



Cluster Level of Online Game Addiction in Students of the Faculty of Science and Technology and its Correlation with Learning Interest

Cluster Tingkat Kecanduan Game Online Pada Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi dan Korelasinya Terhadap Minat Belajar

Zaira Cindya Dwyne^{1*}, Delvi Nur Aini², Tata Ayunita Pertiwi³,
Suryani⁴, Dedi Pramana⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

^{1,2,3,4,5}Puzzle Research Data Technology (Predatech), Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

E-Mail: ¹12050324080@students.uin-suska.ac.id,
²12050320493@students.uin-suska.ac.id, ³12050327015@students.uin-suska.ac.id,
⁴12050320389@students.uin-suska.ac.id, ⁵11950310418@students.uin-suska.ac.id

Corresponding Author: Zaira Cindya Dwyne

Abstract

Online games are games that use the internet network to connect the players. Online game players are generally dominated by students, ranging from elementary, junior high, high school, college students to adults. The number of online game players in Indonesia is increasing every year, especially among students. Online games provide interesting challenges and satisfaction for players when playing them. In fact, it is often found that online game players play for hours on end. This is what causes players to become addicted to online games and procrastinate work that should be done. This study was conducted with the aim of analyzing the clustering of the level of online game addiction to student interest in learning by applying the K-Means algorithm which is a clustering algorithm that groups data based on the cluster center point (centroid) closest to the data. The data used in the study are the results of a questionnaire given to students of the Faculty of Science and Technology (FST) UIN Sultan Syarif Kasim Riau which amounted to 78 data records. Based on the results of data analysis and processing that has been done, the best cluster is obtained based on the DBI value in Cluster 4 at $k = 7$ with a value of 1,717..

Keywords: Clustering, Data Mining, Game Online, K-Means, Online Game Addiction Level.

Abstrak

Game Online merupakan permainan yang menggunakan jaringan internet untuk menghubungkan para pemainnya. Pemain game online umumnya didominasi oleh pelajar, mulai dari SD, SMP, SMA, Mahasiswa hingga orang dewasa. Angka pemain game online di Indonesia kian meningkat setiap tahunnya terutama dikalangan pelajar. Game Online memberikan tantangan menarik dan kepuasan bagi pemainnya saat memainkannya. Bahkan kerap kali dijumpai para pemain game online bermain hingga berjam-jam lama-nya. Hal inilah yang menyebabkan para pemainnya menjadi kecanduan terhadap game online dan menunda-nunda pekerjaan yang seharusnya dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisa pengelompokkan tingkat kecanduan game online terhadap minat belajar mahasiswa dengan menerapkan algoritma K-Means yang merupakan algoritma klasterisasi yang mengelompokkan data berdasarkan titik pusat klaster (centroid) terdekat dengan data. Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data hasil kuesioner yang diberikan kepada mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi (FST) UIN Sultan Syarif Kasim Riau yang berjumlah 78 record data. Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan, diperoleh cluster terbaik berdasarkan nilai DBI di Cluster 4 pada $k=7$ dengan nilai 1.717.

Kata Kunci: Clustering, Data Mining, K-Means, Game Online, Tingkat Kecanduan Game Online.

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat senantiasa mempengaruhi aspek kehidupan masyarakat. Salah satu perkembangan di bidang teknologi yaitu jenis permainan audio visual dan komputer *game* elektronik atau *game online* [1]. Munculnya berbagai macam permainan *game online*, sebagian besar berasal dari pihak pelajar atau mahasiswa karena pada umumnya yang belum mengetahui secara khusus dampak yang ditimbulkan karena yang mereka mengerti dan mereka adalah untuk sekedar hiburan dan menghilangkan kebosanan disela-sela waktu istirahat [2].

Sebagian besar pelajar khususnya mahasiswa yang bermain *game online* kemungkinan akan memiliki masalah kehilangan motivasi belajar, seperti kurang mempersiapkan diri untuk pembelajaran di kelas dan lalai ketika dosen sedang menjelaskan. Hal ini terlihat dari mayoritas mahasiswa yang nilai mata kuliahnya dibawah standar karena terkena dampak *game online*. Terkait hal tersebut, perlu adanya upaya untuk mengatasi kecanduan *game online* yang secara tidak langsung memiliki dampak terhadap minat belajar [3]. Untuk melakukan analisis data terkait korelasinya bermain *game online* diperlukan sebuah algoritma data mining [4].

