4,06719078	11,0272606	25,3613393	C1
45058778	Dandi Firmana Saputra	9,22879257	24,1849296	38,2139849	C1
24698962	Ikmal Pranandi	2,9807546	14,9186458	28,5750042	C1
20847196	Muhammad Dzaki Syawalul Akbar	5,88696242	18,2722833	31,3807757	C1
52769788	Nindia Maulani	4,18832196	11,9934088	25,7590928	C1
54062186	Dania Revalina Putri Boru Simatupang	3,6448454	17,8406875	31,6206293	C1
36018969	Muhammad Al fahri	25,2241219	10,43273	4,69961911	C3
47188428	Alif Dwi Saputra	25,5611152	10,6113371	7,37697452	C3
4887278	Dea Arsita	8,18704801	7,18574689	21,4677478	C2
19789160	Deddy Setiadi	27,6100248	15,001625	16,4478225	C2
19125698	Ikbal Daffani	19,4444053	4,496795	10,7640233	C2
53082368	Muhammad Riqqo Ramadhan	6,71240095	14,3819976	29,0952035	C1
38964915	Sultan Akbar Hanif Azhari	9,19778145	11,39633	25,8946107	C1
45318952	Abyan Dio Ghifary	6,83890432	10,8475546	24,0711394	C1
14599941	Novian Tri Prasetyo	10,6139685	4,7937236	18,7284032	C2

8534242	Nuraini	41,0257659	34,8911676	39,5906523	C2
31640273	Yudha Ari Citrawan	32,3321916	17,3775656	4,82790244	C3
18075978	Rio Arianto	18,9721385	5,99831526	14,5898663	C2
11969035	Mario Pratama Putra	19,0105019	5,60299733	14,1058608	C2
3993249457	Agre Fadli Faruqi	14,2578013	3,03095406	16,0165809	C2
9987782779	Andi Revaldo	3,16214858	15,8999174	29,5217016	C1
9972387406	Budiman	34,276594	20,9830915	16,702554	C3
38554809	Eis	3,86179613	15,6727457	29,0818343	C1
36072217	Haris Arjunadi	8,95380434	17,4962201	29,1505246	C1

p) Kelompokkan objek berdasarkan jarak ke cenroid terdekat

Tabel 3.19. Cluster C1

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
145607477	Azka Zafran Khairy Fajri	60	66	68
123313541	Gifary Naufal Aprilio	60	65	66
3092125124	Anastasya Tiur Margareta Hutagalung	60	68	69
123987168	Muhammad Raihan	63	68	68
138700147	Razqa Raditya Pradipta	73	73	75
124302030	Mohammad Diyana Permata	73	74	76
3071166868	Abdul Latif Nofran	60	63	66
3107384547	Anastasia Mala Denara	60	67	68
3111918471	Ayu Oktaviani	59	67	68
3113163372	Saka Prabu Arta	70	69	70
3113049666	Putri Marwah Oktavia	77	70	71
78279598	Avan Dwi Pramuda	60	68	70
78853176	Sulficho Antolin	77	75	75

73583593	Muhammad Abrar Alrasyid	62	65	64
38554808	Muhammad Zafa Fadilah	65	95	80
77059828	Rifki Mardiansyah	61	70	75
42324184	Muhammad Dimas Revaldi	58	67	67
73417736	Yolanda Febriani	60	65	65
51816963	Ezzy Zalmi Yanti	62	74	74
53221195	Muhammad Falah Hazmi	56	74	73
38114760	Sinace Darti	59	79	76
51078273	Varhana Lestiqori Tiansi	77	69	69
30496575	Yunita Epasari	60	75	74
42347986	Ayu Apri Sanjaya	60	69	70
45058778	Dandi Firmana Saputra	73	70	72
24698962	Ikmal Pranandi	64	67	70
20847196	Muhammad Dzaki Syawalul Akbar	67	65	71
52769788	Nindia Maulani	61	67	70
54062186	Dania Revalina Putri Boru Simatupang	67	68	70
53082368	Muhammad Riqqo Ramadhan	61	76	70
38964915	Sultan Akbar Hanif Azhari	57	76	70
45318952	Abyan Dio Ghifary	60	68	65
9987782779	Andi Revaldo	65	67	70
38554809	Eis	65	67	68

