

Segmentasi Tingkat Kepuasan Lokasi Belajar Menggunakan Algoritma K-Means Melalui Dashboard Tableau Interaktif Berbasis Data

¹Mari Rahmawati, ²Anggi Putri Ramadhani, ³Etika Sabariah, ⁴Rani Suryani, ⁵Wahyu Indrarti

^{1,2,3,4,5} Universitas Bina Sarana Informatika

e-mail: ¹mari.mrw@bsi.ac.id, ²anggiputri10ramadhani@gmail.com, ³etika.esb@bsi.ac.id,

⁴rani.rsy@bsi.ac.id, ⁵wahyu.wii@bsi.ac.id

Diterima	Direvisi	Disetujui
30-06-2026	15-07-2026	30-07-2026

Abstrak - Kepuasan orang tua dan murid menjadi salah satu indikator penting dalam mengevaluasi kualitas layanan dan lingkungan pembelajaran pada suatu lokasi belajar. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kepuasan lokasi belajar berdasarkan aspek sarana, prasarana, serta layanan pendidikan menggunakan algoritma K-Means *Clustering* dengan dukungan visualisasi Tableau. Data penelitian berupa dataset kuesioner kepuasan pengguna dari berbagai lokasi belajar yang dianalisis melalui tahapan *data cleaning*, *exploratory data analysis*, regresi linear, segmentasi *clustering*, dan penyajian *dashboard* interaktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kategori fasilitas dan kenyamanan sekolah memiliki nilai rata-rata kepuasan tertinggi sebesar 4,14, sedangkan akses menuju sekolah memperoleh nilai 4,06 serta korespondensi dan aktivitas belajar *Learning Management System* (LMS) memperoleh nilai 4,11. Algoritma K-Means menghasilkan dua kelompok lokasi belajar dengan karakteristik berbeda berdasarkan tingkat kepuasan pengguna. *Dashboard* Tableau menunjukkan bahwa Duren Sawit memiliki jumlah responden tertinggi sebanyak 52 responden, Cilandak memiliki tingkat partisipasi tinggi, sedangkan Kelapa Gading memiliki tingkat kepuasan terendah dengan skor 3,59. Penelitian ini memberikan rekomendasi berbasis data untuk mendukung peningkatan kualitas layanan lokasi belajar.

Kata Kunci: Kepuasan Lokasi Belajar; K-Means Clustering; Tableau; Analisis Data; Visualisasi Data; Data Mining.

PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam sektor pendidikan mendorong pemanfaatan teknologi analitik untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Ketersediaan data dalam jumlah besar memberikan peluang bagi institusi pendidikan untuk mengevaluasi kualitas layanan serta memahami tingkat kepuasan pengguna secara lebih objektif. Kepuasan peserta didik dan orang tua menjadi indikator penting dalam menilai efektivitas lingkungan pembelajaran, terutama pada aspek fasilitas, kenyamanan, serta aksesibilitas lokasi belajar. Lingkungan belajar yang berkualitas berkontribusi terhadap peningkatan pengalaman belajar dan persepsi positif terhadap layanan pendidikan (Mursida, 2025).

Implementasi pembelajaran berbasis pengalaman yang memberikan kesempatan mahasiswa mengembangkan kompetensi sesuai kebutuhan industri (Mulyana et al., 2022). PT Semester Integrasi Digital sebagai mitra program yang berperan dalam pengembangan kompetensi Data Analyst melalui pendekatan pengolahan dan analisis data untuk menyelesaikan permasalahan nyata. Salah satu proyek yang dikembangkan berkaitan dengan analisis tingkat kepuasan lokasi belajar berdasarkan data kuesioner pengguna.

