

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

¹ Kristiyo Indriadi Wardoyo,²Maryaningsih,³ Jhoanne Fredricka

¹Mahasiswa Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
e-Mail : kristiyoindriadi@gmail.com

²Dosen Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
e-Mail : maryaningsihkrs@unived.ac.id, fredrickajhoanne@gmail.com
Kampus I: Jl Meranti Raya No.32 Sawah Lebar Kota Bengkulu 38228 Telp. (0736) 22027, Fax. (0736) 341139;

(Received: November 2022, Revised : Januari 2023, Accepied : April 2023)

ABSTRACT: *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.*

Intisari : *Sekolah Luar Biasa Negeri 1 Kota Bengkulu merupakan salah satu sekolah luar bisa 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 Sekolah Luar Biasa 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*

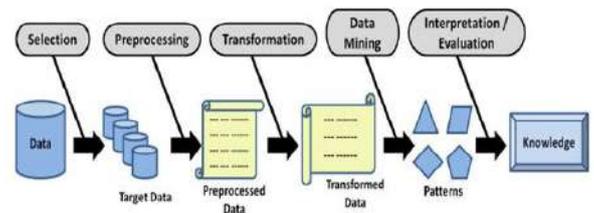
I. PENDAHULUAN

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. Ketunagrahitan 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 bisa 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.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. 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 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.

B. 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 analysis* (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 iteratif 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.

a. 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 :

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

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 :

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

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

III. METODOLOGI PENELITIAN

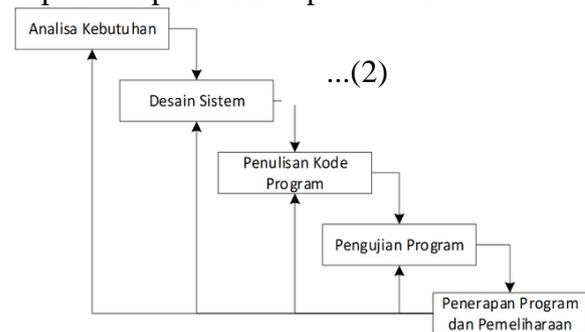
A. Gambaran Umum

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 ... (1) Bengkulu yang memiliki 135 siswa termasuk 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.

C. 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 2. Tahapan Metode Waterfall

Keterangan Gambar 2. :

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. Penelitian 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.

D. 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 ini adalah metode *black box*.

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

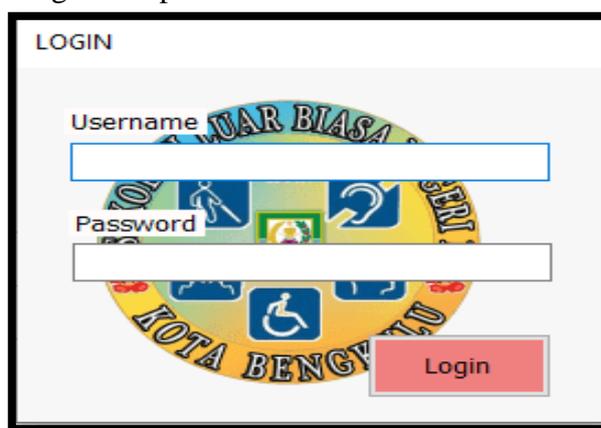
A.Hasil dan Pembahasan

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. Aplikasi ini dapat mengelompokkan siswa penyandang disabilitas berdasarkan tingkat tunagrahita, dimana di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu terdapat 2 tingkat yaitu Tingkat Tunagrahita Ringan dan Tingkat Tunagrahita Sedang. Atribut yang digunakan sebagai parameter dalam klasterisasi siswa tersebut yaitu dilihat dari nilai iq, nilai pengetahuan dan nilai keterampilan siswa.

