

ANALISIS PENGELOMPOKAN JADWAL MENGAJAR GURU DI SMKN 1 STABAT MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING

Sulis Sutiono¹, Rian Farta Wijaya², Muhammad Syahputra Novelan³
Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan

e-mail: ¹sulis671@guru.smk.belajar.id, ²rianfartawijaya@dosen.pancabudi.ac,
³putranovelan@dosen.pancabudi.ac.id

Abstract: *This study aims to analyze the distribution of teaching load of teachers at SMKN 1 Stabat using the K-Means Clustering method. The main problem faced is the imbalance in the number of teaching hours between teachers which can affect the effectiveness of teaching and learning activities. The data used is the total weekly teaching hours of each teacher, which is taken from the document on the distribution of teaching tasks for the even semester of the 2024/2025 academic year. The K-Means method is used to group teachers into three categories of teaching load: light, medium, and heavy. The grouping process is carried out by determining the number of clusters ($K = 3$), initializing the centroid, calculating the distance of each data to the centroid, and updating the position of the centroid until the results are stable. The final results show that most teachers are included in the medium load cluster, while a small number are in the light and heavy categories. This shows that the distribution of the teaching load is not yet completely even. The application of K-Means has been proven to be able to provide an analytical picture of the distribution of teacher work, as well as support data-based decision making in education management.*

Keywords: *K-Means Clustering, Teaching Load, Teacher Schedule, Data Clustering, SMKN 1 Stabat*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pembagian beban mengajar guru di SMKN 1 Stabat dengan menggunakan metode K-Means Clustering. Masalah utama yang dihadapi adalah ketidakseimbangan jumlah jam mengajar antar guru yang dapat memengaruhi efektivitas kegiatan belajar-mengajar. Data yang digunakan berupa total jam mengajar mingguan dari setiap guru, yang diambil dari dokumen pembagian tugas mengajar semester genap tahun ajaran 2024/2025. Metode K-Means digunakan untuk mengelompokkan guru ke dalam tiga kategori beban mengajar: ringan, sedang, dan berat. Proses pengelompokan dilakukan dengan menentukan jumlah klaster ($K=3$), menginisialisasi centroid, menghitung jarak masing-masing data ke centroid, serta memperbarui posisi centroid hingga hasil stabil. Hasil akhir menunjukkan bahwa sebagian besar guru tergolong dalam klaster beban sedang, sementara sebagian kecil masuk kategori ringan dan berat. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi beban mengajar belum sepenuhnya merata. Penerapan K-Means terbukti mampu memberikan gambaran analitis terhadap distribusi kerja guru, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam manajemen pendidikan.

Kata kunci: K-Means Clustering, beban mengajar, jadwal guru, pengelompokan data, SMKN 1 Stabat

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran yang efektif tidak hanya ditentukan oleh kualitas guru dan materi ajar, tetapi juga oleh

perencanaan jadwal mengajar yang baik. Di lingkungan sekolah menengah kejuruan seperti SMKN 1 Stabat, penyusunan jadwal mengajar menjadi tantangan tersendiri karena melibatkan

banyak variabel, seperti jumlah guru, mata pelajaran produktif dan normatif, serta keterbatasan ruang dan waktu. Kesalahan dalam pembagian jadwal dapat mengakibatkan ketidak seimbangan beban kerja, kelelahan guru, dan bahkan menurunkan kualitas pembelajaran yang diterima oleh siswa (Sudirman and Pusat 2023) (Fimawahib and Rouza 2021).

