

**CLUSTERING NILAI SISWA SMA UNTUK MENENTUKAN BIDANG
KEILMUAN PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEDOIDS**

SKRIPSI

Program Studi Sistem Informasi
Jenjang Sarjana



Okta Kurniawan
NIM 09031181823003

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**CLUSTERING NILAI SISWA SMA UNTUK MENENTUKAN BIDANG
KEILMUAN PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN
ALGORITMA *K-MEDOIDS***

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi di Program Studi Sistem Informasi S1

Oleh :

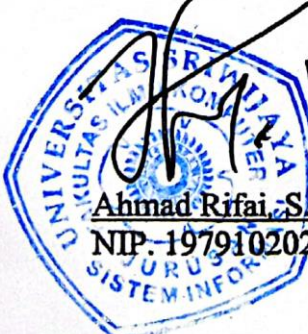

Okta Kurniawan

(09031181823003)


Palembang, 30 Agustus 2024

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Informasi

Pembimbing



Ahmad Rifai, S.T., M.T
NIP. 197910202010121003



Ir. Muhammad Ihsan Jambak, M.Sc., M.M.
NIP. 196804052013081201

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Okta Kurniawan

NIM : 09031181823003

Program Studi : Sistem Informasi Reguler

Judul Skripsi : Clustering Nilai Siswa SMA Untuk Menentukan Bidang

Keilmuan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma *K-Medoids*

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 16%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan berlaku.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada unsur paksaan dari siapapun.



Palembang, 30 Agustus 2024



Okta Kurniawan
NIM. 09031181823003

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat
Tanggal : 09 Agustus 2024
Nama : Okta Kurniawan
NIM : 09031181823003
Judul : Clustering Nilai Siswa SMA Untuk Menentukan Bidang
Keilmuan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma *K-Medoids*

Komisi Penguji :

1. Ketua : Dinna Yunika Hardiyanti, M.T.



2. Sekretaris : Dedy Kurniawan, M.Sc.




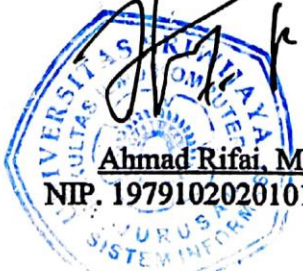
3. Pembimbing : Ir. Muhammad Ihsan Jambak, M.Sc., M.M.



4. Penguji : Sarifah Putri Raflesia, S.SI., M.T.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Informasi

Ahmad Rifai, M.T.
NIP. 197910202010121003

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

**“Barang siapa yang bertakwa kepada Allah,
niscaya Dia akan memberi jalan keluar”**

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah Subhanahu wa Ta'ala
- ❖ Almarhum Kedua Orang Tuaku
- ❖ Diriku sendiri (Okta Kurniawan)
- ❖ Kaka (Tri Susilo & Arianto) dan keluarga
- ❖ Dosen Pembimbing
- ❖ Dosen Penguji
- ❖ Dosen serta para staff Fakultas Ilmu Komputer
- ❖ Teman teman seperjuangan angkatan 2018
- ❖ Almamater kebanggaanku, Universitas Sriwijaya

**CLUSTERING OF HIGH SCHOOL STUDENTS' GRADES TO
DETERMINE THE SCIENTIFIC FIELD OF COLLEGE USING
K-MEDOIDS ALGORITHM**

By

Okta Kurniawan

09031181823003

ABSTRACT

Currently, there are still many students in high school who are still confused in determining the scientific field in higher education, even though the scientific field is one of the important things before determining the college they want to enter. They still depend on their parents or friends when they want to choose a scientific field, these high school students don't have a strong reason to choose what the scientific field they want to enter. In this study, the data mining technique, namely clustering, can be used to cluster the scientific fields based on their scores so that it can help improve the accuracy of the scientific fields selection. Processing grades based on the value of subjects from semester 1 to semester 5. This study uses the K-Medoids method which is a method for conducting clustering. The results of the research and the system building can be used as a reference for high school students so that they are not wrong in choosing the scientific fields and can assist in determining the scientific fields in higher education later. The data obtained were 231 high school students, then the data was divided into 5 clusters.

Keywords: Data Mining, Clustering, K-Medoids, Scientific field.