Data mining adalah proses menemukan fakta dan pengetahuan dari sejumlah data skala besar untuk membantu dalam membuat keputusan yang valid [5][6][7]. Data mining mempunyai sejumlah metode salah satunya adalah metode clustering [8]. Clustering dapat membantu mencari pola persebaran dalam kumpulan data. Hal ini berguna untuk proses analisis untuk mengidentifikasi keterkaitan yang menarik antar atribut data [9] [10].

Penelitian yang dilakukan oleh Ammar Muhammad, dkk tahun 2022 tentang Pengelompokan Tingkat Kecanduan *Game Online* Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means Dari hasil pengujian didapatkan hasil yaitu 148 record pada cluster 1, 50 record pada cluster 2 dan 102 record pada cluster 3 dengan metode silhouette coefficient [11]. Pada penelitian Athallah, dkk tahun 2022 algoritma K-Means untuk mengklasterisasi tiga kelompok hero dan Role Playing dalam *video game* Mobile Legend untuk membantu menentukan urutan peluncuran hero [12].

Penelitian lainnya terkait perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoid untuk Pengelompokan Data Pasien Covid-19 menghasilkan algoritma K-Means yang lebih optimal dengan DBI K-Means sebesar 0,139 dengan percobaan $k = 4$ [4]. Penelitian oleh Ega Dwi Lestari dan Mustakim (2021) mengenai perbandingan algoritma K-Means dan K-Medoids menghasilkan validitas cluster terbaik Davies-bouldin Index (DBI) 0,063 pada algoritma K-Means[7].

Penelitian ini mengimplementasikan teknik *clustering* menggunakan algoritma K-Means untuk klasterisasi data tingkat kecanduan *game online* yang bertujuan untuk memaksimalkan homogenitas (internal) dalam sebuah cluster dan heterogenitas (eksternal) di antara cluster yang berbeda [13]. Algoritma K-Means merupakan salah satu algoritma unsupervised learning [14]. Algoritma ini sederhana untuk diimplementasikan dan dijalankan. Selain itu, algoritma K-Means adalah algoritma clustering terbaik diantara algoritma clustering lainnya dengan kemampuan mengelompokkan suatu bilangan data dengan komputasi yang relatif cepat dan efisien [15][16][17].

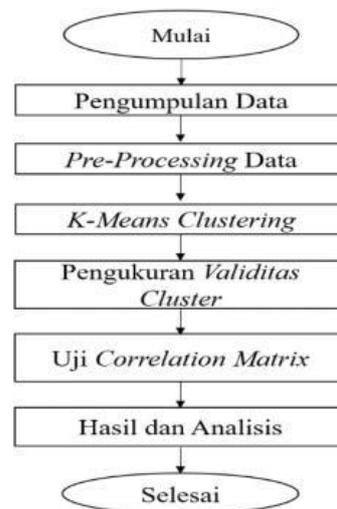
Dengan adanya permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil akhir penelitian berupa pemetaan cluster data dan korelasi kecanduan *game online* terhadap minat belajar. Selain itu, penelitian ini diharapkan bisa menjadi saran atau bahan pertimbangan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau untuk mendorong mahasiswa agar bisa menyeimbangkan waktu bermain *game online* dan meningkatkan kesadaran mahasiswa akan bahaya *game online*.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari hasil survey kuesioner secara online menggunakan *Google Form* yang diberikan kepada mahasiswa dan mahasiswi aktif Fakultas Sains dan Teknologi (FST) UIN Sultan Syarif Kasim Riau sebanyak 78 responden. Adapun skala pengukuran yang dipakai dalam kuisisioner ini menggunakan *Skala Likert*. Data yang telah diperoleh selanjutnya melalui tahap *cleaning* dan normalisasi agar data tersebut siap untuk diolah. Selanjutnya, dilakukan beberapa percobaan algoritma K-Means menggunakan parameter K pada data. Kemudian, menentukan cluster terbaik berdasarkan pengukuran validitas cluster dan dilanjutkan dengan uji *correlation matrix*. Langkah terakhir dilakukan analisis terkait hasil yang telah didapatkan. Adapun metodologi pada penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.