SMKN 1 Stabat sebagai institusi pendidikan kejuruan yang memiliki banyak program keahlian, menghadapi kompleksitas tinggi dalam penjadwalan guru. Guru dapat memiliki jam mengajar yang sangat variatif, tergantung dari mata pelajaran, jumlah rombel, dan kebutuhan jurusan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang dapat membantu pihak manajemen sekolah dalam menganalisis dan mengevaluasi beban kerja guru secara objektif. Selama ini, penyusunan jadwal di sekolah umumnya dilakukan secara manual atau semi-digital, dengan pendekatan subjektif berdasarkan pengalaman penyusun jadwal (Azzahra and Amru Yasir 2024). Pendekatan seperti ini sering kali tidak mempertimbangkan distribusi beban kerja guru secara objektif dan sistematis. Oleh karena itu, dibutuhkan metode analisis berbasis data untuk mengevaluasi dan mengelompokkan pola jadwal mengajar guru, guna membantu pengambilan keputusan yang lebih akurat dan efisien (Sutiono, Wijaya, and Novelan 2025) (Aditya, Katili, and Ahaliki 2024).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis pola tersebut adalah K-Means Clustering. Metode ini merupakan salah satu algoritma unsupervised learning dalam data mining yang berfungsi untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristiknya. Dalam konteks jadwal mengajar guru, K-Means dapat digunakan untuk mengelompokkan guru berdasarkan atribut seperti jumlah jam mengajar per minggu, jumlah kelas yang diampu, serta frekuensi hari aktif mengajar. Dengan demikian, pihak manajemen sekolah dapat memperoleh gambaran mengenai distribusi beban kerja

guru secara lebih objektif (Informasi and Pancabudi 2025) (Nugraha, Nurdiawan, and Dwilestari 2022).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas penggunaan K-Means dalam dunia pendidikan. Misalnya, penelitian oleh Sari & Hidayat (2020) mengelompokkan beban kerja guru berdasarkan jam mengajar dan menunjukkan ketidakseimbangan distribusi antar guru yang tidak terlihat sebelumnya. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa K-Means mampu menjadi alat bantu yang akurat dalam pengambilan keputusan manajerial di sekolah berbasis data beban kerja guru (Fikry et al. 2025) (Dan et al. 2022).

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pola pengelompokan jadwal mengajar guru di SMKN 1 Stabat yang lebih merata, adil, dan efisien. Hasil pengelompokan tersebut dapat dijadikan dasar bagi penyusunan jadwal ke depan, serta sebagai alat evaluasi terhadap kebijakan pembagian tugas mengajar guru.

METODE

Penelitian ini dirancang dengan menerapkan model penelitian yang ilustrasinya disajikan pada gambar di bawah ini.

Kerangka Kerja Penelitian



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar 1 penulis dapat menjelaskan beberapa kerangka

kerja yang akan dilakukan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. **Mempelajari Literatur**
Pada penelitian ini dipelajari literatur yang berhubungan dengan permasalahan. Kemudian literatur yang dipelajari diseleksi untuk dapat ditentukan literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian. Sumber literatur didapatkan dari perpustakaan, jurnal, artikel dan konsep-konsep lain yang mendukung dalam menyelesaikan sistem yang akan dibangun termasuk referensi (Novelan n.d.) (Wahyuni et al. n.d.).
2. **Pengumpulan Data**
Dalam melakukan penelitian ini, pengumpulan data dan informasi pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui mengenai sistem yang diteliti (Wahyuni et al. 2024). Dari data dan informasi yang dikumpulkan akan didapat data untuk pendukung penelitian serta pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui kebutuhan dari pengguna. Metode yang digunakan penulis untuk pengumpulan data adalah sebagai berikut:
 - a. **Observasi**
Observasi berguna untuk melakukan pengumpulan data dan observasi dengan langsung terjun kelapangan pada pihak-pihak yang terkait dalam menyelesaikan penelitian ini dimana informasi dan materi akan diperoleh sebagai bahan dari rancang bangun sistem (Simamora et al. 2024).
 - b. **Wawancara**
Melakukan wawancara pada pihak yang berkaitan dengan alur permasalahan. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan bahan penulisan dan penjelasan pengamatan yang dilakukan. Penulis melakukan wawancara dengan Kepala Sekolah SMKN 1 Stabat.
3. **Analisa Kebutuhan**
Analisis dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya. Analisa

kebutuhan ini bertujuan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan sistem yang di bangun dan mengetahui kebutuhan-kebutuhan pendukung dari perancangan sistem.