**CLUSTERING NILAI SISWA SMA UNTUK MENENTUKAN BIDANG
KEILMUAN PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN
ALGORITMA *K-MEDOIDS***

Oleh

Okta Kurniawan

09031181823003

ABSTRAK

Saat ini siswa di SMA masih banyak yang masih ragu dalam menentukan bidang keilmuan di Perguruan Tinggi, padahal bidang keilmuan merupakan salah satu hal yang penting sebelum menentukan Perguruan Tinggi yang ingin mereka masuki. Mereka masih bergantung kepada orang tua atau pun teman saat ingin menentukan bidang keilmuan, siswa SMA tersebut belum memiliki alasan yang kuat untuk memilih bidang ilmu apa yang ingin mereka masuki. Di dalam penelitian ini teknik data mining yaitu clustering dapat digunakan untuk mengklasterisasikan bidang ilmu berdasarkan nilai mereka sehingga dapat membantu dan meningkatkan ketepatan pemilihan bidang keilmuan. Pengolahan nilai berdasarkan nilai mata pelajaran dari semester 1 sampai semester 5. Penelitian ini menggunakan metode *K-Medoids* yang merupakan sebuah metode untuk melakukan *clustering*. Hasil dari penelitian dan sistem yang dibangun dapat dijadikan sebagai acuan bagi siswa SMA agar tidak salah dalam memilih bidang ilmu dan dapat membantu dalam menentukan bidang keilmuan di Perguruan Tinggi nantinya. Data yang diperoleh sebanyak 231 data siswa SMA, lalu data tersebut dibagi menjadi 5 cluster.

Kata Kunci: *Data Mining, Clustering, K-Medoids, Bidang Keilmuan.*

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbi'l'alamin, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. atas berkah, rahmat, hidayah, serta segala nikmat-Nya lah sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir atau Skripsi yang berjudul “**Clustering Nilai Siswa SMA Untuk Menentukan Bidang Keilmuan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma *K-Medoids***” dengan sangat baik.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis melewati banyak rintangan. Namun berkat semua bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Swt., atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.
2. Bapak Prof. DR. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ahmad Rifai, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Muhammad Ihsan Jambak, M. Sc., M.M. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dengan sangat baik.
5. Ibu Dinna Yunka Hardiyanti, M.T. selaku ketua penguji, Bapak Dedy Kurniawan, M.Sc selaku sekretaris dan Ibu Sarifah Putri Raflesia, S.SI., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukannya.

6. Bapak Ari Wedhasmara. Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dengan sangat baik.
7. Seluruh dosen serta staff di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
8. Orang tua (Emak dan Bapak) yang selalu mendoakan penulis, serta memberikan dukungan yang tiada henti-hentinya.
9. Saudara/I penulis (Kakak sekeluarga) yang selalu membantu penulis baik secara moril maupun material.
10. Diri sendiri, yang sudah sangat kuat melewati semua rintangan selama proses perkuliahan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sangat baik.
11. Semua teman-teman seperjuangan penulis (Sireg A 2018) yang telah hadir dalam proses perkuliahan penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna meningkatkan kualitas penelitian selanjutnya di masa depan.

Terakhir, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi kita semua.

Palembang, 30 Agustus 2024



Okta Kurniawan
NIM. 09031181823003

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Data Mining	5
2.1.1 Pengertian Data Mining	5
2.1.2 Tahap Data Mining.....	7
2.1.3 Konsep Data Mining.....	8
2.2 Klastering	10
2.3 <i>K-Medoids</i>	12
2.4 DBI (<i>Davies-Bouldin Index</i>).....	13
2.5 Metode <i>Elbow</i>	15
2.6 Rapidminer	15
2.7 Penelitian Terdahulu.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	19