36072217	Haris Arjunadi	66	63	65
----------	-------------------	----	----	----

Tabel 3.20. Cluster C2

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
3118093844	Hafidz Pratama	52	64	64
3141517977	Luclecia Junnowella	56	65	66
3115342150	Raihan Juliano	55	65	66
81342695	Talitha Agustine	55	66	66
78034209	Muhammad Dzaki Kurniawan	56	65	67
65250024	Alya Nur Azizah	44	65	65
72645036	Habib Dzaki Ramadhan	50	63	63
72703270	Mila Ratna Sari	44	64	64
54148634	Chicko Eka Putra Utama	52	61	61
55009378	Pajril Adriansyah Tampubolon	54	67	75
52203776	Septriana	48	62	62
36259047	Widia Wulandari	54	65	67
49925052	Agoeng Prastyo	55	68	68
57426057	Husen Abdullah	50	74	73
44397763	Sesi Febriana Sitanggung	45	74	73
35631182	Wulan Purnamasari	51	76	75
37655339	Deny Arya Kusuma	59	60	60
49105493	Rangga Arya Yuda	52	60	63
9896875213	Jasiyatul Hayati	51	67	65
4887278	Dea Arsita	56	68	70

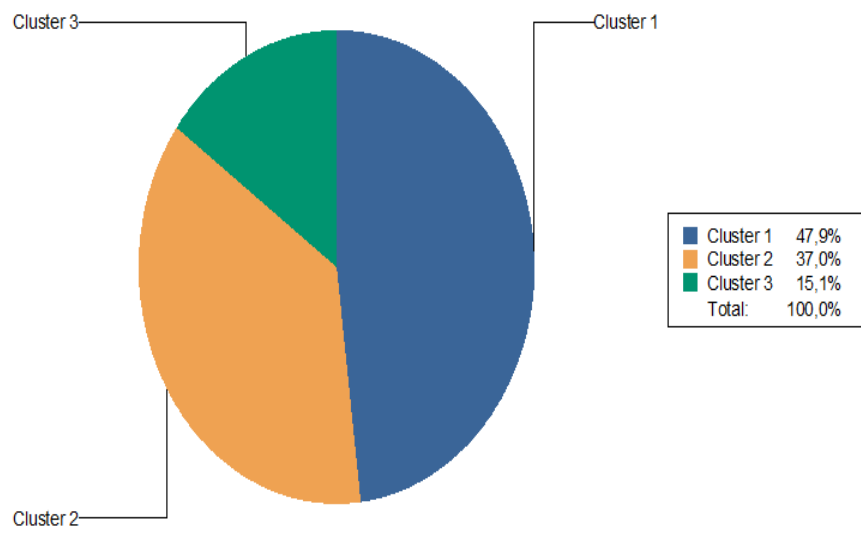
19789160	Deddy Setiadi	37	76	70
19125698	Ikbal Daffani	45	67	67
14599941	Novian Tri Prasetyo	54	67	68
8534242	Nuraini	36	100	71
18075978	Rio Arianto	45	71	70
11969035	Mario Pratama Putra	45	71	69
3993249457	Agre Fadli Faruqi	50	67	70

Tabel 3.21. Cluster C3

NISN	Nama Siswa	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
111707396	Anugrah Andi Wijaya	36	50	55
27960373	Heppi Hefriansyah	30	62	62
64938700	Rinaldi Nasution	38	66	66
69659941	Muhammad Dimas Saputra	42	66	66
43286622	Afri Novriyanti	43	56	56
38951128	Ahmad Aziz	44	60	60
28485114	Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga	39	60	61
36018969	Muhammad Al fahri	40	64	65
47188428	Alif Dwi Saputra	39	68	65
31640273	Yudha Ari Citrawan	33	64	63
9972387406	Budiman	30	70	75

