

**PENERAPAN DATA MINING PEMILIHAN KELOMPOK
MATA PELAJARAN PILIHAN**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Dea Avrillia Arba'a

NPM : 2113020125

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2025

Skripsi Oleh :

Dea Avrillia Arba'a
NPM : 2113020125

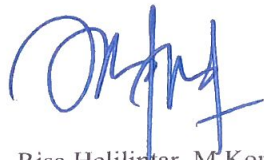
Judul :

**PENERAPAN DATA MINING PEMILIHAN KELOMPOK
MATA PELAJARAN PILIHAN**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

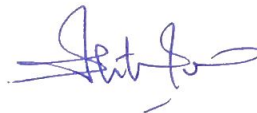
Tanggal : 23 Juni 2025

Pembimbing I



Risa Helilintar, M.Kom.
NIDN. 0721058902

Pembimbing II



Intan Nur Farida, M.Kom.
NIDN. 0704108701

Skripsi oleh:

Dea Avrillia Arba'a
NPM : 2113020125

Judul :

**PENERAPAN DATA MINING PEMILIHAN KELOMPOK
MATA PELAJARAN PILIHAN**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

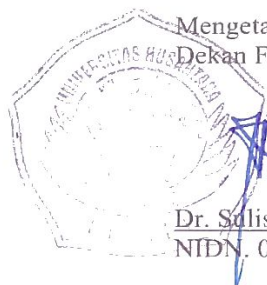
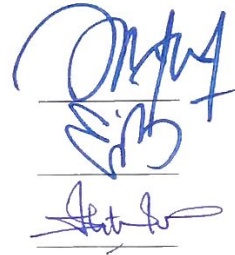
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 14 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Risa Helilintar, M.Kom.
2. Penguji I : Made Ayu Dusea Widyadara, M.Kom.
3. Penguji II : Intan Nur Farida, M.Kom.



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M. Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Dea Avrillia Arba'a
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/Tgl Lahir : Kediri/8 April 2003
NPM : 2113020125
Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 14 Juli 2025
Yang Menyatakan



9F 7AMX429061389

Dea Avrillia Arba'a
NPM : 2113020125

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi yang tak pernah padam dalam setiap langkah perjalanan ini. Terima kasih yang tak terhingga atas segala pengorbanan, kasih sayang, serta dukungan moral dan finansial yang telah diberikan sejak awal studi hingga akhir penyusunan skripsi ini. Tanpa mereka, pencapaian ini tidak akan pernah terwujud.
2. Nico Adi Saputra, yang setia menemani, membantu, menguatkan dalam menyelesaikan karya ilmiah ini, memberikan semangat, dukungan moral, menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Untuk diriku sendiri, yang telah bertahan dalam setiap proses pembelajaran, melewati tantangan, tekanan, dan keterbatasan dengan keteguhan hati. Terima kasih atas semangat yang tak pernah padam, atas kesabaran dalam menghadapi kegagalan, dan atas keberanian untuk terus mencoba meskipun jalan tak selalu mudah. Semoga pencapaian ini menjadi awal dari langkah-langkah besar berikutnya.
4. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.

5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang, melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

— **Surat Al-Baqarah Ayat 286**

"Cobaan hidupmu bukanlah untuk menguji kekuatan dirimu. Tapi menakar seberapa besar kesungguhan dalam memohon pertolongan kepada Allah."