3.1 Data.....	19
3.1.1 Sumber Data	19
3.1.2 Jenis Data	19
3.2 Metodologi Data Mining.....	19
3.3 Tahapan Penelitian	21
3.3.1 Pengumpulan Data.....	21
3.3.2 Persiapan Data	22
3.3.3 Pemodelan	22
3.3.4 Evaluasi Hasil.....	25
3.3.5 Analisis Hasil.....	25
3.3.6 Penyerahan Hasil.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Perbandingan dalam Penentuan K Terbaik	27
4.2 Pemodelan Algoritma <i>K-Medoids</i> dengan Nilai K Terbaik	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN A	A-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 3.1 Atribut yang Digunakan.....	22
Tabel 3.2 Setting Parameter pada Rapidminer.....	23
Tabel 3.3 Format Pengujian nilai DBI <i>K-Medoids</i>	25
Tabel 4.1 Hasil Nilai DBI pada pengujian $K=2-6$	27
Tabel 4.2 Hasil Deskriptif Perbandingan Nilai K	27
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Perbandingan Nilai	28
Tabel 4.4 Hasil Uji <i>Kruskal wallis</i> Perbandingan Nilai K	29
Tabel 4.5 Hasil Deskriptif Perbandingan Parameter.....	30
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Perbandingan Parameter	30
Tabel 4.7 Hasil Uji <i>Kruskal wallis</i> Perbandingan Parameter.....	31
Tabel 4.8 Hasil Centroid	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tahapan Data Mining.....	7
Gambar 2.2 Tahapan CRISP-DM.....	9
Gambar 2.3 Aplikasi Rapidminer	15
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi <i>CRISP-DM</i>	19
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian	21
Gambar 3.3 Uji Perbandingan nilai K (2-6).....	24
Gambar 3.4 Uji Dengan Nilai K terbaik	24
Gambar 4.1 Grafik <i>Means</i> Nilai K.....	28
Gambar 4.2 Nilai DBI.....	32
Gambar 4.3 Hasil anggota <i>cluster</i>	32
Gambar 4. 4 Hasil Plot.....	36
Gambar 4.5 Visualisasi <i>Cluster 0</i>	37
Gambar 4.6 Visualisasi <i>Cluster 1</i>	38
Gambar 4.7 Visualisasi <i>Cluster 2</i>	38
Gambar 4.8 Visualisasi <i>Cluster 3</i>	39
Gambar 4.9 Visualisasi <i>Cluster 4</i>	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Hasil <i>Cluster</i>	A-1
Lampiran B Form Revisi Skripsi	B-1
Lampiran C Hasil Pengecekan Similarity	C-1
Lampiran D Surat Keterangan Pengecekan Similarity.....	D-1
Lampiran E Surat Keterangan Pengecekan Similarity.....	E-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan tinggi di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat, dengan perguruan tinggi menawarkan berbagai program studi di berbagai bidang keilmuan. Banyak siswa SMA menghadapi kesulitan dalam menentukan bidang keilmuan yang sesuai dengan minat, kemampuan, dan potensi mereka. Pemilihan bidang keilmuan yang tepat menjadi krusial dalam menjamin kesuksesan akademis dan karir masa depan mereka.

Banyak siswa-siswi yang sebentar lagi akan lulus tetapi masih ragu dalam memilih bidang keilmuan. Hal inilah yang sering kali membuat siswa dan siswi asal-asalan memilih jurusan dan bidang ilmu, biasanya ada yang hanya mengikuti pilihan dari orang tua ataupun teman. Para siswa tidak menyadari bahwa jika pemilihan bidang ilmu dilakukan secara asal-asalan, terburu-buru dan tanpa pertimbangan yang mendalam dapat mengakibatkan para siswa tersebut mengalami kesulitan dan merasa salah jurusan (Primayasa et al., 2020). Oleh karena itu dibutuhkan sebuah metode yang dapat menjadi acuan bagi siswa-siswi untuk membantu menyelesaikan permasalahan dalam penentuan bidang ilmu apa yang akan diambil ketika masuk ke perguruan tinggi.

Data mining adalah ilmu yang tepat untuk digunakan dalam memecahkan permasalahan penentuan bidang keilmuan pada perguruan tinggi. Data mining merupakan suatu cara yang dapat digunakan untuk menemukan model yang unik dari beberapa banyak data. Menurut (Daniel, n.d.) data mining merupakan cara

untuk menemukan pola, korelasi (hubungan) serta model baru yang bermakna dengan menyaring sejumlah data yang besar dan disimpan dalam repositori.

Penentuan bidang keilmuan yang tepat sering kali dipengaruhi oleh nilai akademis siswa di tingkat SMA. Pendekatan yang efektif untuk menganalisis nilai siswa dan mengelompokkannya ke dalam *cluster-cluster* yang representatif dapat memberikan pandangan yang lebih jelas dan objektif dalam menentukan bidang keilmuan yang sesuai. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengelompokan ini adalah dengan menggunakan algoritma *K-Medoids Clustering*.

