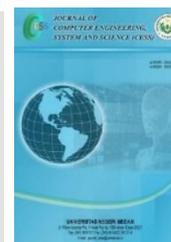


CESS

(Journal of Computer Engineering, System and Science)

Available online: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess>

ISSN: 2502-714x (Print) | ISSN: 2502-7131 (Online)



Algoritma K-Means Clustering untuk Mendiagnosis Bullying pada Remaja Di SMPN 1 Kecamatan Dolok Sigompulon

Application of the K-Means Clustering Algorithm to Diagnose Bullying Among Adolescents at SMPN 1, Dolok Sigompulon Subdistrict

Abdul Rois Ritonga^{1*}, Mhd. Furqon²

^{1,2}Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera
Utara Medan, Indonesia

Email: ¹abdulrois674@gmail.com, ²mfurqan@uinsu.ac.id

**Corresponding Author*

ABSTRAK

Bullying merupakan bentuk penyalahgunaan kekuasaan yang dapat terjadi di berbagai lingkungan, terutama di lingkungan sekolah. Tindakan ini mencakup perilaku seperti mengejek, mengancam, mengisolasi, hingga melakukan kekerasan fisik yang berdampak negatif pada kondisi psikologis korban. Di SMP N 1 Dolok Sigompulon, kasus bullying teridentifikasi dalam tiga bentuk, yaitu fisik, verbal, dan psikologis. Meskipun jumlah kasus tergolong rendah, fenomena ini tetap memerlukan perhatian serius karena dapat mengganggu kenyamanan belajar dan perkembangan sosial siswa. Untuk memahami pola dan karakteristik dari kasus bullying yang terjadi, diperlukan analisis data yang tepat. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah K-Means Clustering, yaitu algoritma pengelompokan data yang membagi objek ke dalam beberapa kluster berdasarkan kemiripan karakteristik. Melalui metode ini, data bullying dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok, sehingga pola perilaku bullying di sekolah dapat dianalisis lebih mendalam dan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan pencegahan. Berdasarkan hasil pengelompokan kasus bullying di SMP N 1 Dolok Sigompulon menggunakan algoritma K-Means maka di peroleh 3 cluster Dimana cluster 1 terdapat 12 data, cluster 2 terdapat 5 data, dan cluster 3 dengan 4 data sehingga dapat disimpulkan bahwa kasus bullying di SMP N 1 Dolok Sigompulon tergolong rendah dengan jenis bullying fisik, verbal, dan psikologis.

Kata Kunci: *bullying; K-means; Clustering.*

ABSTRACT

Bullying is a form of abuse of power that can occur in various environments, especially in schools. This action includes behavior such as teasing, threatening, isolating, to committing



physical violence that has a negative impact on the psychological condition of the victim. At SMP N 1 Dolok Sigompulon, bullying cases were identified in three forms, namely physical, verbal, and psychological. Although the number of cases is relatively low, this phenomenon still requires serious attention because it can interfere with the comfort of learning and the social development of students. To understand the patterns and characteristics of bullying cases that occur, proper data analysis is needed. One method that can be used is K-Means Clustering, which is a data grouping algorithm that divides objects into several clusters based on similar characteristics. Through this method, bullying data can be classified into several groups, so that bullying behavior patterns in schools can be analyzed more deeply and become the basis for making prevention decisions. Based on the results of grouping bullying cases at SMP N 1 Dolok Sigompulon using the K-Means algorithm, 3 clusters were obtained. Where cluster 1 contains 12 data, cluster 2 contains 5 data, and cluster 3 with 4 data, it can be concluded that bullying cases at SMP N 1 Dolok Sigompulon are classified as low with physical, verbal, and psychological bullying types.