Adapun antarmuka Aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu, antara lain :

1. Form Login

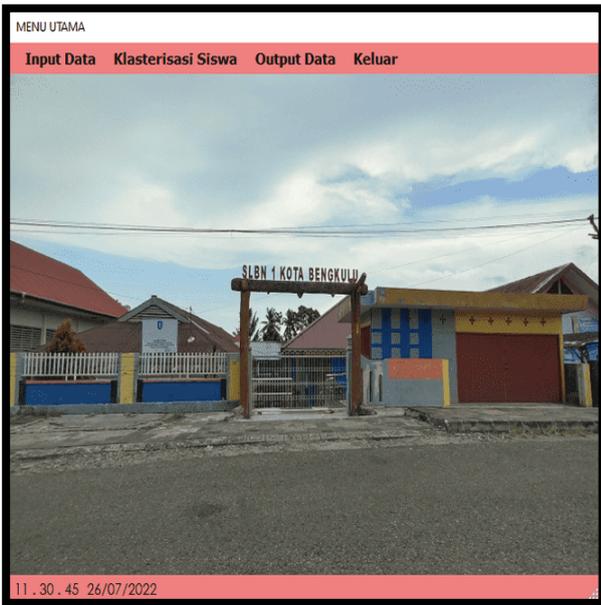
Merupakan form aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu yang digunakan untuk membatasi akses penggunaan aplikasi melalui otentikasi username dan password. Jika memasukkan username atau password yang salah, maka pengguna tidak dapat mengakses fitur-fitur yang terdapat di aplikasi. Jika memasukkan username dan password yang benar, maka pengguna dapat mengakses fitur-fitur yang terdapat di aplikasi. Adapun form login aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu seperti Gambar 3.



Gambar 3. Menu Login

2. Menu Utama

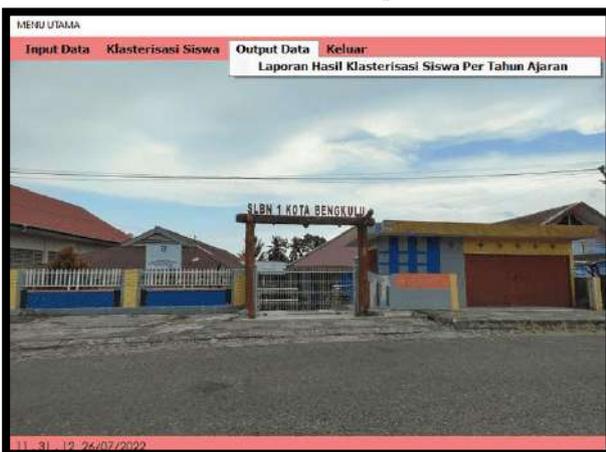
Merupakan form aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu yang memiliki beberapa sub menu untuk melakukan pengolahan data. Sub menu tersebut terdiri dari input data, klasterisasi siswa, output data dan keluar yang memiliki fungsi berbeda-beda. Adapun form menu utama aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Menu Utama



Gambar 5. Sub Menu Input Data



Gambar 6. Sub Menu Output Data

3. Input Data Siswa

Merupakan form aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu yang digunakan untuk mengolah data siswa yang terdapat di sekolah. Pengolahan data siswa dapat dilakukan dengan cara menambah, mengoreksi serta menghapus data siswa. Adapun

form input data siswa pada aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu seperti Gambar 7.

| nisn | nama | Jenis Kelamin |
|------------|---------------------|---------------|
| 0004887278 | Dea Arsita | P |
| 0008534242 | Nuraini | P |
| 0011969035 | Marjo Pratama Putra | L |
| 0014599941 | Novian Tri Prasetyo | L |
| 0018075978 | Rio Arianto | L |
| 0019125698 | Ikhmal Daffani | I |