Permasalahan utama dalam pengelolaan

kualitas lokasi belajar adalah keterbatasan proses identifikasi pola kepuasan dari data responden yang memiliki karakteristik beragam (Putri et al., 2025). Pengolahan data secara konvensional belum mampu memberikan gambaran mendalam mengenai kelompok lokasi belajar berdasarkan tingkat kepuasan maupun faktor yang memengaruhinya. Pendekatan data mining melalui metode *clustering* dapat menjadi solusi untuk menemukan pola tersembunyi dalam kumpulan data serta menghasilkan segmentasi berdasarkan karakteristik tertentu. Algoritma K-Means *Clustering* merupakan salah satu metode yang banyak digunakan karena memiliki kemampuan mengelompokkan data secara efisien, sederhana, serta mampu menangani data dalam jumlah besar dengan waktu komputasi yang relatif cepat (Feng et al., 2024).

Analisis berbasis clustering perlu didukung dengan proses *Exploratory Data Analysis* (EDA) untuk memahami karakteristik data sebelum dilakukan pemodelan. Hasil analisis yang kompleks juga membutuhkan penyajian informasi yang mudah dipahami oleh pemangku kepentingan. Visualisasi data melalui Tableau dapat membantu mengubah data numerik menjadi informasi visual berupa grafik, diagram, serta pemetaan geografis yang lebih interaktif sehingga mendukung proses interpretasi dan pengambilan keputusan strategis.

Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat

kepuasan lokasi belajar berdasarkan aspek sarana dan prasarana menggunakan algoritma K-Means *Clustering* serta menyajikan hasil analisis melalui visualisasi Tableau. Kontribusi penelitian ini terletak pada penerapan pendekatan analitik berbasis data untuk memberikan rekomendasi kepada *stakeholders* dalam menentukan aspek layanan pendidikan yang perlu dipertahankan maupun ditingkatkan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar evaluasi dalam meningkatkan kualitas lokasi belajar serta menciptakan lingkungan pendidikan yang lebih sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan orang tua.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis data berbasis *data analytics* untuk mengidentifikasi tingkat kepuasan lokasi belajar berdasarkan persepsi orang tua dan murid. Data penelitian berasal dari dataset kuesioner kepuasan pengguna pada berbagai lokasi belajar yang dikumpulkan oleh PT.Semesta Integrasi Digital dalam kegiatan Studi Independen Data Analyst. Dataset tersebut mencakup informasi karakteristik responden serta penilaian terhadap empat indikator utama, yaitu akses menuju sekolah, fasilitas dan kenyamanan sekolah, korespondensi, serta aktivitas belajar dan *Learning Management System* (LMS).

Tahapan penelitian dilakukan melalui beberapa proses utama, yaitu *data preparation*, *exploratory data analysis* (EDA), pemodelan prediksi, segmentasi menggunakan algoritma K-Means, serta visualisasi data menggunakan Tableau. Tahap awal penelitian dilakukan melalui proses *data cleaning* untuk meningkatkan kualitas dataset sebelum dilakukan analisis lanjutan. Proses pembersihan data mencakup identifikasi dan penanganan *missing value*, penghapusan *outlier*, koreksi data duplikasi (*duplicate data*), serta pemeriksaan konsistensi data. Tahapan ini dilakukan untuk memastikan bahwa dataset yang digunakan memiliki tingkat validitas yang baik sehingga hasil analisis dapat merepresentasikan kondisi sebenarnya.

Tahap berikutnya adalah *exploratory data analysis* yang bertujuan memahami karakteristik data dan hubungan antarvariabel penelitian. Analisis dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan analisis korelasi untuk mengetahui pola hubungan antarindikator kepuasan. Hasil analisis eksploratif digunakan sebagai dasar dalam menentukan faktor yang memiliki kontribusi terhadap tingkat kepuasan pengguna pada setiap lokasi belajar.

Pemodelan dilakukan menggunakan analisis regresi linear untuk mengetahui kemampuan variabel independen dalam memprediksi tingkat kepuasan pengguna. Evaluasi model dilakukan menggunakan indikator *Mean Squared Error* (MSE) dan *R-Squared* (R^2) untuk mengukur tingkat akurasi prediksi. Pendekatan regresi digunakan karena tingkat kepuasan dalam penelitian ini memiliki

<http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/imtechno>

karakteristik data numerik kontinu yang memungkinkan dilakukan pengukuran hubungan antarvariabel.