Keywords: *bullying; K-means; Clustering.*

1. PENDAHULUAN

Setiap individu akan melakukan interaksi dengan satu sama lain, terutama dalam keluarga, setiap anak mulai dari kecil hingga menuju remaja dan sampai dewasa setiap individu berhak mendapatkan kasih sayang, fasilitas, dan perlakuan serta mengajarkan nilai-nilai positif yang ada sebagai tanda makhluk sosial. Semakin bertumbuh dewasa sosialisasi interaksi bertambah luas. Hal ini dapat menyebabkan sebagian remaja meninggalkan nilai moral yang telah diajarkan. Berdasarkan fakta tersebut timbul suatu sisi pemikiran remaja yang lebih berkembang dan ada juga yang terhambat sehingga menimbulkan perilaku saling membeda-bedakan antara anak yang satu dengan yang lainnya dengan memandang fisik, ras, suku, maupun agama serta latar belakang perekonomian keluarga yang berbeda. Pada kenyataannya banyak siswa di sekolah yang mendapatkan perlakuan berbeda. Dimulai dari perbuatan tersebut akibatnya para remaja dan pelajar yang menunjukkan perilaku beresiko salah satunya adalah Bullying[1].

Bullying adalah sikap agresif yang ditujukan untuk menyakiti atau mencederai seseorang secara verbal, sosial dan fisik yang dilakukan berkali-kali dan terus-menerus berulang. Baik pelaku, korban maupun saksi yang melihat perilaku bully pasti memiliki masalah yang serius yang akan bertahan lama dalam hidupnya[2]. Bullying mencakup tindakan seperti mengancam, menyebarkan isu yang belum tentu benar, menyerang seseorang secara verbal atau fisik, dan mengeluarkan seseorang dari kelompok karena maksud tertentu atau masalah pribadi. Selalu ada ketidakseimbangan kekuasaan yang terjadi antara pelaku bullying dan korban bullying saat interaksi yang berulang dan negatif ini terjadi[3].

Algoritma K-means, algoritma tipe partisi, mengelompokkan data ke dalam "klaster" berdasarkan metrik kesamaan. Algoritma ini mempartisi kumpulan data ke dalam kelompok yang tidak tumpang tindih, memastikan setiap titik data termasuk dalam kelompok yang unik. Nilai klaster ditentukan berdasarkan jarak antara data dan pusat terdekat. Optimalisasi dalam pengelompokan K-means melibatkan pusat klaster dan fungsi yang digunakan untuk menghitung jarak antara objek. Oleh karena itu, dihipotesiskan bahwa bullying pada remaja

di SMP N 1 Dolok Sigompulon dapat dikelompokkan menggunakan pengelompokan K-means[4].

2. METODE PENELITIAN

K-Means merupakan salah satu metode pengelompokan atau klustering yang berusaha membagi data yang ada ke dalam bentuk dua atau lebih kelompok. Clustering merupakan proses membagi objek ke dalam kumpulan objek sejenis yang memiliki kesamaan satu sama lain dan berbeda dengan objek di cluster lain. Dataset yang digunakan untuk melakukan pengklasteran tidak memiliki variabel data target. Algoritma K-Means Clustering merupakan salah satu algoritma yang dapat melakukan clustering dengan secara sederhana yang akan melakukan pengelompokan dengan melalui langkah iterative[5].

Tahapan implementasi algoritma K - Means clustering yakni dengan menentukan jumlah cluster K yang telah di ditetapkan diawal, kemudian menetapkan nilai centroid secara random, selanjutnya mengestimasi jarak pada data ke setiap centroid dengan menerapkan metode korelasi antara dua buah objek yang terdapat pada rumus Euclidean Distance berikut ini[6].