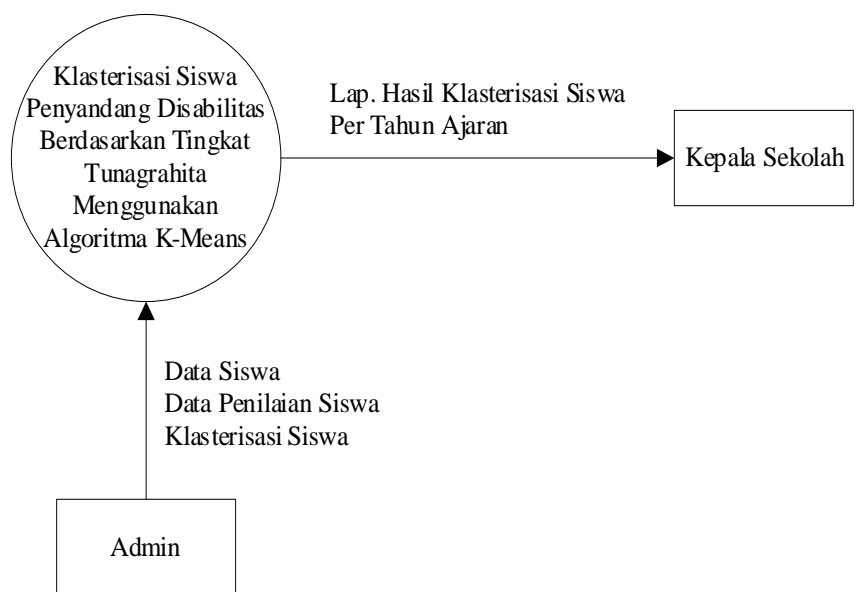
Dikarenakan pada hasil iterasi 4 tidak terjadinya perubahan data pada setiap cluster, maka proses klasterisasi dihentikan pada iterasi 1 dan diperoleh bahwa jumlah cluster C1 sebanyak 47,9% siswa, cluster C2 sebanyak 37% siswa dan cluster

C3 sebanyak 15,1% siswa. Jika di bentuk ke dalam grafik diperoleh seperti Gambar 3.2.

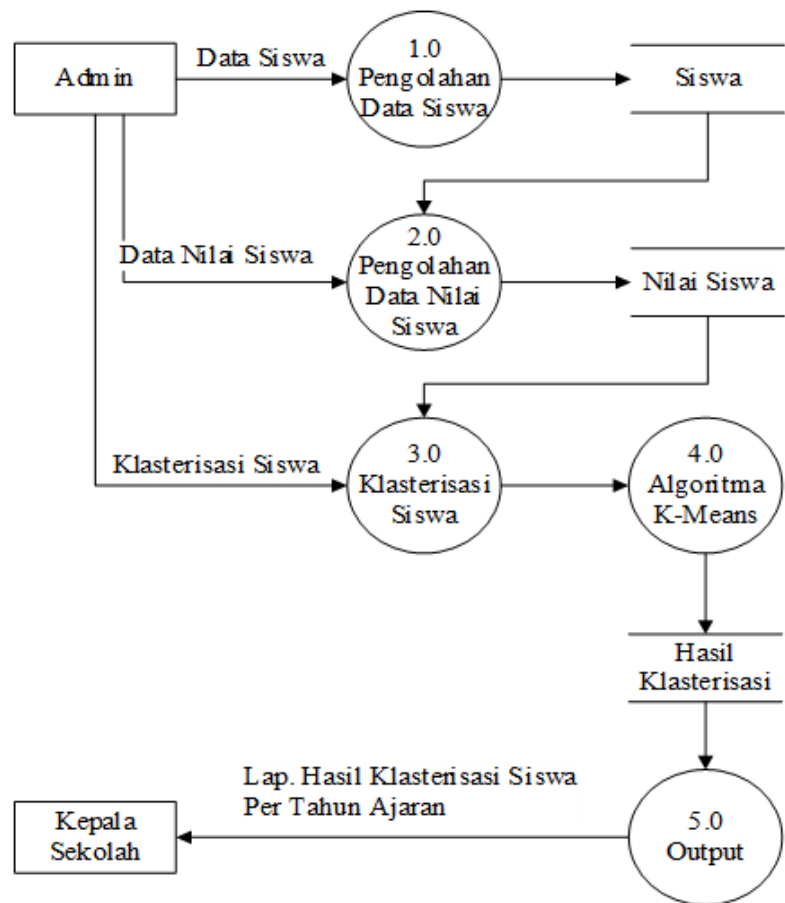


Gambar 3.2. Grafik Hasil Klasterisasi

a. DFD (Data Flow Diagram)