— **Ibnu Qoyyim**

RINGKASAN

Dea Avrillia Arba'a Penerapan *Data Mining* Pemilihan Kelompok Mata Pelajaran Pilihan, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci : *Clustering, Euclidean Distance, K-Medoids, Pengelompokan Siswa, Silhouette Coefficient*

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemetaan pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan siswa kelas XI dengan memanfaatkan pendekatan *data mining* menggunakan algoritma *K-Medoids*. Sistem ini dirancang untuk membantu pihak sekolah, khususnya Wakasek, dalam mengelompokkan siswa secara objektif berdasarkan data nilai IPA, IPS, dan hasil tes peminatan. Algoritma *K-Medoids* dipilih karena mampu mengelompokkan data berdasarkan kedekatan nilai. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan *framework Flask*, serta terintegrasi dengan *database MySQL*. Tahapan pengembangan mengikuti pendekatan *Waterfall*. Hasil *clustering* divalidasi menggunakan *Silhouette Score*, dengan nilai yang diperoleh sebesar 0.32, menunjukkan bahwa pemisahan antar *cluster* telah terbentuk meskipun masih dalam tingkat sedang. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing* dan menunjukkan bahwa semua fitur berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sistem ini diharapkan dapat mendukung implementasi Kurikulum Merdeka secara lebih terarah dan berbasis data.

PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Bapak Dr. Sulistiono, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Ibu Risa Helilintar, M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Ibu Risa Helilintar, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Ibu Intan Nur Farida, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberikan bimbingannya.
6. Kedua Orang tua saya dan keluarga atas doa, perjuangan dan dukungan finansialnya.
7. Nico Adi Saputra, yang telah setia menemani dan mendukung proses terselesainya karya ilmiah penulis.
8. Wakil Kepala Sekolah SMA Pawyatan Daha Kediri, yang telah membantu dan memberikan izin penelitian.
9. Guru Bimbingan Konseling SMA Pawyatan Daha Kediri, yang telah memberikan masukan-masukan penelitian.
10. Guru Kurikulum SMA Pawyatan Daha Kediri, yang telah memberikan data terkait penelitian ini.

11. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 14 Juli 2025



Dea Avrillia Arba'a

NPM 2113020125

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Teori dan Penelitian Terdahulu dari Variabel	6
1. Landasan Teori	6
2. Kajian Pusaka	14
B. Kerangka Berpikir	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Desain Penelitian	21
B. Instrumen Penelitian	23
C. Tempat dan Jadwal Penelitian	26

D. Objek Penelitian.....	27
E. Prosedur Penelitian.....	31
F. Teknik Analisis Data.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
A. Hasil Penelitian	58
B. Pembahasan.....	68
1. Umpan Balik dari Pengguna.....	68
2. Hasil Pengujian Sistem.....	68
3. Analisis Hasil Pengujian.....	69
4. Keunggulan Produk yang Dikembangkan.....	70
5. Kesimpulan dari Pembahasan.....	70
BAB V.....	71
PENUTUP	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pengelompokkan Kelas XI.....	11
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	27
Tabel 3. 2 Tabel Use Case.....	34
Tabel 3. 3 Tabel Siswa	40
Tabel 3. 4 Tabel Users	41
Tabel 3. 5 Data Siswa.....	45
Tabel 3. 6 Nilai Centroid Awal.....	47
Tabel 3. 7 Tahapan Perhitungan Jarak	48
Tabel 3. 8 Penentuan Klaster	49
Tabel 3. 9 Nilai Centroid Awal Iterasi 2	51
Tabel 3. 10 Tahapan Perhitungan Jarak	52
Tabel 3. 11 Penentuan Klaster	53
Tabel 3. 12 Penentuan Tabel Prioritas	54
Tabel 3. 13 Penjabaran Nilai Silhouette Score.....	56
Tabel 4. 1 <i>Blackbox Testing</i>	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Knowledge Discovery in Database Process (KDD)</i>	6
Gambar 2. 2 Alur Sistem.....	19
Gambar 3. 1 Metode <i>Waterfall</i>	32
Gambar 3. 2 <i>Use Case Diagram</i>	34
Gambar 3. 3 <i>Class Diagram</i>	36
Gambar 3. 4 Diagram Aktivitas	37
Gambar 3. 5 Diagram Sekuensial.....	39
Gambar 4. 1 <i>Dashboard</i> Wakasek	59
Gambar 4. 2 <i>Input Data Siswa</i>	60
Gambar 4. 3 Proses <i>Clustering</i>	60
Gambar 4. 4 Visualisasi Hasil.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Aplikasi di SMA Pawyatan Daha Kediri.....	76
Lampiran 2. Data Akademik Kelas XI-1	77
Lampiran 3. Data Akademik Kelas XI-2	77
Lampiran 4. Data Akademik Kelas XI-3	78
Lampiran 5. Data Akademik Kelas XI-4	78
Lampiran 6. Hasil Kuesioner Tes Peminatan 1.....	79
Lampiran 7. Hasil Kuesioner Tes Peminatan 2.....	79
Lampiran 8. Hasil Kuesioner Tes Peminatan 3.....	79
Lampiran 9. Hasil Kuesioner Tes Peminatan 4.....	80
Lampiran 10. Hasil Kuesioner Tes Peminatan 5.....	80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses pemilihan mata pelajaran pilihan kelas di Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan langkah penting untuk mengarahkan siswa pada jalur pendidikan yang sesuai dengan kemampuan, minat, dan cita-cita yang diinginkan. Namun, dalam penerapannya dilapangan menunjukkan bahwa sistem yang digunakan masih manual dan sering kali kurang optimal dalam proses pengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan mereka. Akibatnya, siswa tidak selalu ditempatkan dalam kelas yang sesuai dengan keinginan, yang berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan dalam menerima pembelajaran dan menurunkan motivasi minat belajar mereka.