Gambar 7. Form Input Data Siswa

4. Input Data Nilai Siswa

Merupakan form aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu yang digunakan untuk mengolah data nilai siswa per tahun ajaran yang meliputi nilai iq, nilai keterampilan dan nilai pengetahuan siswa. Pengolahan data nilai siswa dapat dilakukan dengan cara menambah, mengoreksi serta menghapus data nilai siswa. Adapun form input data nilai siswa pada aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu seperti Gambar 8

| Kode Pemakaian | Tahun Ajaran | nisn | nama |
|----------------|--------------|------------|--------------------------|
| P0001 | 2021/2021 | 0145607477 | Azka Zafran Khairy Fajri |
| P0002 | 2021/2022 | 0123313541 | Gifary Naufal Aprilio |
| P0003 | 2021/2022 | 3118093844 | Hafidz Pratama |
| P0004 | 2021/2022 | 3092125124 | Anastasya Tiur Margare |
| P0005 | 2021/2022 | 3141517977 | Luclecia Junnowella |

Gambar 8. Form Input Data Nilai Siswa

5. Klasterisasi Siswa

Merupakan form aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu yang digunakan untuk mengelompokkan data siswa berdasarkan nilai IQ, nilai keterampilan dan pengetahuan siswa. Pada form ini telah diterapkan algoritma K-Means Clustering yang digunakan untuk menganalisis data nilai siswa tersebut untuk memperoleh hasil cluster tingkat tunagrahita sedang dan ringan siswa per tahun ajaran. Adapun form klasterisasi siswa pada aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu seperti Gambar 9

Gambar 9. Form Klasterisasi Siswa

Pada Gambar 9. tersebut terdapat view data nilai euclidean dan iterasi yang menampilkan tahapan iterasi yang terjadi selama proses klasterisasi dilakukan. Adapun proses tahapan iterasi tersebut antara lain :

a) Iterasi 1

Gambar 10 Iterasi 1

b) Iterasi 2

Gambar 11 Iterasi 2

c) Iterasi 3

Gambar 12 Iterasi 3

d) Iterasi 4

Gambar 13 Iterasi 4

Pada proses iterasi ke 4 berhenti karena tidak adanya perubahan data pada hasil cluster,

sehingga diperoleh hasil pengelompokan data siswa seperti Gambar 13.

Hasil Pengelompokan

Cluster C1 (Tunagrahita Ringan)

| Kode Nilai Siswa | nisn | nama | Nilai IQ | Nilai Pengetahuan | Nilai Keterampilan |
|------------------|------------|------------------------|----------|-------------------|--------------------|
| P0006 | 0123987168 | Muhammad Raihan | 63 | 68 | 68 |
| P0009 | 0138700147 | Razqa Raditya Pradipta | 73 | 73 | 75 |
| P0010 | 0124302030 | Mohammad Diyan Permata | 73 | 74 | 76 |

Cluster C2 (Tunagrahita Sedang)

| Kode Nilai Siswa | nisn | nama | Nilai IQ | Nilai Pengetahuan | Nilai Keterampilan |
|------------------|------------|--------------------------|----------|-------------------|--------------------|
| P0001 | 0145607477 | Azka Zafran Khairy Fajri | 60 | 66 | 68 |
| P0002 | 0123313541 | Gifary Naufal Aprilio | 60 | 65 | 66 |
| P0003 | 3118093844 | Hafid Pratama | 52 | 64 | 64 |

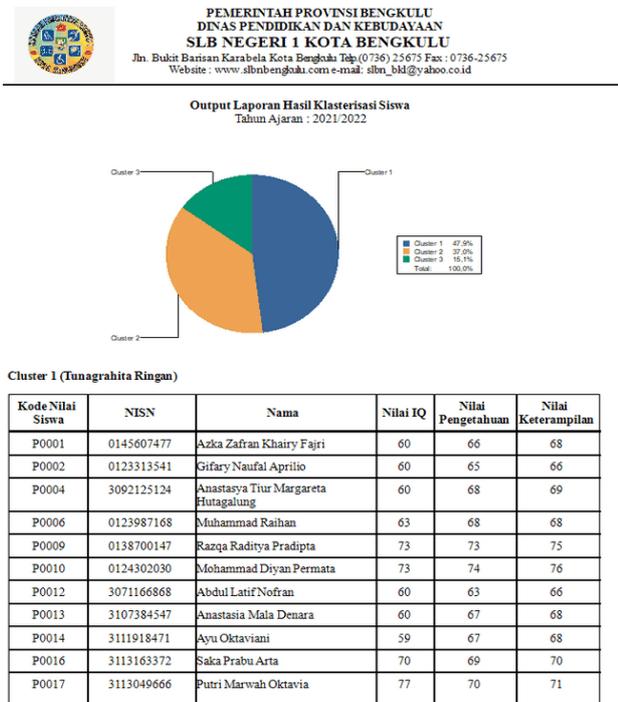
Cluster C2 (Tunagrahita Berat)