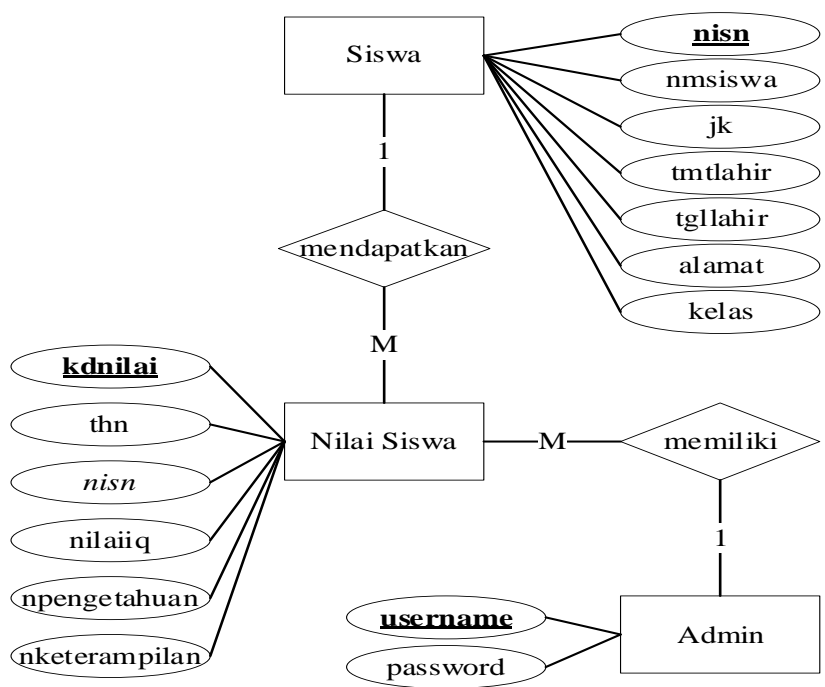


Gambar 3.3. Diagram Konteks



Gambar 3.4. Diagram Level 0

b. Entity Relationship Diagram



Gambar 3.5. Entity Relationship Diagram

c. Rancangan File

1. File Admin

Nama *File* : tbladmin

Primary Key : username

Foreign Key : -

Tabel 3.22. File Admin

No.	Nama Field	Tipe Data	Size	Keterangan
1	Username	Varchar	15	Username Admin
2	Password	Varchar	15	Password Admin

2. File Siswa

Nama *File* : tblsiswa

Primary Key : nispn

Foreign Key : -

Tabel 3.23. File Siswa

No.	Nama Field	Tipe Data	Size	Keterangan
1	nispn	Varchar	10	NISN
2	nama	Varchar	50	Nama Siswa
3	Jk	Varchar	1	Jenis Kelamin
4	Tmtlahir	Varchar	50	Tempat Lahior
5	Tgllahir	Datetime	10	Tanggal Lahir
6	Alamat	Varchar	50	Alamat
7	Kelas	Varchar	5	Kelas

3. File Nilai Siswa

Nama *File* : tblnilai

Primary Key : kdnilai

Foreign Key : nisn

Tabel 3.24. File Nilai Siswa

No.	Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Size	Keterangan
1	kdnilai	<i>Varchar</i>	10	Kode Nilai
2	thn	<i>Varchar</i>	10	Tahun Ajaran
3	nisn	<i>Varchar</i>	10	NISN
5	Nilaiiq	<i>Float</i>	3	Nilai IQ Siswa
6	Nilai pengetahuan	<i>Float</i>	3	Nilai Pengetahuan
7	Nilai keterampilan	<i>Float</i>	3	Nilai Keterampilan