Proses segmentasi lokasi belajar dilakukan menggunakan algoritma K-Means *Clustering*. Algoritma ini dipilih karena mampu mengelompokkan data berdasarkan tingkat kemiripan karakteristik sehingga dapat menghasilkan kelompok lokasi belajar dengan pola kepuasan yang berbeda. Hasil pengelompokan digunakan untuk mengidentifikasi lokasi belajar yang memiliki tingkat kepuasan relatif tinggi maupun lokasi yang membutuhkan prioritas peningkatan layanan.

Tahap akhir penelitian dilakukan melalui visualisasi hasil analisis menggunakan Tableau. Visualisasi berbentuk dashboard interaktif digunakan untuk menyajikan distribusi responden, tingkat kepuasan, hasil segmentasi, serta kebutuhan fasilitas tambahan pada setiap lokasi belajar. Dashboard tersebut dirancang sebagai media pendukung pengambilan keputusan bagi *stakeholders* dalam menentukan strategi peningkatan kualitas layanan pendidikan berbasis data.

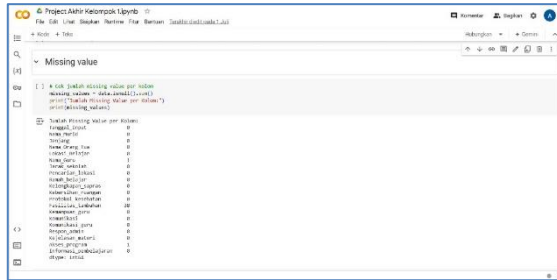
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemrosesan Data dan Eksplorasi Karakteristik Responden

Penelitian ini menggunakan dataset hasil kuesioner kepuasan orang tua dan murid pada berbagai lokasi belajar. Dataset tersebut digunakan untuk mengidentifikasi pola kepuasan pengguna berdasarkan empat indikator utama, yaitu akses menuju sekolah, fasilitas dan kenyamanan sekolah, korespondensi, serta aktivitas belajar dan *Learning Management System* (LMS). Tahapan awal analisis dilakukan melalui proses *data cleaning* untuk memastikan kualitas data sebelum memasuki tahap pemodelan. Pendekatan berbasis data pada evaluasi layanan pendidikan diperlukan karena persepsi pengguna menjadi indikator penting dalam mengukur kualitas fasilitas dan pelayanan yang diberikan oleh institusi pendidikan (Herman et al., 2023).

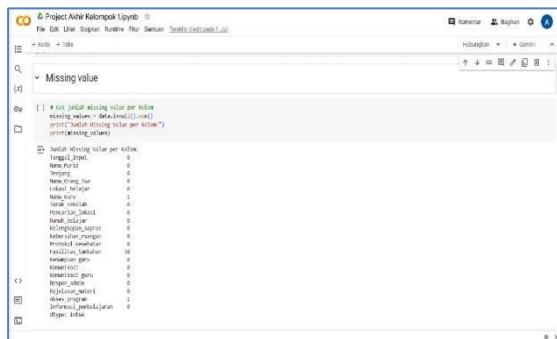
Proses *data cleaning* diawali dengan identifikasi *missing value* untuk menemukan data yang tidak lengkap atau tidak tersedia pada dataset. Hasil pemeriksaan menunjukkan adanya nilai kosong pada beberapa atribut, yaitu kolom Nama_Guru sebanyak satu data, Fasilitas_Tambahan sebanyak 38 data, serta Akses_Program sebanyak satu data. Penanganan dilakukan menggunakan metode berbeda berdasarkan karakteristik variabel. Kolom Akses_Program diperbaiki menggunakan nilai modus karena memiliki karakteristik data kategorikal, sedangkan kolom Nama_Guru dilakukan penghapusan baris karena informasi tersebut tidak tersedia. Kolom Fasilitas_Tambahan diberikan nilai "Tidak ada" untuk mempertahankan jumlah observasi dengan asumsi responden tidak memberikan

permintaan fasilitas tambahan. Proses tersebut ditampilkan pada Gambar 1. Tampilan Proses Missing Value.