2.1 Data Mining

Data mining adalah penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data skala besar [18]. Data Mining merupakan proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Data mining merupakan bagian integral dan *knowledge discovery in database* (KDD) [19] [20].



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.2 Clustering

Clustering yaitu salah satu teknik dari salah satu fungsionalitas *data mining*, algoritma *clustering* merupakan algoritma pengelompokan sejumlah data menjadi kelompok-kelompok data tertentu (*cluster*) Karena tidak adanya target label kelas untuk setiap data, maka clustering sering disebut juga *unsupervised learning* [21][22].

2.3 K-Means

Algoritma K-Means merupakan algoritma klasterisasi yang mengelompokkan data berdasarkan titik pusat klaster (*centroid*) terdekat dengan data. Algoritma K-Means dimulai dengan pemilihan K secara acak, K merupakan banyaknya cluster yang ingin dibentuk. Kemudian menetapkan nilai-nilai K secara random, dimana nilai tersebut menjadi pusat dari cluster atau biasa disebut dengan centroid, mean atau “*means*”. Algoritma K-Means membutuhkan angka yang tepat dalam menentukan jumlah cluster k, karena pusat cluster awal mungkin berubah sehingga peristiwa ini dapat mengakibatkan pengelompokan data yang tidak stabil [23]. Algoritma ini melakukan pengelompokan data sehingga data yang memiliki karakteristik serupa akan dimasukkan dalam kelompok yang sama, dan data dengan karakteristik berbeda akan dikelompokkan dalam kelompok yang berbeda pula [24]. Berikut adalah langkah-langkah perhitungan dengan metode K-Means:

1. Menentukan jumlah cluster
2. Alokasikan data ke dalam cluster secara random
3. Hitung centroid atau rata-rata dari data yang ada di masing-masing cluster
4. Alokasikan masing-masing data ke centroid terdekat
5. Kembali ke step 3 apabila masih ada data yang berpindah cluster atau terjadi perubahan nilai centroid, ada yang diatas nilai threshold yang ditentukan atau apabila perubahan nilai pada objective function yang digunakan diatas nilai threshold yang ditentukan.

Salah satu alternatif penerapan K-Means dengan beberapa pengembangan teori- teori penghitungan terkait adalah *Euclidian Distance* (L2-Norm). Jarak antara dua titik dirumuskan pada Persamaan 1.

$$d(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

- d : determinan (*Euclidian Distance*)
- x : titik pusat cluster
- y : data
- n : jumlah data
- i : data ke-

2.4 Kecanduan Game

Kecanduan game yaitu penggunaan *game online* atau permainan yang dilakukan secara terus menerus dan berkepanjangan yang menimbulkan perilaku keinginan akan *game online* tersebut yang dimainkan dengan bantuan berupa *smartphone* ataupun perangkat komputer, sehingga menyebabkan dampak sikap

yang cenderung menjauh dari kehidupan sosial. Sifat ini biasanya dialami kebanyakan orang akibat terlalu lama bermain *game online* sehingga menimbulkan efek candu dan rasa tidak ingin berhenti [20].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil kuesioner dari mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi (FST) UIN Sultan Syarif Kasim Riau yang berjumlah 78 record data. Data tersebut memiliki 27 atribut atau kolom yang merepresentasikan hubungan antara kecanduan *game online* dengan minat belajar mahasiswa. Data yang berhasil dikumpulkan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Dataset

ID	Jenis Kelamin	Program Studi	Waktu Bermain (Minggu)	Waktu Bermain (Hari)	...	Tidak Pernah Absen ke Kampus
1	Laki-Laki	Sistem Informasi	3-4 hari	1-2 jam/hari	...	Sangat Sesuai
2	Laki-Laki	Sistem Informasi	Setiap hari	1-2 jam/hari	...	Sangat Sesuai
3	Perempuan	Informatika Teknik	1-2 hari	Kurang dari 1 jam / hari	...	Sangat Sesuai
4	Laki-Laki	Informatika	1-2 hari	Kurang dari 1 jam / hari	...	Sangat Sesuai
5	Perempuan	Sistem Informasi	1-2 hari	Kurang dari 1 jam / hari	...	Tidak Sesuai
6	Perempuan	Teknik Elektro	5-6 hari	Kurang dari 1 jam / hari	...	Sangat Sesuai