| Kode Nilai Siswa | nisn | nama | Nilai IQ | Nilai Pengetahuan | Nilai Keterampilan |
|------------------|------------|---------------------|----------|-------------------|--------------------|
| P0011 | 0111707396 | Anugrah Andi Wijaya | 36 | 50 | 55 |
| P0018 | 006520024 | Alyo Nur Adzah | 44 | 65 | 65 |
| P0021 | 0027960373 | Heppi Hefriansyah | 30 | 62 | 62 |

Gambar 14. Hasil Pengelompokan

6. Output Laporan Hasil Klasterisasi Siswa Per Tahun Ajaran

Merupakan output yang memberikan informasi hasil pengelompokan data siswa per tahun ajaran yang mengidentifikasi cluster tingkat tunagrahita berdasarkan nilai IQ, nilai keterampilan dan nilai pengetahuan. Adapun output Laporan Hasil Klasterisasi Siswa Per Tahun Ajaran seperti Gambar 15.



Gambar 15. output Laporan Hasil Klasterisasi Siswa Per Tahun Ajaran

| | | | | | |
|-------|------------|-------------------------------|----|-----|----|
| P0008 | 0081342695 | Talitha Agustine | 55 | 66 | 66 |
| P0015 | 0078034209 | Muhammad Dzaki Kurniawan | 56 | 65 | 67 |
| P0018 | 0065250024 | Alva Nur Azizah | 44 | 65 | 65 |
| P0020 | 0072645036 | Habib Dzaki Ramadhan | 50 | 63 | 63 |
| P0022 | 0072703270 | Nflia Ratna Sari | 44 | 64 | 64 |
| P0026 | 0054148634 | Chicco Eka Putra Utama | 52 | 61 | 61 |
| P0029 | 0055009378 | Pajriil Adriansyah Tampubolon | 54 | 67 | 75 |
| P0032 | 0052203776 | Septiana | 48 | 62 | 62 |
| P0033 | 0036259047 | Widia Walandari | 54 | 65 | 67 |
| P0035 | 0049925052 | Agoeng Prastyo | 55 | 68 | 68 |
| P0038 | 0057426057 | Husen Abdullah | 50 | 74 | 73 |
| P0039 | 0044397763 | Sesi Febrina Sitanggang | 45 | 74 | 73 |
| P0042 | 0035631182 | Wulan Purnamasari | 51 | 76 | 75 |
| P0046 | 0037655339 | Deny Arya Kusuma | 59 | 60 | 60 |
| P0048 | 0049105493 | Rangga Arya Yuda | 52 | 60 | 63 |
| P0049 | 9896875213 | Jasayatul Hayati | 51 | 67 | 65 |
| P0058 | 0004887278 | Dea Arista | 56 | 68 | 70 |
| P0059 | 0019789160 | Deddy Setiadi | 37 | 76 | 70 |
| P0060 | 0019125698 | Ikbal Daffani | 45 | 67 | 67 |
| P0064 | 0014599941 | Novian Tri Prasetyo | 54 | 67 | 68 |
| P0065 | 0008534242 | Nuraini | 36 | 100 | 71 |
| P0067 | 0018075978 | Rio Arianto | 45 | 71 | 70 |
| P0068 | 0011969035 | Mario Pratama Putra | 45 | 71 | 69 |
| P0069 | 3993249457 | Agre Fadli Faruqi | 50 | 67 | 70 |