4. **Desain dan Perancangan Sistem**
Kegiatan desain sistem dilakukan untuk sebagai awal dari perancangan sistem yang akan dibangun sesuai kebutuhan. Dan pada tahap ini dilakukan perancangan antar muka terhadap sistem yang akan dibuat.
5. **Implementasi Sistem**
Implementasi sistem dilakukan sesuai desain dan rancangan antar muka aplikasi yang akan dibangun. Pada tahap ini melakukan pengkodean atau pembuatan program sehingga sistem yang dirancang dapat digunakan oleh pengguna.
6. **Pengujian Sistem**
Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui uji kelayakan sistem yang telah dibangun sesuai yang diharapkan dan dengan dilakukannya pengujian dapat mengetahui kelemahan serta kelebihan dari sistem yang dirancang sehingga dapat dilakukan perbaikan pada tahap selanjutnya.
7. **Maintenance**
Pemeliharaan Sistem **maintenance** sangat penting untuk menjamin sistem tetap relevan dan akurat dalam jangka panjang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah bagian **Hasil dan Pembahasan** dari penelitian *Analisis Pengelompokan Jadwal Mengajar Guru di SMKN 1 Stabat Menggunakan Metode K-Means Clustering*, disusun secara sistematis dan berdasarkan hasil pengolahan data.

Dataset

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jumlah jam

mengajar dari guru-guru di SMKN 1 Stabat berdasarkan dokumen pembagian tugas tahun ajaran 2024/2025 semester genap. Variabel yang digunakan dalam clustering adalah **Total Jam Mengajar**, yang menunjukkan banyaknya jam per minggu yang diampu oleh masing-masing guru.

Nama Guru	Total Jam
Murti	24
Mei Yusni	36
Dody	33
Radiah	42
Benny	37

Gambar 2 Data Jadwal Mengajar

Gambar 3 Data Jadwal Mengajar

Data Cleaning

Sebelum data dapat digunakan dalam proses pengelompokan menggunakan metode *K-Means Clustering*, dilakukan tahap *data cleaning* atau pembersihan data untuk memastikan bahwa informasi yang digunakan adalah valid, akurat, dan siap dianalisis (Asy Aria, Julkarnain, and Hamdani 2023). Menghapus baris dengan nilai kosong atau null. Menggabungkan data guru yang mengajar lebih dari satu kelas (total jam

dijumlahkan). Membersihkan nama guru dari karakter tidak konsisten (spasi, kapitalisasi, dan simbol). Menghapus duplikasi baris yang sama. Mengubah kolom Total Jam ke format numerik (Sitepu, Lubis, and Alfikri 2024).

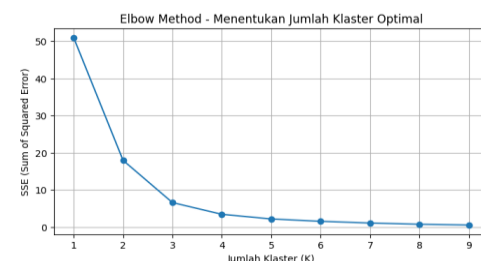
Data Preprocessing

Sebelum proses pengelompokan dilakukan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*, dilakukan tahap **data preprocessing** guna memastikan data siap digunakan dan hasil yang diperoleh valid (Alvianatinova et al. 2024). Misalnya kita punya data jumlah jam mengajar dari 5 guru:

Tabel 1 Data Jumlah Jam Mengajar

Nama Guru	Total Jam
Murti	24
Mei Yusni	36
Dody	33
Radiah	42
Benny	37

- Tentukan jumlah kluster (K)**
 Misal: $K = 3$
 Tujuannya untuk membagi guru ke dalam:
Kluster 1: Ringan
Kluster 2: Sedang
Kluster 3: Berat
- Inisialisasi Centroid Awal (acak dari data)**
 Misal:
 $C1 = 24$ (Murti)
 $C2 = 33$ (Dody)
 $C3 = 42$ (Radiah)



Gambar 4 Jumlah Cluster Optimal

- Hitung jarak (Euclidean distance) setiap data ke setiap centroid:**

Dalam algoritma **K-Means Clustering**, setiap data akan dihitung jaraknya ke **centroid** (titik pusat klaster) untuk menentukan data tersebut masuk ke klaster mana. Jarak yang digunakan secara default adalah **Euclidean distance** (jarak Euclidean).