Data tersebut perlu dilakukan tahap transformasi terlebih dahulu untuk menyesuaikan dengan kebutuhan metode data mining. Transformasi adalah tahap untuk mengubah atribut data menjadi numerik. Hasil transformasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Transformasi Data

ID	Jenis Kelamin	Program Studi	Waktu Bermain (Minggu)	Waktu Bermain (Hari)	...	Tidak Pernah Absen ke Kampus
1	0	1	2	1	...	3
2	0	1	0	1	...	3
3	1	2	1	0	...	3
4	0	2	1	0	...	3
5	1	1	1	0	...	0
6	1	4	3	0	...	3
7	0	1	0	0	...	2
8	0	3	2	1	...	0
...
78	1	5	1	1	...	1

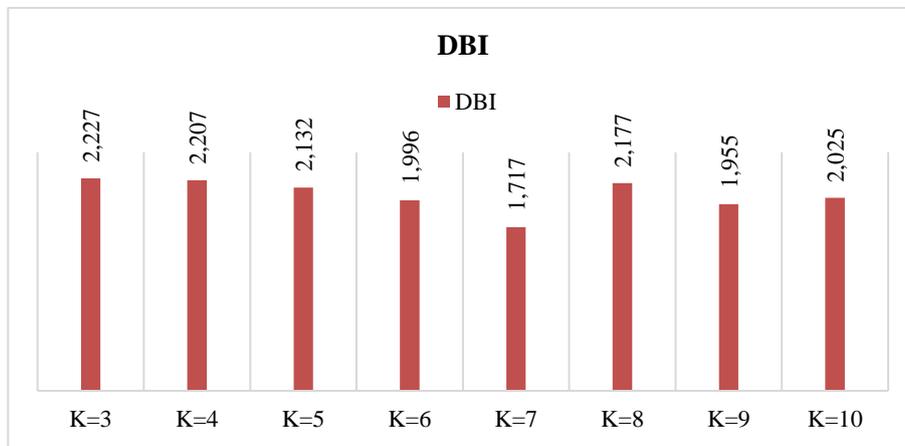
Untuk mendapatkan kinerja yang lebih baik pada metode data mining, data yang sudah ditransformasi sebelumnya perlu dilakukan normalisasi terlebih dahulu. Pada penelitian ini, normalisasi yang digunakan adalah min-max. Hasil normalisasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Normalisasi Min-Max

ID	Jenis Kelamin	Program Studi	Waktu Bermain (Minggu)	Waktu Bermain (Hari)	...	Tidak Pernah Absen ke Kampus
1	0	0	0,6667	0,3333	...	1
2	0	0	0	0,3333	...	1
3	1	0	0,3333	0	...	1
4	0	0,5	0,6667	0	...	1
5	1	0	0,3333	0	...	0
6	1	0,5	1	0	...	1
7	0	0,5	0	0	...	1
8	0	0,75	0,6667	0,3333	...	0
...
78	0	0	0,6667	0,3333	...	1