$$d(x_i, c_j) = \sqrt{(X_i - c_{j1})^2 + (Y_i - c_{j2})^2 + (Z_i - c_{j3})^2}$$

(X_i, Y_i, Z_i) adalah koordinat titik data

(C_{j1}, C_{j2}, C_{j3}) adalah koordinat centroid

Clustering termasuk salah satu metode dari data mining. Clustering adalah suatu proses pengelompokan kelas yang mempunyai kesamaan objek, record, atau observasi. Clustering merupakan tahapan untuk mengelompokkan himpunan data yang atribut kelasnya belum diprediksikan. Maka clustering pada dasarnya akan menghasilkan sejumlah cluster (kelompok). Clustering merupakan metode yang digunakan dalam data mining yang cara kerjanya mencari dan mengelompokkan data yang mempunyai kemiripan karakteristik antara data satu dengan data lainnya yang telah diperoleh. Metode clustering adalah teknik untuk mengelompokkan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan internal yang tinggi. Beberapa metode clustering yang umum digunakan melibatkan pendekatan berbeda untuk mengukur kemiripan antar data[7].

Dengan menggunakan clustering ini, kita dapat mengklasifikasikan daerah yang padat, menemukan pola-pola distribusi secara keseluruhan, dan menemukan keterkaitan yang menarik antara atribut data. Dalam data mining, usaha difokuskan pada metode-metode penemuan untuk cluster pada basis data berukuran besar secara efektif dan efisien. Beberapa kebutuhan clustering dalam data mining meliputi skalabilitas, kemampuan untuk menangani tipe atribut yang berbeda mampu menangani dimensionalitas yang tinggi, menangani data yang mempunyai noise, dan dapat diterjemahkan dengan mudah[8].

Bullying atau perundungan di kalangan pelajar sudah menjadi masalah yang memprihatinkan. Dikatakan demikian karena sekolah yang sejatinya menjadi tempat penanaman nilai-nilai karakter, oleh sebagian pelajar justru menjadi tempat bertumbuh dan berkembangnya benih-benih kekerasan yang tampak melalui perilaku perundungan atau bullying tersebut. Oleh karena itu, semua komponen yang berkepentingan dalam dunia pendidikan terikat kewajiban untuk menemukan langkah-langkah solutif untuk mencegah dan mengatasi perilaku bullying di kalangan pelajar. Hanya dengan demikian, sekolah sungguh-

sebenarnya menjadi lingkungan belajar yang kondusif bagi para pelajar sehingga tujuan pendidikan dalam arti sesungguhnya dapat terwujud di sana[9].

Dengan adanya perilaku bullying, si pelaku tidak segan untuk mencaci maki serta melakukan hal yang seharusnya tidak dilakukan terhadap korban. Bahkan seringkali, perilaku bullying ini hanya dianggap sebagai bahan lelucon saja, dan dengan mudah memermalukan korban di depan khalayak umum, serta tidak memikirkan perasaan dan mental korban. Pengaruh dari perilaku bullying akan menjadikan seorang remaja yang menjadi korban bullying akan memiliki perasaan cemas, selalu merasa sendiri, kesehatan mental dan juga emosional yang terancam, serta kemungkinan besar dapat menyebabkan depresi. Dampak buruk yang dialami remaja dari perilaku bullying yakni dirinya selalu merasa tidak diinginkan oleh masyarakat sekitar. Perilaku bullying ini sudah menjadi hal yang wajar bahkan sudah menjadi sebuah tradisi bagi remaja di Indonesia[10].

Bullying membawa dampak psikis pada korbannya, yakni siswa. Bullying adakalanya verbal maupun non-verbal. Bullying merupakan permasalahan serius yang harus dicegah dan dihilangkan di lingkungan dunia Pendidikan. Akibat dari bullying adalah gangguan psikis bahkan fisik. Para korban bullying sangat rentan atau trauma saat menghadapi kehidupan yakni menjalankan aktivitas keseharian, sekolah dll. Hal tersebut mempengaruhi tingkah laku keseharian siswa. Korban Bullying akan terganggu dengan aktivitas belajar. Bagaimana bisa belajar, dirinya saja secara psikis sudah susah dan tiada kenyamanan. Korban bullying tidak akan bisa sukses dalam mencapai Pendidikan, kecuali bila trauma sudah hilang[11].