Cluster 3 (Tunagrahita Berat)

| Kode Nilai Siswa | NISN | Nama | Nilai IQ | Nilai Pengetahuan | Nilai Keterampilan |
|------------------|------------|---------------------------------------|----------|-------------------|--------------------|
| P0011 | 0111707396 | Anugrah Andi Wijaya | 36 | 50 | 55 |
| P0021 | 0027960373 | Heppi Hefriansyah | 30 | 62 | 62 |
| P0024 | 0064938700 | Rinaldi Nasution | 38 | 66 | 66 |
| P0025 | 0069659941 | Muhammad Dimas Saputra | 42 | 66 | 66 |
| P0044 | 0043286622 | Afri Novriyani | 43 | 56 | 56 |
| P0045 | 0038951128 | Ahmad Aziz | 44 | 60 | 60 |
| P0047 | 0028485114 | Muhammad Daffa Jonggi Al Abiyu Sinaga | 39 | 60 | 61 |
| P0056 | 0036018969 | Muhammad Al fahri | 40 | 64 | 65 |
| P0057 | 0047188428 | Alif Dwi Saputra | 39 | 68 | 65 |
| P0066 | 0031640273 | Yudha Ari Citrawan | 33 | 64 | 63 |
| P0071 | 9972387406 | Budiman | 30 | 70 | 75 |

Bengkulu, 07/11/2022
Kepala Sekolah

Gambar 15. Output Laporan Hasil Klasterisasi Siswa Per Tahun Ajaran

A. Hasil Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan Metode Black Box, dimana dilakukan skenario pengujian terhadap form input data dengan memasukkan data benar maupun data salah kemudian mencatat hasil pengujian tersebut ke dalam tabel . 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Blackbox

| Skenario Pengujian | Form Aplikasi | Hasil Pengujian Black Box |
|--|-----------------------|---|
| Memasukkan username atau password yang salah | Form Login | Sistem menolak akses login tersebut dengan memberikan pesan kesalahan |
| Memasukkan username dan password yang benar | | Sistem menerima akses tersebut dengan memberikan pesan berhasil |
| Menginputkan data siswa dengan nisn yang sudah ada di dalam database | Form Input Data Siswa | Sistem menolak akses untuk menyimpan data siswa tersebut, dan menampilkan pesan kesalahan |
| Menginputkan data siswa | | Sistem menerima akses untuk |

| Skenario Pengujian | Form Aplikasi | Hasil Pengujian Black Box |
|--|-----------------------------|---|
| yang belum ada di dalam database | | menyimpan data siswa tersebut dan menampilkan pesan berhasil |
| Menginputkan data nilai siswa dengan nisn dan tahun ajaran yang sudah sama di dalam database | Form Input Data Nilai Siswa | Sistem menolak akses untuk menyimpan data nilai siswa tersebut, dan menampilkan pesan kesalahan |
| Menginputkan data nilai siswa yang belum ada di dalam database | | Sistem menerima akses untuk menyimpan data nilai siswa tersebut dan menampilkan pesan berhasil |
| Klasterisasi siswa dengan memilih tahun pelajaran | Form Klasterisasi Siswa | Sistem berhasil melakukan analisis terhadap data nilai siswa berdasarkan tahun ajaran yang dipilih dan menampilkan informasi hasil klasterisasi |

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu berjalan dengan baik dan sesuai yang diharapkan serta dapat memberikan informasi hasil klasterisasi siswa berdasarkan tingkat tunagrahita sedang dan tunagrahita ringan.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi klasterisasi siswa penyandang disabilitas di SLB Negeri 1 Kota Bengkulu dapat membantu pihak sekolah dengan memberikan informasi hasil pengelompokan siswa penyandang disabilitas berdasarkan tingkat tunagrahita ringan, sedang, dan berat.
2. 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), 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.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang peneliti lakukan, maka peneliti menyarankan :