Algoritma *K-Medoids* merupakan salah satu teknik *clustering* yang kuat dan terbukti efektif dalam mengelompokkan data berdasarkan kedekatannya dengan titik pusat yang mewakili setiap *cluster (medoid)*. Metode *K-Medoids* merupakan bagian dari *partitioning clustering*, metode *K-Medoids* cukup efisien untuk dataset yang kecil.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi atau saran tentang bidang keilmuan yang cocok untuk setiap *cluster* siswa. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses konseling karir di sekolah dapat ditingkatkan dengan pendekatan yang lebih akurat, sehingga dapat membantu siswa dalam membuat keputusan yang lebih baik terkait pendidikan lanjut mereka di perguruan tinggi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, pada penelitian ini algoritma *K-Medoids* digunakan dalam klusterisasi nilai siswa SMA agar hasil klusterisasi yang didapatkan lebih optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana karakteristik dari hasil *cluster* nilai siswa SMA. Untuk menyelesaikan rumusan masalah tersebut, maka diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian yaitu:

1. Apa *setting* parameter terbaik dalam menguji data dengan algoritma *K-Medoids*?
2. Berapakah jumlah klaster (*k*) yang paling terbaik?
3. Bagaimana hasil pengklasteran dari algoritma *K-Medoids* berdasarkan *setting* parameter terbaik dan pemilihan *k* terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, di bawah ini merupakan tujuan dari penelitian ini:

1. Untuk mengetahui *setting* parameter terbaik dalam menguji data dengan algoritma *K-Medoids*.
2. Untuk mengetahui jumlah klaster (*k*) yang paling terbaik.
3. Untuk mengetahui hasil pengklasteran dari algoritma *K-Medoids* berdasarkan *setting* parameter terbaik dan pemilihan *k* terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Untuk manfaat penelitian terbagi menjadi 2, yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Agar penelitian ini dapat menjadi nilai tambah terhadap pengetahuan mengenai cara kerja algoritma *K-Medoids* dalam mengklaster nilai siswa.

2. Manfaat Praktis

Agar penelitian ini dapat menghasilkan sebuah solusi dari permasalahan yang diangkat, dimana hasilnya dapat digunakan sebagai alat pendukung dalam pengambilan keputusan pihak sekolah dan siswa. Penelitian ini juga diharapkan agar hasil model *cluster* dapat bermanfaat bagi sekolah dalam membantu para siswa untuk menentukan bidang ilmu yang tepat pada peruruan tinggi.

1.5 Batasan Masalah

Adanya batasan masalah agar penelitian tetap fokus pada pembahasan dan tidak menyimpang dari pembahasan yang akan dibahas, adapun batasan masalah diuraikan sebagai berikut:

1. Data yang akan diolah berasal dari SMA Negeri 1 Bantul dengan jumlah 231 data nilai siswa dari 8 (Delapan) kelas IPA tahun ajaran 2019/2020 dari semester 1 sampai dengan semester 5.
2. *Tools* yang digunakan untuk olah data adalah aplikasi Rapidminer dan SPSS.
3. Menggunakan algoritma *K-Medoids* dalam proses olah data.
4. Mengadopsi metode *Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)* sebagai konsep kerangka berpikir.

DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, M., Kom, M., & Muhammad Nasir, S. T. (2020). *Data Mining-Algoritma dan Implementasi*. Penerbit Andi.
- Akbar, F. (2015). *Clustering Data Nilai Siswa SMA Untuk Penentuan Jurusan Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means*. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 12(1), 56-63.
- Asroni, A., & Adrian, R. (2015). Penerapan metode K-means untuk *clustering* mahasiswa berdasarkan nilai akademik dengan Weka Interface studi kasus pada jurusan Teknik Informatika UMM Magelang. *Semesta Teknika*, 18(1), 76-82.
- Cipta, A. D. (2022). Klasterisasi Perguruan Tinggi Swasta Berdasarkan Minat Siswa Menggunakan Metode K-Medoids: Andika Dwi Cipta, Asep Id Hadiana, Fajri Rahmat Umbara. *Journal of Informatics and Communication Technology (JICT)*, 4(2), 21-29.
- Daniel, T. (n.d.). *An Introduction to Data Mining*.
- Dekaprasetya, R., & Muharom, L. A. (2022). *Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Universitas Muhammadiyah Jember Dengan Algoritma K-Medoids*. *Jurnal Smart Teknologi*, 3(3), 312-320.
- Dewi, D. A. I. C., & Pramita, D. A. K. (2019). Analisis Perbandingan Metode *Elbow* dan *Silhouette* pada Algoritma *Clustering* K-Medoids dalam Pengelompokan Produksi Kerajinan Bali. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, 9(3), 102-109.
- Faran, J., & Aldisa, R. T. (2023). Penerapan Data Mining Untuk Penjurusan Kelas dengan Menggunakan Algoritma K-Medoids. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 5(2), 543-552.
- Faran, J., & Aldisa, R. T. (2023). Penerapan Data Mining Untuk Penjurusan Kelas dengan Menggunakan Algoritma K-Medoids. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 5(2), 543-552.
- Fiqri, N. (2022). *Analisis Prediksi Kelayakan Peserta Didik Masuk Penuluruhan Bibit Unggul Daerah (PBUD) Menggunakan Algoritma K-Medoids Dan K-Means Clustering (Studi Kasus: SMA Negeri Olahraga Provinsi Riau)* (Doctoral dissertation, Universitas Lancang Kuning).
- Firza, F., & Sarjono, S. (2020). Penerapan Algoritma K-Means Dalam Metode *Clustering* Untuk Peminatan Jurusan Bagi Siswa Swasta Pelita Raya Kota Jambi. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, 5(3), 371-382.
- Gupta, A. (2022). *No Title*. <https://www.geeksforgeeks.org/elbow-method-for-optimal-value-of-k-in-kmeans/>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Introduction. In *Data Mining*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-381479-1.00001-0>
- Hartanti, N. T. (2020). Metode *Elbow* dan K-Means Guna Mengukur Kesiapan Siswa SMK Dalam Ujian Nasional. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 6(2), 82–89. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v6i2.2020.82-89>

- Haryati, S., Sudarsono, A., & Suryana, E. (2015). Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: Universitas Dehasen Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 11(2), 130–138.
- Hutasuhut, R. N. H., Okprana, H., & Damanik, B. E. (2022). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Penerima Program Bidikmisi Menggunakan Algoritma K-Medoids. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 2(11), 667-672.
- Istoningtyas, M. “Penentuan Jurusan ke Perguruan Tinggi Menggunakan Metode Clustering di SMAN 3 Kuala Tungkal,” *J. Process.*, vol. 13, no. 2, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.stikom-db.ac.id/index.php/processor/article/view/352>
- Kotu, V., & Deshpande, B. (n.d.). *Predictive Analytics and Data Mining*.
- Liang, M. (2004). Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms. In *IIE Transactions* (Vol. 36, Issue 5). <https://doi.org/10.1080/07408170490426107>
- Nabila, Z., Rahman Isnain, A., & Abidin, Z. (2021). Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(2), 100. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- Purba, R. K., & Bu'ulolo, E. (2022). Implementasi Algoritma K-Medoids dalam Pengelompokan Mahasiswa yang Layak Mendapat Bantuan Uang Kuliah Tunggal: (Studi Kasus: Universitas Budi Darma). *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(2), 79-86.
- Primayasa, W., Arifin, I., & Baharsyah, M. Y. (2020). Pengaruh salah pilih jurusan terhadap rasa putus asa mahasiswa teknik informatika. *Nathiqiyah*, 3(1), 22-26.
- Syakur, M. A., Khotimah, B. K., Rochman, E. M. S., & Satoto, B. D. (2018, April). Integration k-means clustering method and elbow method for identification of the best customer profile cluster. In *IOP conference series: materials science and engineering* (Vol. 336, p. 012017). IOP Publishing.
- Sulistiyawati, A. A. D., & Sadikin, M. (2021). Penerapan algoritma k-medoids untuk menentukan segmentasi pelanggan.
- Sitompul, B. J. D. (2018). *Peningkatan hasil evaluasi clustering davies-bouldin index dengan penentuan titik pusat cluster awal algoritma k-means* (Doctoral dissertation).
- Wira, B., Budianto, A. E., & Wiguna, A. S. (2019). Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Mengetahui Pola Pemilihan Program Studi Mahasiswa Baru Tahun 2018 Di Universitas Kanjuruhan Malang. *Rainstek: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(3), 53-68.