Masalah bullying menjadi masalah serius dan mendapat perhatian khusus Menteri Pendidikan dan Kebudayaan[12]. Bahkan Mendikbud menyebut bullying sebagai salah satu dari tiga "dosa" di sekolah selain radikalisme dan pelecehan seksual. Fenomena bullying ini hanya terlihat dipermukaan saja, dimana hanya kasus yang besar saja yang terekspos di media sosial. Kenyataannya banyak sekali kasus bullying yang terjadi baik di lingkungan keluarga, sekolah maupun Masyarakat[13].

Kasus bullying yang di dunia pendidikan masih terjadi di sepanjang tahun 2021. Komisi Perlindungan Anak Indonesia (KPAI) mencatat, sepanjang tahun 2021 ada 17 kasus yang melibatkan peserta didik dan pendidik, bahkan baru-baru ini yang terjadi di tahun 2022 kasus bullying yang mengakibatkan kematian pada korban yaitu Bintang Tukanji seorang siswa MTs berusia 13 tahun meninggal dunia diakibatkan menjadi korban bullying dari 9 orang temannya. Komisioner KPAI, Retno Listyarti mengungkapkan, kasus bullying di satuan pendidikan terjadi di sejumlah daerah, mulai dari SD sampai SMA/SMK. "Seluruh kasus yang tercatat melibatkan sekolah-sekolah di bawah kewenangan kemendikbud ristek," ujar Retno dalam keterangan tertulis. Namun kasus bullying ini tak hanya terjadi di lingkungan satuan pendidikan. Ada juga yang berasal dari luar satuan pendidikan namun melibatkan siswa, seperti kasus tawuran antar pelajar[14].

MySQL merupakan software yang tergolong sebagai DBMS (*Database Management System*) yang bersifat *open source*. *Open source* menyatakan bahwa software ini dilengkapi dengan source code (code yang dipakai untuk membuat MySQL). Selain itu tentu saja bentuk executable-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam sistem operasi dan bisa diperoleh secara gratis dengan mendownload di internet.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data survei yang dikumpulkan dari siswa SMPN 1 Kecamatan Dolok Sigompulon. Survei ini mencakup berbagai pertanyaan yang berkaitan dengan perilaku siswa, interaksi sosial mereka dengan teman sebaya, dan pengalaman mereka terkait bullying, baik sebagai korban maupun pelaku.

Tabel 1. Analisis Data

No	Siswa	Fisik	Verbal	Psikologi
1	ADE MASWIRA RITONGA	5	12	5
2	ARIA NINGSIH NASUTION	8	12	16
3	AULIA SARI MARITONG PASARIBU	5	8	15
4	BERIMAN RAMBE	5	8	15
5	CHALISTA NAUMI RITONGA	5	5	6
6	DINA AISYAH RITONGA	7	5	6
7	EDOWARDO PRANSISCO SIPAHUTAR	5	6	12
8	FADILAH RAMBE	7	13	9
9	FATIMA ZAHARA	8	10	6
10	FELANGI RAMBE	7	5	8
11	HAMNA IWANA HASIBUAN	6	10	6
12	IJA NAPSIA POHAN	5	10	8
13	IRHAM HASIBUAN	8	17	14
14	JAMILAH RAMBE	8	18	13
15	JELITA ASNORA RITONGA	8	18	13
16	JENI AZZAHRA RITONGA	8	16	13
17	LEDYA KUNTUM RAMBE	8	18	11
18	M. RAFHA JOY PRATAMA MUNTHE	8	17	13
19	MHD ELDI RITONGA	8	17	13
20	MUHAMMAD ALI UMRI MUNTHE	8	18	13
21	MUHAMMAD RIZKY	8	18	13

3.2. Perhitungan Jarak Euclidean

Jarak Euclidean adalah metrik utama yang digunakan untuk mengukur kedekatan antara suatu titik data dan pusat kluster (centroid). Jarak ini digunakan untuk menentukan titik mana yang paling dekat dengan suatu centroid, sehingga dapat dikelompokkan ke dalam kluster yang sesuai[15].