4. File Hasil Klasterisasi

Nama *File* : tblhasil

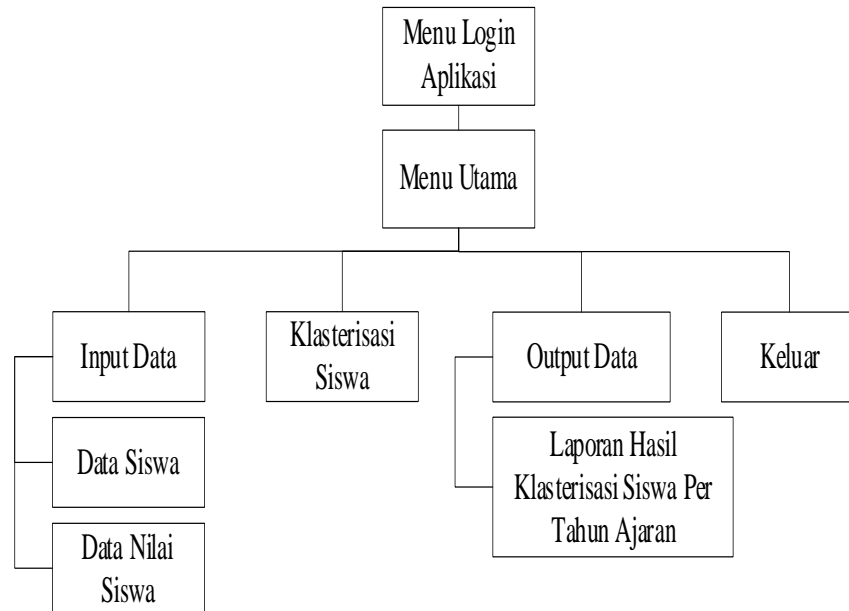
Primary Key : -

Foreign Key : kdnilai

Tabel 3.25. File Hasil Klasterisasi

No.	Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Size	Keterangan
1	kdnilai	<i>Varchar</i>	10	Kode Nilai
2	kelompok	<i>Varchar</i>	2	Kelompok Nilai

d. Rancangan Struktur Menu



Gambar 3.6. Rancangan Struktur Menu

e. Perancangan Aplikasi

1) Login

Login
<p>Username</p> <input type="text"/>
<p>Password</p> <input type="text"/>
<input type="button" value="Login"/>

Gambar 3.7. Rancangan Login

2) Menu Utama

Menu Utama				
<table><tr><td>Input Data</td><td>Klasterisasi Siswa</td><td>Output Data</td><td>Keluar</td></tr></table>	Input Data	Klasterisasi Siswa	Output Data	Keluar
Input Data	Klasterisasi Siswa	Output Data	Keluar	
Waktu Tanggal				

Gambar 3.8. Rancangan Menu Utama

3) Input Data Siswa

Input Data Siswa

NISN

Tempat Lahir

Nama

Tanggal Lahir

Kelas

Alamat

Jenis Kelamin

NISN	Nama	Kelas	Jenis Kelamin	Tempat Lahir	Tanggal Lahir	Alamat
xxxx	xxxx	xxx	xxxxx	d/M/y	xxxxxxxxxxxx	
xxxx	xxxx	xxx	xxxxx	d/M/y	xxxxxxxxxxxx	
xxxx	xxxx	xxx	xxxxx	d/M/y	xxxxxxxxxxxx	

Gambar 3.9. Rancangan Input Data Siswa

4) Input Data Nilai Siswa

Input Data Nilai Siswa

Kode Nilai Siswa Tahun Ajaran

NISN Nama

Nilai Siswa

Nilai IQ

Nilai Pengetahuan

Nilai Keterampilan

Kode Nilai Siswa	Tahun Ajaran	NISN	Nama	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
xxxxxx	9999/9999	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999
xxxxxx	9999/9999	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999
xxxxxx	9999/9999	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999

Gambar 3.10. Rancangan Input Data Nilai Siswa

5) Klasterisasi Siswa

Klasterisasi Siswa

Pilih Tahun Ajaran Proses

Nilai Siswa

Kode Nilai Siswa	NISN	Nama	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999

Nilai Euclidean dan Iterasi

Kode Nilai Sis	NISN	Nama	Nilai I	Nilai Pengetahu	Nilai Keterampil	Nilai Euclide	Jarak Terdek	Iteras
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999	999	xxxx	999
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999	999	xxxx	999
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999	999	xxxx	999

Hasil Pengelompokan

Cluster C1 (Tunagrahita Ringan)

Kode Nilai Siswa	NISN	Nama	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999

Cluster C2 (Tunagrahita Sedang)

Kode Nilai Siswa	NISN	Nama	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999