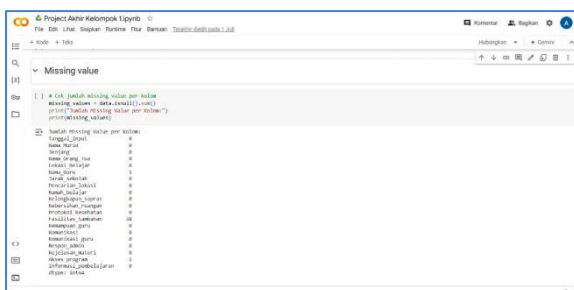


Gambar 1. Tampilan Proses Missing Value

Tahapan berikutnya dilakukan melalui identifikasi *outlier* untuk mengurangi pengaruh data ekstrem terhadap hasil analisis. Deteksi dilakukan pada setiap variabel yang berkaitan dengan kepuasan pengguna, seperti pencarian lokasi, ramah belajar, kelengkapan sarana prasarana, kebersihan ruangan, komunikasi guru, respon admin, serta akses program. Nilai ekstrem dapat menyebabkan distribusi data menjadi tidak representatif sehingga berpotensi menurunkan akurasi analisis lanjutan. Pemeriksaan *outlier* ditunjukkan melalui Gambar 2. Tampilan Pengecekan Outlier, Gambar 3. Tampilan Pengecekan Outlier, dan Gambar 4. Tampilan Pengecekan Outlier.



Gambar 2. Tampilan Pengecekan Outlier

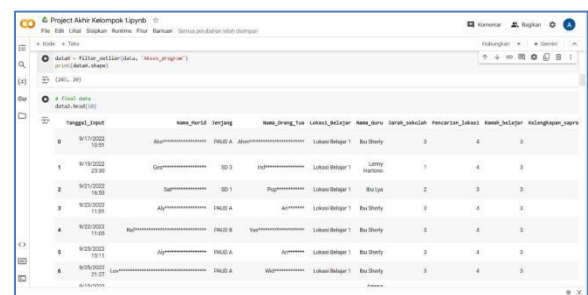


Gambar 3. Tampilan Pengecekan Outlier



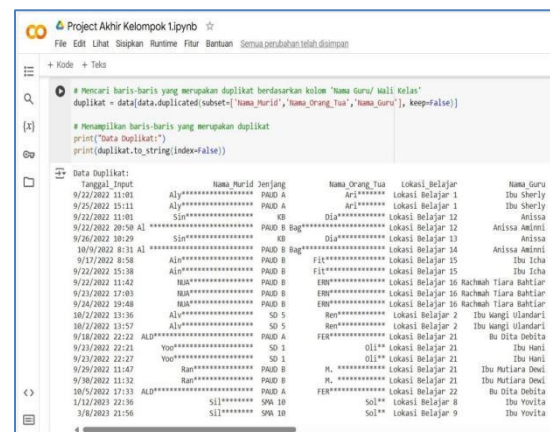
Gambar 4. Tampilan Pengecekan Outlier

Setelah proses identifikasi dilakukan, data yang memiliki nilai ekstrem dieliminasi menggunakan fungsi *filter_outlier*. Hasil akhir menunjukkan bahwa dataset mengalami peningkatan kualitas karena distribusi data menjadi lebih konsisten dan mampu menggambarkan kondisi kepuasan responden secara lebih akurat. Tahapan perubahan dataset setelah penghapusan *outlier* ditampilkan pada Gambar 5. Tampilan Setelah Menghapus Outlier.