Rumus jarak Euclidean:

$$d(x_i, c_j) = \sqrt{(X_i - c_{j1})^2 + (Y_i - c_{j2})^2 + (Z_i - c_{j3})^2}$$

Dimana :

(X_i, Y_i, Z_i) adalah koordinat titik data

(C_{j1}, C_{j2}, C_{j3}) adalah koordinat centroid

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan clustering K-means dengan menentukan centroid awal dengan secara acak.

C1 = (8, 17, 14)

C2 = (5, 5, 6)

C3 = (5, 8, 15)

Data ke 1 (5,12,5)

$$d(x_i, c_j) = \sqrt{(X_i - c_{j1})^2 + (Y_i - c_{j2})^2 + (Z_i - c_{j3})^2}$$

Jarak ke C1 = (8,17,14)

$$\begin{aligned} d(5,12,5) &= \sqrt{(5 - 8)^2 + (12 - 17)^2 + (5 - 14)^2} \\ &= \sqrt{(-3)^2 + (-5)^2 + (-9)^2} \\ &= \sqrt{9 + 25 + 81} \\ &= \sqrt{115} = 10.72 \end{aligned}$$

Jarak ke C2 = (5,5,6)

$$\begin{aligned} d(5,12,5) &= \sqrt{(5 - 5)^2 + (12 - 5)^2 + (5 - 6)^2} \\ &= \sqrt{(0)^2 + (-7)^2 + (-1)^2} \\ &= \sqrt{0 + 49 + 1} \\ &= \sqrt{50} = 7.07 \end{aligned}$$

Jarak ke C3 = (5,8,15)

$$\begin{aligned} d(5,12,5) &= \sqrt{(5 - 5)^2 + (12 - 8)^2 + (5 - 15)^2} \\ &= \sqrt{(0)^2 + (16)^2 + (10)^2} \\ &= \sqrt{0 + 16 + 100} \\ &= \sqrt{116} = 10.77 \end{aligned}$$

Sehingga centroid baru dapat dilihat dalam table berikut:

Cluster	Centroid X	Centroid Y	Centroid Z
C1	7.90	17.00	12.50
C2	6.14	8.14	6.43
C3	5.75	8.50	14.50

3.3. Iterasi

Dimana iterasi adalah proses berulang untuk memperbarui posisi pusat kluster hingga mencapai hasil yang optimal atau memenuhi kondisi berhenti tertentu. Algoritma ini dimulai dengan menginisialisasi jumlah kluster dan menentukan pusat kluster secara acak. Selanjutnya, setiap data diberikan ke kluster terdekat berdasarkan jarak, kemudian pusat kluster diperbarui dengan menghitung rata-rata titik dalam kluster. Proses ini terus diulang

hingga pusat kluster tidak berubah. Iterasi yang cukup memungkinkan K-Means mencapai kluster yang stabil.