Penelitian ini berfokus pada penerapan *data mining*, khususnya menggunakan algoritma *K-Medoids Clustering* untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan siswa kelas XI di SMA Pawyatan Daha Kediri yang berbasis Kurikulum Merdeka dengan KOSP (Kurikulum Operasional Satuan Pendidikan). Penelitian ini menggunakan data siswa kelas X dengan kriteria nilai IPA, nilai IPS, dan nilai tes peminatan. Data ini akan diolah menggunakan algoritma *K-Medoids Clustering* untuk mengelompokkan siswa ke dalam kelas berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma *data mining*, seperti *K-Medoids Clustering* efektif untuk data pendidikan. Penelitian yang dilakukan oleh (Ramadhan dkk., 2023) membandingkan *K-Medoids* dan *Backpropagation* dalam memprediksi pola penjualan minyak, menunjukkan *K-Medoids* mampu mengidentifikasi pola pembelian pelanggan secara akurat melalui proses *clustering*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Faran & Aldisa, 2023) membuktikan keunggulan

penggunaan *K-Medoids* dalam penjurusan siswa berdasarkan kriteria nilai akademik. Dan penelitian yang dilakukan oleh (Harahap, 2021) yang membandingkan algoritma *K-Means* dan *K-Medoids* dalam *clustering* siswa tunagrahita menunjukkan bahwa *K-Means* lebih unggul untuk *dataset* kecil namun, *K-Medoids* menawarkan stabilitas yang lebih baik dalam mengelola *dataset* besar yang kompleks.

Dalam penelitian ini, mengusulkan penerapan algoritma *K-Medoids Clustering* untuk pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan siswa kelas XI di SMA Pawyatan Daha Kediri. Data siswa berdasarkan kriteria yang telah ditentukan akan diolah untuk menghasilkan kelompok yang sesuai dengan karakteristik masing-masing siswa. Proses ini tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa. Penelitian ini, mendukung pengembangan penerapan *K-Medoids* di bidang pendidikan. Dengan adanya sistem berbasis *data mining*, diharapkan pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan dapat dilakukan secara lebih objektif dan meningkatkan kenyamanan belajar untuk mendukung potensi maksimal siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, berikut adalah identifikasi masalah :

1. Proses pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan di SMA Pawyatan Daha Kediri sering kali masih dilakukan secara manual, sehingga proses pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan menjadi kurang efektif dan tidak sesuai dengan kemampuan siswa.
2. Ketidaktepatan pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan siswa berdasarkan kemampuan belajar mereka dapat menyebabkan ketidaknyamanan dalam proses pembelajaran serta menurunkan motivasi siswa.