Gambar 5. Tampilan Setelah Menghapus Outlier

Tahap akhir preprocessing dilakukan melalui pengecekan data duplikasi (*duplicate data*). Pemeriksaan dilakukan berdasarkan kombinasi atribut Nama Murid, Jenjang, Nama Orang Tua, Lokasi Belajar, dan Nama_Guru. Data yang memiliki karakteristik identik dihapus untuk mencegah terjadinya bias pada proses analisis. Hasil pembersihan dataset menghasilkan data yang lebih valid untuk digunakan pada tahap eksplorasi dan pemodelan. Proses identifikasi dan penghapusan data duplikasi ditunjukkan pada Gambar 6. Tampilan Pengecekan Duplicate dan Gambar 7. Tampilan Proses Penghapusan Duplicate.



Gambar 6. Tampilan Pengecekan Duplicate

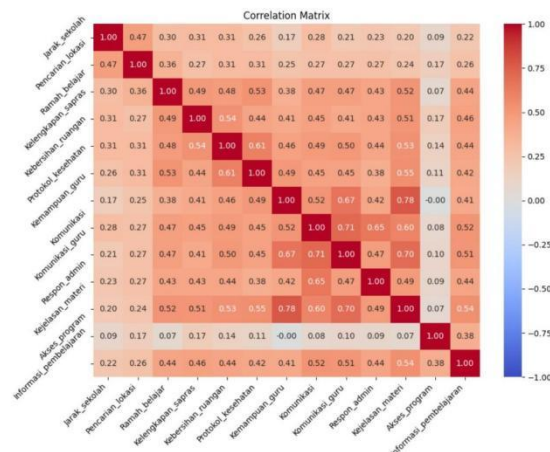


Gambar 7. Tampilan Proses Penghapusan Duplicate

Tahapan preprocessing tersebut menjadi dasar dalam menghasilkan analisis kepuasan lokasi belajar yang lebih reliabel. Evaluasi kepuasan pengguna pendidikan tidak hanya dipengaruhi oleh aspek akademik, tetapi juga berkaitan dengan kualitas layanan, lingkungan belajar, serta fasilitas pendukung yang diterima peserta didik dan orang tua (Kurniyanto, 2025). Kualitas data yang telah melalui proses validasi memungkinkan penelitian menghasilkan informasi yang lebih akurat dalam mendukung pengambilan keputusan peningkatan layanan pendidikan.

B. Analisis Faktor Kepuasan Lokasi Belajar Berdasarkan Data Eksploratif

Tahap *exploratory data analysis* dilakukan untuk memahami hubungan antarindikator kepuasan serta memperoleh gambaran umum mengenai karakteristik data. Analisis ini menjadi dasar dalam menentukan faktor dominan yang memengaruhi kepuasan lokasi belajar sebelum dilakukan proses pengelompokan menggunakan algoritma K-Means. Pendekatan eksploratif diperlukan karena kepuasan pengguna pendidikan memiliki karakteristik multidimensional yang dipengaruhi oleh aspek fasilitas, layanan, interaksi, serta lingkungan pembelajaran (Arif et al., 2025).



Gambar 8. Tampilan Hasil Korelasi antar Variabel

Hasil analisis korelasi pada Gambar 8. Tampilan Hasil Korelasi antar Variabel menunjukkan adanya hubungan antarindikator yang membentuk persepsi kepuasan pengguna. Variabel komunikasi dan komunikasi guru memiliki hubungan positif dengan nilai korelasi sekitar 0,71 yang menunjukkan bahwa peningkatan kualitas komunikasi secara umum berkaitan dengan

peningkatan kualitas komunikasi guru. Hubungan serupa terlihat pada variabel respon admin terhadap komunikasi guru dengan nilai korelasi sekitar 0,67. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kualitas interaksi antara pengelola lokasi belajar, guru, dan orang tua menjadi faktor penting dalam membangun pengalaman belajar yang positif.