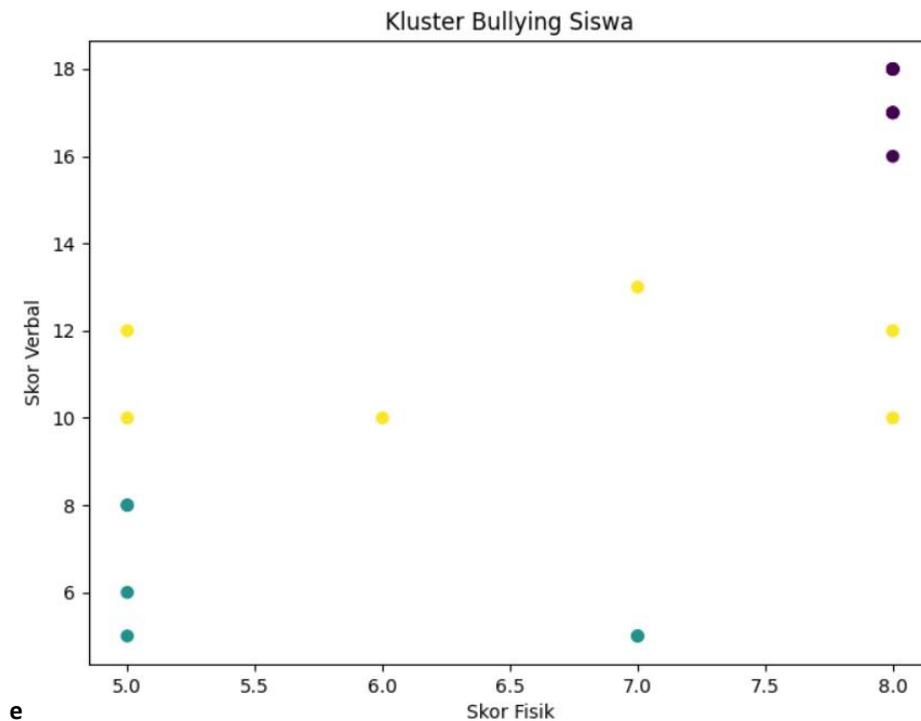
Table 3. Hasil Iterasi

No	X	Y	Z	Cluster Sebelumnya	Cluster Iterasi 1
1	5	12	5	C2	C2
2	8	12	16	C3	C3
3	5	8	15	C3	C3
4	5	8	15	C3	C3
5	5	5	6	C2	C2
6	7	5	6	C2	C2
7	5	6	12	C3	C3
8	7	13	9	C1	C1
9	8	10	6	C2	C2
10	7	5	8	C2	C2
11	6	10	6	C2	C2
12	5	10	8	C2	C2
13	8	17	14	C1	C1
14	8	18	13	C1	C1
15	8	18	13	C1	C1
16	8	16	13	C1	C1
17	8	18	11	C1	C1
18	8	17	13	C1	C1
19	8	17	13	C1	C1
20	8	18	13	C1	C1
21	8	18	13	C1	C1

3.4. Grafik K-Means

Misalnya, jika menetapkan jumlah kluster ($n_clusters$) menjadi 3, kluster-kluster yang dihasilkan dapat mengklasifikasikan siswa menjadi beberapa kategori berikut:

1. Kluster Siswa yang Terpengaruh Rendah:
 - Siswa dalam kluster ini mungkin memiliki skor rendah di semua kategori (fisik, verbal, dan psikologis).
 - Artinya, mereka cenderung jarang mengalami perilaku bullying atau mungkin hanya sedikit terdampak.
2. Kluster Siswa yang Terpengaruh Sedang:
 - Siswa dalam kluster ini memiliki skor yang lebih tinggi dari kluster pertama tetapi tidak setinggi kluster terakhir.
 - Mereka mungkin mengalami beberapa bentuk bullying, tetapi dampaknya masih moderat.
3. Kluster Siswa yang Terpengaruh Tinggi:
 - Siswa dalam kluster ini memiliki skor tinggi di satu atau lebih kategori bullying.
 - Mereka cenderung sangat terdampak oleh bullying, baik fisik, verbal, atau psikologis, atau kombinasi dari semuanya. atau dapat di lihat di grafik k-means di bawah ini:



Gambar 1. Grafik K-Means

3.5 Tampilan Aplikasi

3.5.1 Tampilan Halaman login

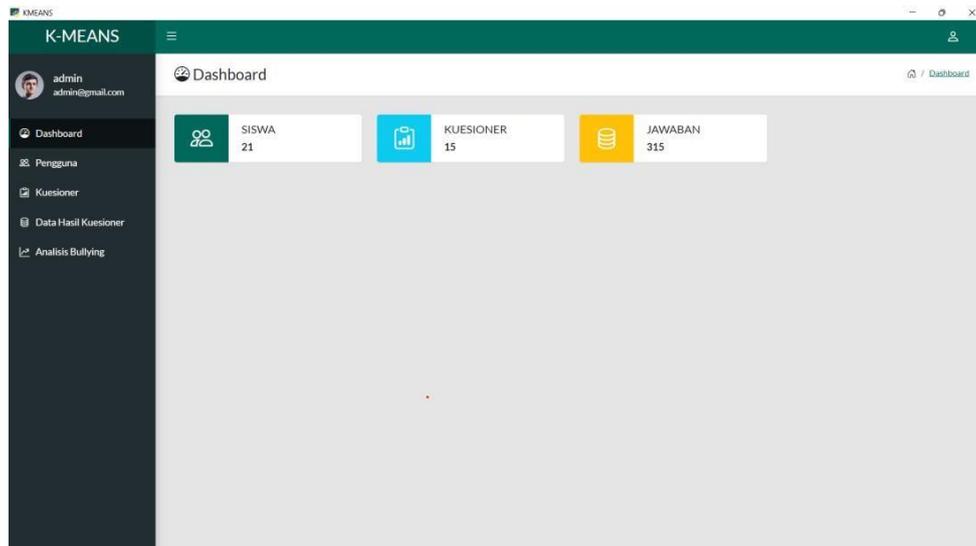
Tampilan halaman login admin ketika ingin masuk kehalaman administrator. Admin bisa memasukkan username dan password untuk masuk kehalaman administrator, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Tampilan Halaman Login

3.5.2 Tampilan Halaman Administrator

Pada halaman utama terdiri dari beberapa menu yakni menu Dashboard, pengguna, kuesioner, data dan hasil kuesioner, analisis bullying. Pada halaman ini admin dapat melakukan perubahan pengguna, dan kuesioner seperti menambahkan pengguna baru atau merubah kuesioner, untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Tampilan Halaman Administrator

3.5.3 Analisis Bullying

Pada halaman ini admin dapat melihat analisis bullying pada siswa, dan dapat melihat siswa yang termasuk ke dalam kelompok bullying siswa rendah, sedang, dan tinggi.

ID Siswa	Siswa	Skor Fisik	Skor Verbal	Skor Psikologi	Cluster
2	IRHAM HASIBUAN	8	17	14	1
3	JAMILAH RAMBE	8	18	13	1
9	AULIA SARI PASARIBU	5	8	15	2
4	BERIMAN RAMBE	5	8	15	2
8	JELITA ASNORA RITONGA	8	18	13	1
10	CHALISTA NAUMI RITONGA	5	5	6	2
11	JENI AZZAHRA RITONGA	8	16	13	1
7	DINA AISYAH RITONGA	7	5	6	2
12	LEDYA KUNTUM RAMBE	8	18	11	1
14	M. RAFHA JOY MUNTHE	8	17	13	1
16	MHD ELDI RITONGA	8	17	13	1
19	MUHAMMAD ALI MUNTHE	8	18	13	1
22	MUHAMMAD RIZKY	8	18	13	1
30	ARIA NINGSIH NASUTION	8	12	6	3
31	EDWARDIO SIPAHUTAR	5	6	12	2

Gambar 4. Tampilan Halaman Analisis Bullying

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menerapkan algoritma K- Means Clustering untuk mendiagnosis bullying pada remaja di SMPN 1 Kecamatan Dolok Sigompulon, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Algoritma K-Means berhasil digunakan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat kerentanan terhadap bullying. Data siswa dikelompokkan ke dalam beberapa kluster dengan kategori seperti rentan tinggi, rentan sedang, dan rentan rendah.
2. Dari evaluasi hasil clustering, metode ini mampu memberikan gambaran pola perilaku sosial siswa yang relevan dengan kasus bullying. Dengan data yang cukup dan parameter yang tepat, algoritma K-Means menunjukkan efisiensi dalam klasifikasi.