3. Tidak adanya sistem berbasis teknologi yang dapat membantu pihak sekolah dalam pengambilan kelompok mata pelajaran pilihan siswa secara objektif.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang dan membuat sistem pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *K-Medoids Clustering* dalam sistem pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan?

D. Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dan fokus pada pencapaian tujuan, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem berbasis teknologi untuk membantu SMA Pawyatan Daha Kediri dalam pengambilan mata pelajaran pilihan siswa secara objektif dengan menggunakan algoritma *K-Medoids Clustering*.
2. Penelitian ini menggunakan metode *clustering* siswa yang dikelompokkan berdasarkan kriteria seperti nilai IPA, nilai IPS, dan nilai tes peminatan.
3. Penelitian ini hanya dilakukan untuk siswa kelas X pada tahun 2023 yang akan naik kelas XI di SMA Pawyatan Daha Kediri.
4. Sistem dirancang menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *framework Flask* dan validasi hasil *clustering* menggunakan metrik evaluasi *Silhouette Score*.
5. Penelitian ini menggunakan *library* seperti *Pandas*, *Numpy*, *Matplotlib*, dan *Scikit-learn* dengan *database MySQL* untuk basis penyimpanan data.
6. Penelitian ini berisi *dataset* 91 siswa yang dikumpulkan dari SMA Pawyatan Daha Kediri dalam format *Excel*.

7. Hasil penelitian ini adalah sistem yang mampu mengelompokkan siswa ke dalam kelompok mata pelajaran pilihan yang sesuai.
8. Sistem ini dirancang untuk data siswa kelas XI yang diperoleh melalui wawancara dengan guru Bimbingan Konseling (BK), Wakil Kepala Sekolah (Wakasek) dan guru Kurikulum untuk dokumentasi kriteria pemilihan mata pelajaran pilihan.
9. Penelitian ini menggunakan *HTML*, *CSS* dan *Bootstrap* sebagai *Frontend* dengan pengujian sistem untuk memastikan hasil yang sesuai dengan kebutuhan pihak sekolah.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Merancang dan membuat sistem pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan.
2. Mengimplementasikan metode *K-Medoids Clustering* dalam pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan.

F. Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat penelitian yang diharapkan :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan dibidang pendidikan khususnya *data mining*, dalam implementasi algoritma *K-Medoids Clustering*.
 - b. Memberikan bukti peningkatan efektivitas algoritma *K-Medoids Clustering* dalam proses pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan dibandingkan metode manual.
 - c. Menambah referensi penelitian tentang penggunaan teknologi berbasis *data mining* untuk mendukung Kurikulum Merdeka.