1. Dapat menggunakan aplikasi ini untuk mempermudah dalam mengetahui pengelompokan siswa berdasarkan tingkat tunagrahita.
2. Perlu dilakukan pengembangan untuk penelitian selanjutnya dengan membuat aplikasi berbasis web.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ashari, S., Khansa, S., Surudin, C. H. M. & Isnainiyah, I. N., 2018. *Klustering Jumlah Penduduk Kota Bandung Berdasarkan Jenis Kelamin Per Kecamatan Pada Tahun 2012 Dengan Metode K-Means*. Jakarta, Seminar Nasional Informatika, Sistem Informasi dan Keamanan Siber (Seinasi-Kesi) 1 Desember 2018.
- [2] Basysyar, F. M., Wijaya, Y. A., Ali, I. & Anwar, S., 2021. Clustering Data Disabilitas Menggunakan Algoritma K-Means Di Kabupaten Cirebon. *Jursima (Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen)*, Volume Vol.9 No.3 ISSN:2338-1523.
- [3] Blazing, A., 2018. *Pemrograman Windows Dengan Visual Basic .Net : Praktikum Pemrograman VB.Net*. s.l.:Google Book.
- [4] Febianto, N. I. & Palasara, N. D., 2019. Analisis Clustering K-Means Pada Data Informasi Kemiskinan di Jawa Barat Tahun 2018. *Jurnal Sisfokom*, Volume Vol.8 No.2 2019.
- [5] Firman, A., 2019. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Surabaya: Penerbit Qiara Media.
- [6] Hakim, Z. & Rizky, R., 2019. Sistem Pakar Menentukan Karakteristika Anak Berkebutuhan Khusus Siswa Di SLB Pandeglang Banten Dengan Metode Forward

- Chaining. *JUTIS*, Volume Vol.7 No.1 e-ISSN:2656-0860.
- [7]Harahap, F., 2021. Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids Untuk Clustering Kelas Siswa Tunagrahita. *TIN (Terapan Informatika Nusantara)*, Volume Vol.2 No.4 ISSN:2722-7987.
- [8]Helmud, E., 2021. Optimasi Basis Data Oracle Menggunakan Complex View Studi Kasus : PT. Berkas Optimis Sejahtera (PT.BOS) Pangkalpinang. *Jurnal Informatika*, Volume Vol.7 No.1 ISSN.2407-1730.
- [9]Kusumo, A. S., 2016. *Administrasi SQL Server 2014*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [10]Nisa, K., Mambela, S. & Badiah, L. I., 2018. Karakteristik dan Kebutuhan Anak Berkebutuhan Khusus. *Abadimas Adi Buana*, Volume Vol.2 No.1 e-ISSN:2622-5719.
- [11]Rousyati, Wati, F. F., Pratmanto, D. & Aditia, C., 2019. Pengelompokan Siswa Penyandang Disabilitas Berdasarkan Tingkat Tunagrahita Menggunakan Algoritma K-Medoids. *IJSE (Indonesian Journal on Software Engineering)*, Volume Vol.5 No.1 ISSN:2461-0690.
- [12]Sikumbang, E. D., 2018. Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal Teknik Komputer*, Volume Vol.4 No.1.
- [13]Suprpto, U., 2021. *Pemodelan Perangkat Lunak (C3) Kompetensi Keahlian : Rekayasa Perangkat Lunak Untuk SMK/MAK Kelas XI*. Jakarta: Grasindo.
- [14]Wahyudi, M., Masitha, Saragih, R. & Solikhun, 2020. *Data Mining : Penerapan Algoritma K-Means Clustering dan K-Medoids Clustering*. Medan: Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- [15]Wanto, A. et al., 2020. *Data Mining : Algoritma Dan Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.