3. Faktor-faktor seperti tingkat interaksi sosial, tingkat kepercayaan diri, dan hubungan dengan teman sebaya berkontribusi signifikan dalam penentuan kluster siswa.
4. Penelitian ini memungkinkan pihak sekolah untuk melakukan tindakan preventif dan intervensi secara tepat berdasarkan kluster yang telah dihasilkan, sehingga meningkatkan kesadaran serta langkah aktif dalam menangani bullying

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Diannita, F. Salsabela, L. Wijati, A. Margaretha, and S. Putri, "Pengaruh Bullying terhadap Pelajar pada Tingkat Sekolah Menengah Pertama."
- [2] "BULLYING".
- [3] S. Hendrawati, N. Pasha Amelia, and F. Keperawatan, "Perilaku Bullying dan Dampaknya yang Dialami Remaja," *Jurnal Ilmu Keperawatan Anak*, vol. 5, no. 2, 2022, doi: 10.32584/jika.v5i1.
- [4] A. Muhariya, I. Riadi, Y. Prayudi, and I. A. Saputro, "Utilizing K-means Clustering for the Detection of Cyberbullying Within Instagram Comments," *Ingenierie des Systemes d'Information*, vol. 28, no. 4, pp. 939–949, Aug. 2023, doi: 10.18280/isi.280414.
- [5] P. P. Pane, Y. Ramadhan Nasution, and Mhd. Furqan, "Implementasi Data Mining dengan K-Means Clustering untuk Memprediksi Pengadaan Obat," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 5, no. 2, pp. 286–296, Feb. 2024, doi: 10.47065/josyc.v5i2.4920.
- [6] S. Oktarian, S. Defit, and Sumijan, "Clustering Students' Interest Determination in School Selection Using the K-Means Clustering Algorithm Method," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 68–75, Sep. 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i3.65.
- [7] R. Fauziah and A. I. Purnamasari, "Implementasi Algoritma K-Means pada Kasus Kekerasan Anak dan Perempuan Berdasarkan Usia," *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 34–41, Mar. 2023, doi: 10.56211/helloworld.v2i1.232.
- [8] A. Muhariya, "Pengelompokan Komentar Pada Media Sosial Instagram Menggunakan Metode K-Means Clustering Untuk Identifikasi Awal Cyberbullying."
- [9] E. Haru Stipas St Sirilus Ruteng, "Perilaku Bullying di Kalangan Pelajar."
- [10] "Pengaruh Bullying Terhadap Kesehatan Mental Remaja".
- [11] M. A. Samsudi and A. Muhid, "Efek Bullying Terhadap Proses Belajar Siswa," 2020.
- [12] S. Hendrawati, N. Pasha Amelia, and F. Keperawatan, "Perilaku Bullying dan Dampaknya yang Dialami Remaja," *Jurnal Ilmu Keperawatan Anak*, vol. 5, no. 2, 2022, doi: 10.32584/jika.v5i1.
- [13] G. Abdullah and A. Ilham, "Pencegahan Perilaku Bullying pada Anak Usia Sekolah Dasar Melalui Pelibatan Orang Tua," *Jurnal Pendidikan Masyarakat dan Pengabdian: DIKMAS*, vol. 175, no. 1, doi: 10.37905/dikmas.3.1.175-182.2023.
- [14] H. N. Sari *et al.*, "Perilaku Bullying Yang Menyimpang Dari Nilai Pancasila Pada Siswa Sekolah," *Jurnal Kewarganegaraan*, vol. 6, no. 1, 2022.
- [15] Y. Miftahuddin, S. Umaroh, and F. R. Karim, "Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean, Haversine, dan Manhattan Dalam Penentuan Posisi Karyawan," *Jurnal Tekno Insentif*, vol. 14, no. 2, pp. 69–77, Aug. 2020, doi: 10.36787/jti.v14i2.270.