2. Manfaat Praktis

- a. Membantu SMA Pawyatan Daha Kediri dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan siswa kelas XI berdasarkan kriteria mereka.
- b. Memberikan solusi berbasis teknologi yang objektif untuk mendukung pengambilan kelompok mata pelajaran pilihan pihak sekolah.
- c. Mengurangi potensi ketidaknyamanan belajar siswa akibat ketidaktepatan dalam pemilihan kelompok mata pelajaran pilihan siswa kelas XI, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan kualitas pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Muhardian. (2022, November 12). *Memahami: Apa itu Numpy pada Python?* Petani Kode. <https://www.petanikode.com/python-numpy/>
- Andi Fahlevi. (2021, September 30). *Proses Data Mining KDD – School of Information Systems*. <https://sis.binus.ac.id/2021/09/30/proses-data-mining-kdd/>
- Ariata. (2023, Januari 18). *Apa Itu MySQL? Pengertian MySQL, Cara Kerja, dan Kelebihannya*. ID Tutorial. <https://www.hostinger.com/id/tutorial/apa-itu-mysql>
- Bramasta, F. A., & Helilintar, R. (2021). *Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Strategi Penjualan Toko Sepatu*.
- Digital Skola. (2022, Oktober 23). *Rekomendasi Python Library for Data Engineer*. Digital Skola. <https://digitalskola.com/blog/data-engineer/rekomendasi-python-library-for-data-engineer>
- DQ Lab. (2024, November 14). *Python, Pemrograman Wajib dikuasai di Era Digital*. <https://dqlab.id/python-pemrograman-wajib-dikuasai-di-era-digital>
- Faisal Hanafi. (2023, Januari 9). *Apa itu WaterFall Model CODEPOLITAN*. Apa itu WaterFall Model. <https://www.codepolitan.com/blog/apa-itu-waterfall-model/>
- 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). <https://doi.org/10.47065/bits.v5i2.4313>
- Hanif Sri Yulianto. (2022, Juni 28). *Pengertian Clustering, Metode, dan Syarat-syaratnya*. bola.com. <https://www.bola.com/ragam/read/4997478/pengertian-clustering-metode-dan-syarat-syaratnya>

- Harahap, F. (2021). *Perbandingan Algoritma K Means dan K Medoids Untuk Clustering Kelas Siswa Tunagrahita*. 2(4).
- Kemendikdasmen. (2025, Juni 7). *Kurikulum Merdeka*. ditpsd.kemdikbud.go.id. <https://ditpsd.kemdikbud.go.id/hal/103.47.133.138/hal/kurikulum-merdeka>
- Muhammad Ridhwan Galela. (2023, November 21). *Koefisien Silhouette untuk Menentukan Jumlah Kluster Ideal*. <https://klc2.kemenkeu.go.id/kms/knowledge/koefisien-silhouette-untuk-menentukan-jumlah-kluster-ideal-d0e05a09/detail>
- Prasatya. (2024). *Apa Itu Flask? Panduan Membangun API dengan Flask - CODEPOLITAN*. <https://codepolitan.com/blog/apa-itu-flask-panduan-membangun-api-dengan-flask>
- Ramadhan, R. A., Swanjaya, D., & Helilintar, R. (2023). Optimizing Predictive Accuracy: A Study of K-Medoids and Backpropagation for MPX2 Oil Sales Forecasting. *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology*, 6(1), 02401010. <https://doi.org/10.26877/asset.v6i1.17665>
- Redaksi. (2024, Februari 12). *Sekolah Harus Menyusun KOSP, Pahami Pedomannya*. Ruangriau.Com. <https://ruangriau.com/news/detail/3901/sekolah-harus-menyusun-kosp-pahami-pedomannya>
- Rina. (2024, Desember 30). Clustering menggunakan Algoritma K-Medoids. *Medium*. <https://esairina.medium.com/clustering-menggunakan-algoritma-k-medoids-67179a333723>
- SMAN 1 Karanganom. (2024, Maret 7). *SOSIALISASI PEMILIHAN MATA PELAJARAN PILIHAN*. <https://sman1karanganom.sch.id/?p=611>
- UNMAHA. (2023, Oktober 18). Pengenalan ke Machine Learning dengan Scikit-Learn. *Blog | Universitas Mahakarya Asia | UNMAHA*. <https://blog.unmaha.ac.id/pengenalan-ke-machine-learning-dengan-scikit-learn/>

- Utomo, W. (2021). The comparison of k-means and k-medoids algorithms for clustering the spread of the covid-19 outbreak in Indonesia. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 13(1), 31–35. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v13i1.763.31-35>
- Wahyuni, D. (2024). Penerapan Algoritma K-Medoids Data Mining untuk Clustering Wilayah Penderita Demam Berdarah Berdasarkan Data Set. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 5(4), 1128–1135. <https://doi.org/10.47065/josyc.v5i4.5831>