Tabel 2 Data Hitung Jarak

Guru	Total Jam	Jarak ke C1 (24)	C2 (33)	C3 (42)	Masuk Klaster
Murti	24	0	9	18	C1
Mei Yusni	36	12	3	6	C2
Dody	33	9	0	9	C2
Radiyah	42	18	9	0	C3
Benny	37	13	4	5	C2

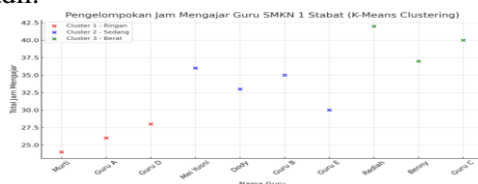
Langkah 4: Hitung Ulang Centroid Baru

- C1:** Murti → (24) = 24
- C2:** Mei Yusni, Dody, Benny → $(36+33+37)/3 = 35.33$
- C3:** Radiyah → (42) = 42

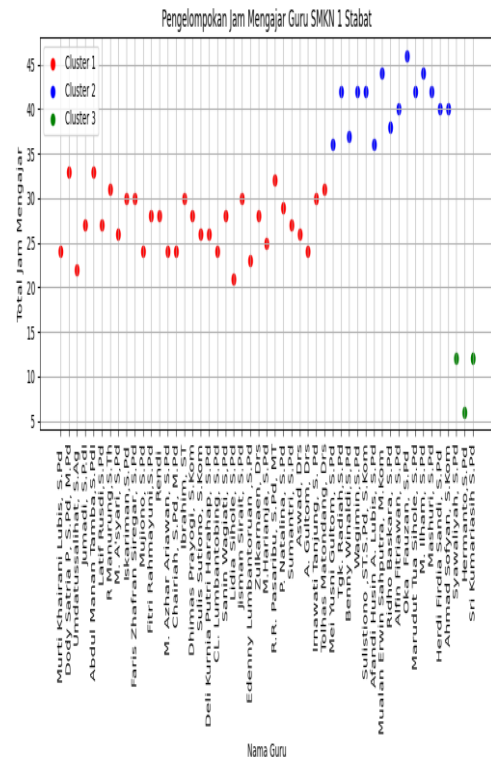
Tabel 3. Hasil Perhitungan K-Means Clustering

Klaster	Anggota	Interval
Ringan	Murti	≤ 28 jam
Sedang	Mei Yusni, Dody, Benny	29 – 38 jam
Berat	Radiyah	> 38 jam

Grafik menunjukkan distribusi masing-masing guru berdasarkan total jam mengajar dan klaster beban kerja mereka. Ini dapat digunakan untuk evaluasi manajemen jadwal agar lebih merata dan adil.



Gambar 5 Hasil Kmeans Clustering Jadwal Mengajar Guru



Gambar 6 Hasil Kmeans Clustering Jadwal Mengajar Guru

Berikut adalah tampilan grafik hasil pengelompokan jam mengajar guru di SMKN 1 Stabat menggunakan metode **K-Means Clustering**:

- Cluster 1 (Ringan):** Jam ≤ 28
- Cluster 2 (Sedang):** Jam 29–36
- Cluster 3 (Berat):** Jam > 36

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode K-Means Clustering efektif dalam mengelompokkan beban jam mengajar guru di SMKN 1 Stabat. Dengan menggunakan data jumlah jam mengajar per minggu, guru berhasil dikelompokkan ke dalam tiga klaster, yaitu beban ringan, sedang, dan berat. Mayoritas guru berada pada klaster beban sedang, yang menunjukkan distribusi yang cukup ideal. Namun, masih ditemukan sejumlah guru dengan beban berat yang berpotensi mengalami kelelahan kerja, serta beberapa guru dengan beban ringan yang