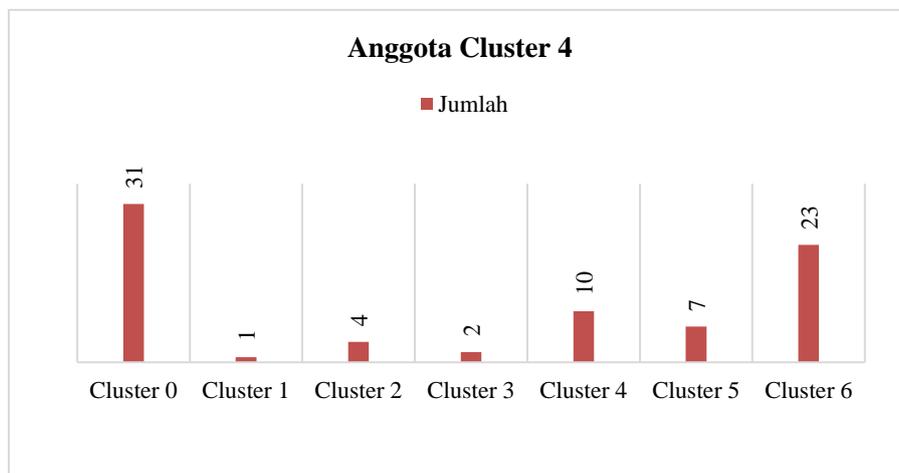
3.2 Clustering dengan K-Means

Setelah menyelesaikan tahapan preprocessing yang terdiri atas transformasi dan normalisasi, selanjutnya dilakukan clustering menggunakan *software* RapidMiner. Metode *clustering* yang digunakan dalam penelitian ini adalah K-Means dengan beberapa kali pengujian menggunakan nilai k berbeda. Pengujian dilakukan secara berturut-turut dengan nilai k = 3,4,5,6,7,8,9,10. Berdasarkan pengujian tersebut dilakukan validasi untuk menentukan *cluster* terbaik menggunakan Davies-Bouldin Index (DBI). Hasil validasi *cluster* menggunakan DBI ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan DBI

Berdasarkan validasi DBI yang ditunjukkan pada Gambar 2, diketahui bahwa cluster terbaik berada pada cluster 4 dengan nilai k=7 yaitu 1.717. Nilai validasi pada cluster 4 menjadi yang terbaik karena mendekati nol (0). Pada cluster 4 dengan nilai k=7 terdapat 78 data yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Anggota Cluster 4

Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa anggota terbanyak yang terdapat pada cluster 4 dengan nilai k=7 adalah cluster 0 berjumlah 31, dan cluster 6 berjumlah 23.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan menggunakan DBI terhadap penerapan algoritma K-Means. Maka diperoleh cluster terbaik algoritma K-Means adalah Cluster 4 pada k=7 sebesar 1.717. Algoritma K-Means menghasilkan 6 cluster yakni cluster 0 sebanyak 31 anggota, cluster 1 sebanyak 1 anggota, cluster 2 sebanyak 4 anggota, cluster 3 sebanyak 2 anggota, cluster 4 sebanyak 10 anggota, cluster 5 sebanyak 7 anggota dan cluster 6 sebanyak 23 anggota. Dari pembagian cluster tersebut dapat diketahui bahwa cluster dengan jumlah anggota terbanyak adalah cluster 0 yaitu 31 anggota, dan cluster 6 yaitu 23 anggota.