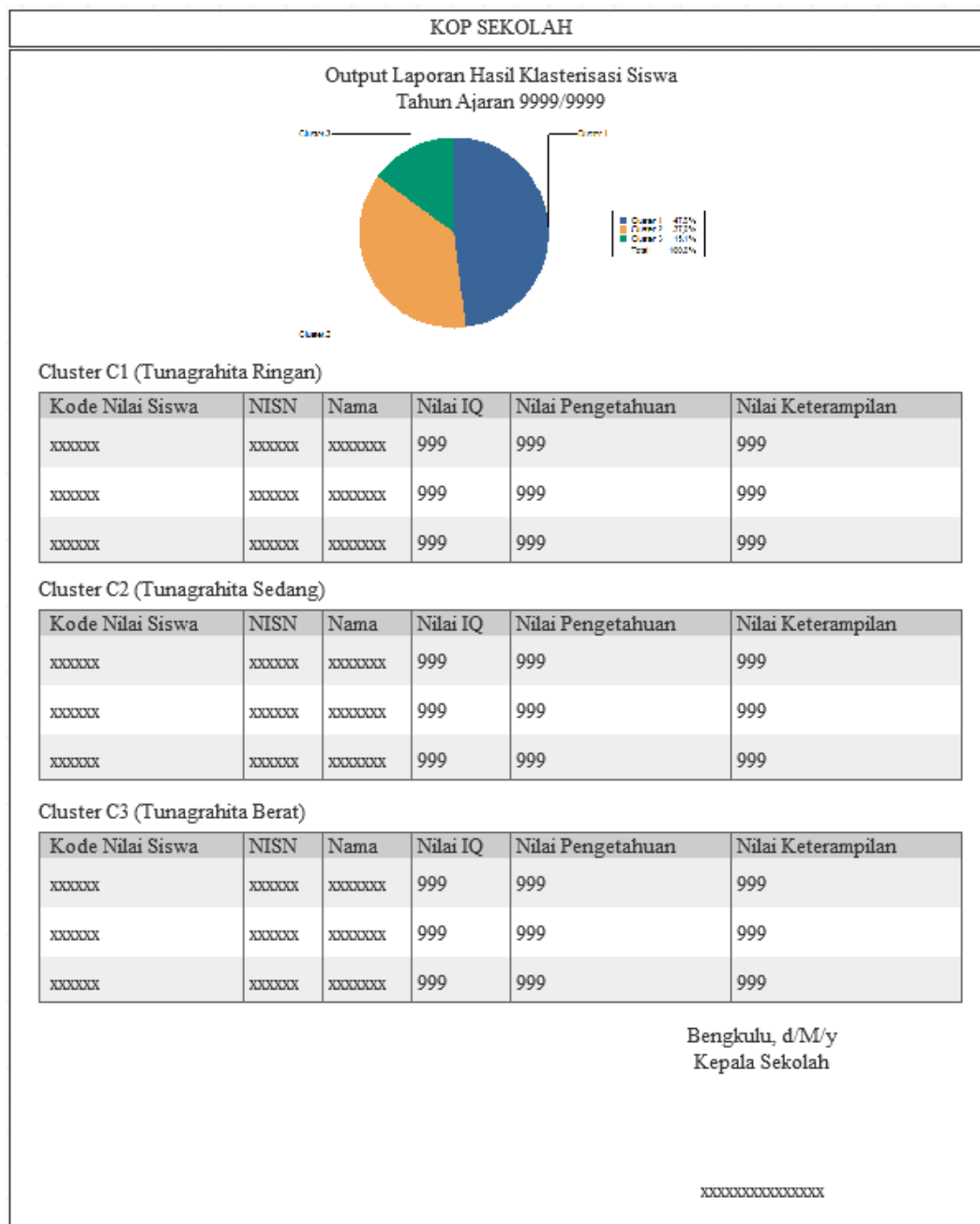
Cluster C3 (Tunagrahita Berat)

Kode Nilai Siswa	NISN	Nama	Nilai IQ	Nilai Pengetahuan	Nilai Keterampilan
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx	999	999	999

Simpan Keluar

Gambar 3.11. Rancangan Klasterisasi Siswa

6) Output Laporan Hasil Klasterisasi Siswa Per Tahun Ajaran



Gambar 3.12. Rancangan Output Laporan Hasil Klasterisasi Siswa Per Tahun Ajaran

3.6. Metode Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses eksekusi sistem dengan tujuan mencari kesalahan atau kelemahan dari program tersebut. Proses tersebut dilakukan dengan mengevaluasi kemampuan

program. Suatu program yang diuji akan dievaluasi apakah keluaran atau *output* yang dihasilkan telah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Metode pengujian yang dipakai dalam sistem