dapat dialokasikan tugas tambahan. Hasil pengelompokan ini memberikan gambaran yang objektif dan dapat digunakan oleh pihak manajemen sekolah sebagai dasar evaluasi dan perbaikan penjadwalan yang lebih adil dan merata. Secara keseluruhan, penerapan metode K-Means memberikan kontribusi nyata dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data di lingkungan pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Farhan, Muhammad Rifai Katili, and Budiyanto Ahaliki. 2024. "Pengembangan Aplikasi Pemetaan Zonasi Sekolah Dasar Di Kota Gorontalo Menggunakan Metode K-Means." *Diffusion: Journal of Systems and Information Technology* 4(2):215–25.
- Alvianatinova, Via, Irfan Ali, Nining Rahaningsih, and Agus Bahtiar. 2024. "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Data Penjualan Supermarket Berdasarkan Cabang (Branch)." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 8(2):1529–35. doi: 10.36040/jati.v8i2.8993.
- Asy Aria, Tis, M. Julkarnain, and Fahri Hamdani. 2023. "KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Data Obat." *Media Online* 4(1):649–57. doi: 10.30865/klik.v4i1.1117.
- Azzahra, Lutfhia, and Amru Yasir. 2024. "Metode K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Frozen Food." *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi* 3(1):1–10. doi: 10.70340/jirsi.v3i1.88.
- Dan, Implementasi K-means, K-medoids Dalam Pengelompokan, Potensial Produksi, and Daging Ayam. 2022. "Implementasi K-Means Dan K-Medoids Dalam Pengelompokan Wilayah Potensial Produksi Daging Ayam." *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 32(158):239–47. doi: 10.24961/j.tek.ind.pert.2022.32.3.239.
- Fikry, Muhamad, Maulana Ridwan, Deviana Dyah Anggraini, and Azzikra Ramadhanti. 2025. "Klasterisasi Segmentasi Pola Penyewaan Lapangan Mini Soccer Di Yogyakarta Menggunakan Algoritma K-Means." 23(1):18–27.
- Fimawahib, Luth, and Erni Rouza. 2021. "Penerapan K-Means Clustering Pada Penentuan Jenis Pembelajaran Di Universitas Pasir Pengaraian." *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika* 6(2):234. doi: 10.35314/isi.v6i2.2096.
- Informasi, Magister Teknologi, and Universitas Pembangunan Pancabudi. 2025. "Career Pattern Analysis of SMKN 1 Stabat Graduates Using K-Means Clustering Algorithm on Tracer Study Dataset." 3(01):43–57. doi: 10.58471/Science.v3i01.
- Novelan, Muhammad Syahputra. n.d. "Design Of Hangout Location Search Application In Medan City Using Geographic Information System (GIS)." 136–45.
- Nugraha, Agung, Odi Nurdiawan, and Gifthera Dwilestari. 2022. "Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Yana Sport." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 6(2):849–55. doi: 10.36040/jati.v6i2.5755.
- Simamora, Siska, Muhammad Iqbal, Andysah Putera, Utama Siahaan, and Zulham Sitorus. 2024. "Comparison of K-Means and Self-Organizing Map Algorithms for Ground Acceleration Clustering." 8(4):2345–53.
- Sitepu, Andri Ismail, Darma Putra Lubis, and Muhammad Dafa Alfikri. 2024. "A Development Of Human Resource (HR) Capabilities Through Computer Graphic Design Training To Enhance Student Knowledge At Al-Farabi Integrated

-
- Vocational High School (SMK).” 13(04):2098–2107.
- Sudirman, Jalan Jenderal, and Jakarta Pusat. 2023. “Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi Jalan Jenderal Sudirman, Senayan, Jakarta Pusat 10270 [Https://Bima.Kemdikbud.Go.Id](https://Bima.Kemdikbud.Go.Id) PENDAFTARAN KOSABANGSA CALON PENDAMPING 2023.” 10270.
- Sutiono, Sulis, Rian Farta Wijaya, and Muhammad Syahputra Novelan. 2025. “ANALISIS METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN JADWAL MENGAJAR GURU DI SMKN 1 STABAT DENGAN VISUALISASI DATA ANALYSIS OF K-MEANS CLUSTERING METHOD FOR GROUPING TEACHERS ’ TEACHING SCHEDULES AT SMKN 1 STABAT WITH DATA VISUALIZATION.” 8:596–602.
- Wahyuni, Sri, Darmeli Nasution, Abdul Khaliq, Mhd Imam Maulana, and Fikri Yolanda. n.d. “IMPLEMENTATION AND WORKSHOP OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR MANGROVE PLANTING PLANNING.” 488–95.
- Wahyuni, Sri, Darmeli Nasution, Abdul Khaliq, Mhd Imam Maulana, Fikri Yolanda, Universitas Pembangunan, Panca Budi, Universitas Pembangunan, Panca Budi, Pari City Village, Darmeli Nasution, Universitas Pembangunan, and Panca Budi. 2024. “Web-Based Geographic Information System Application for Mangrove Planting Planning in Pari City Village.” 1(3):388–95. doi: 10.30596/jitcse.