REFERENSI

- [1] D. Irwandi, R. Masykur, and S. Suherman, "Korelasi Kecanduan Mobile Legends Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa," *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, vol. 2, no. 3, pp. 292–299, 2021.
- [2] M. Wahyudi, "DIAGNOSA GEJALA KECANDUAN GAME ONLINE DENGAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR," in *SEMINAR NASIONAL INFORMATIKA (SENATIKA)*, 2022, vol. 6, no. 3, pp. 106–117.
- [3] I. G. Mauboy and E. Siagian, "Hubungan Game Online Terhadap Minat Belajar Mahasiswa Keperawatan," *Jurnal Sosial dan Sains*, vol. 2, no. 3, pp. 457–464, 2022.
- [4] U. R. Gurning and M. Mustakim, "Penerapan Algoritma K-Means dan K-Medoid untuk Pengelompokan Data Pasien Covid-19," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 1, pp. 48–55, 2021.
- [5] S. A. Putri and M. Mustakim, "Dimensional Data Unsupervised Learning Using an Analytic Hierarchy Process in Determining Attributes in the Classification Algorithm," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 1, pp. 235–240, 2022.
- [6] D. N. Aini, B. Oktavianti, M. J. Husain, D. A. Sabillah, S. T. Rizaldi, and M. Mustakim, "Seleksi Fitur untuk Prediksi Hasil Produksi Agrikultur pada Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN)," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 4, no. 1, pp. 140–145, 2022.
- [7] E. D. Lestari, "The Implementation of Unsupervised Learning Techniques as a Data Sharing Model in the Back-propagation for the Classification of Student Graduation," in *2021 4th International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*, 2021, pp. 96–100.
- [8] T. A. Pertiwi, F. R. Halim, I. R. Fahrezi, and D. Pramana, "Pemetaan Wilayah Dakwah Di Provinsi Riau Menggunakan Algoritma K-Means: Mapping of Da'wah Areas in Riau Province Using the K-Means Algorithm," in *SENTIMAS: Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 2022, pp. 80–86.
- [9] A. P. Windarto *et al.*, "Analysis of the K-Means Algorithm on Clean Water Customers Based on the Province," in *Journal of Physics: Conference Series*, Sep. 2019, vol. 1255, no. 1. doi: 10.1088/1742-6596/1255/1/012001.
- [10] B. Zhu, E. Bedeer, H. H. Nguyen, R. Barton, and J. Henry, "Improved Soft-k-Means Clustering Algorithm for Balancing Energy Consumption in Wireless Sensor Networks," *IEEE Internet Things J.*, vol. 8, no. 6, pp. 4868–4881, Mar. 2021, doi: 10.1109/JIOT.2020.3031272.
- [11] A. Muhammad and E. Budianita, "Pengelompokan Tingkat Kecanduan Game Online Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 4, 2022.
- [12] L. E. Devila, S. R. Cholil, R. D. Athallah, and A. A. Irawan, "Implementasi Algoritma K-Means untuk Menganalisa Pemain Video Game Mobile Legend untuk Mengetahui Tipe Hero dan Role yang Sering Digunakan pada Setiap Kalangan," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 6, no. 3, pp. 261–268, 2022.
- [13] R. Adha, N. Nurhaliza, and U. Soleha, "Perbandingan Algoritma DBSCAN dan K-Means Clustering untuk Pengelompokan Kasus Covid-19 di Dunia," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 18, no. 2, pp. 206–211, 2021, [Online]. Available: <https://covid19.who.int>.
- [14] R. Susanto, M. N. Husen, A. Lajis, W. Lestari, and H. Hasanah, "Clustering of Student Perceptions on Developing a Physics Laboratory Based on Information Technology and Local Wisdom," in *2021 8th International Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering, ICITACEE 2021*, 2021, pp. 68–73. doi: 10.1109/ICITACEE53184.2021.9617483.
- [15] D. Transaksi Bongkar Muat di Provinsi Riau, I. Kamila, U. Khairunnisa, P. Studi Sistem Informasi, and F. Sains dan Teknologi UIN Sultan Syarif Kasim Riau, "Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 119–125, 2019.
- [16] E. Umargono, J. E. Suseno, and S. K. V. Gunawan, "K-means clustering optimization using the elbow method and early centroid determination based on mean and median formula," in *The 2nd International Seminar on Science and Technology (ISSTEC 2019)*, 2020, pp. 121–129.
- [17] F. Nie, Z. Li, R. Wang, and X. Li, "An effective and efficient algorithm for K-means clustering with new formulation," *IEEE Trans Knowl Data Eng*, 2022.
- [18] M. Marliandawati, "PENGELOMPOKAN MINAT BELAJAR MAHASISWA MENGGUNAKAN TEKNIK DATA MINING DENGAN METODE CLUSTERING," *PENGELOMPOKAN MINAT BELAJAR MAHASISWA MENGGUNAKAN TEKNIK DATA MINING DENGAN METODE CLUSTERING*, 2022.
- [19] A. Winarta and W. J. Kurniawan, "Optimasi cluster k-means menggunakan metode elbow pada data pengguna narkoba dengan pemrograman python," *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, vol. 5, no. 1, pp. 113–119, 2021.

- [20] M. Wahyudi, "DIAGNOSA GEJALA KECANDUAN GAME ONLINE DENGAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR," in *SEMINAR NASIONAL INFORMATIKA (SENATIKA)*, 2022, vol. 6, no. 3, pp. 106–117.
- [21] O. Okfalisa, A. Angraini, S. Novi, H. Rusnedi, L. Handayani, and M. Mustakim, "Identification of the distribution village maturation: Village classification using Density-based spatial clustering of applications with noise," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 9, no. 3, pp. 133–141, 2021.
- [22] S. Wang *et al.*, "K-means clustering with incomplete data," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 69162–69171, 2019.
- [23] N. Saini, K. Sharma, P. K. Sarangi, G. Singh, and L. Rani, "Customer Segmentation using K-Means Clustering," in *2022 10th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions)(ICRITO)*, 2022, pp. 1–5.
- [24] R. Adha, N. Nurhaliza, U. Sholeha, and M. Mustakim, "Perbandingan algoritma DBSCAN dan k-means clustering untuk pengelompokan kasus Covid-19 di dunia," *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, vol. 18, no. 2, pp. 206–211, 2021.