Analisis korelasi menghasilkan empat kelompok indikator utama, yaitu akses menuju sekolah, fasilitas dan kenyamanan sekolah, korespondensi, serta aktivitas belajar dan LMS. Kategori akses menuju sekolah terdiri atas variabel jarak sekolah, pencarian lokasi, dan keramahan lingkungan belajar. Kategori fasilitas dan kenyamanan sekolah mencakup kelengkapan sarana prasarana, kebersihan ruangan, protokol kesehatan, serta fasilitas tambahan. Kategori korespondensi meliputi kemampuan guru, komunikasi, dan respons admin, sedangkan aktivitas belajar dan LMS terdiri atas kejelasan materi, akses program, serta informasi pembelajaran. Octavia & Utomo (2024) menjelaskan bahwa hubungan antarvariabel kepuasan dapat digunakan untuk memahami faktor yang memengaruhi persepsi pengguna terhadap kualitas lokasi belajar.

Kategori	Rata-rata	Median	Modus	Standar Deviasi	Percentil 10	Percentil 90	Kuartil 1	Kuartil 3	Varians
Akses Menuju Sekolah	4,06	4,0	4,00	4,67	0,95	2,67	5,0	3,67	5,0
Fasilitas & Kenyamanan Sekolah	4,14	4,0	4,00	4,00	0,79	3,00	5,0	4,00	5,0
Korespondensi	4,11	4,0	3,75	4,75	0,89	3,00	5,0	3,50	5,0
Aktivitas Belajar & LMS	4,11	4,0	4,00	4,33	0,82	3,00	5,0	3,42	5,0

Gambar 9. Analisis Statistik Deskriptif

Hasil statistik deskriptif pada Gambar 9. Analisis Statistik Deskriptif menunjukkan bahwa seluruh kategori memperoleh penilaian positif dari responden. Kategori fasilitas dan kenyamanan sekolah memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,14, yang menunjukkan bahwa aspek sarana pendukung menjadi faktor yang paling diapresiasi oleh pengguna. Kondisi lingkungan belajar yang nyaman terbukti memiliki keterkaitan dengan peningkatan kepuasan peserta didik karena ruang belajar dan fasilitas fisik berperan dalam membentuk pengalaman pembelajaran (Jin & Peng, 2022).

Kategori korespondensi serta aktivitas belajar dan LMS memperoleh nilai rata-rata yang sama yaitu 4,11. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas komunikasi, layanan administrasi, serta dukungan sistem pembelajaran digital telah memberikan pengalaman yang baik bagi responden. Penggunaan LMS sebagai bagian dari ekosistem pembelajaran juga memiliki peran dalam mendukung efektivitas proses belajar dan kepuasan pengguna (Zulfikar & Rahmanqa, 2026). Kategori akses menuju sekolah memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,06 yang menunjukkan bahwa kemudahan akses lokasi tetap menjadi faktor penting dalam menentukan kenyamanan pengguna.

Hasil analisis eksploratif menunjukkan bahwa peningkatan kepuasan lokasi belajar tidak hanya bergantung pada satu aspek tertentu, tetapi

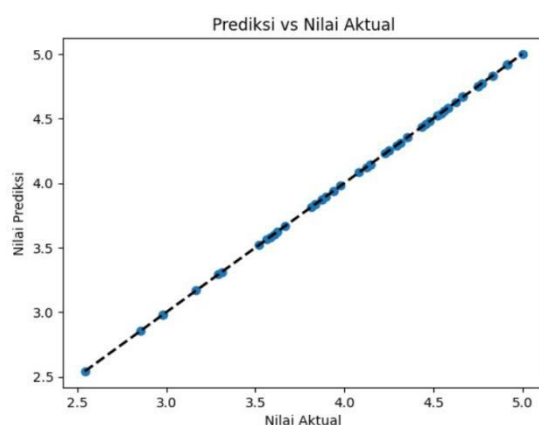
dipengaruhi oleh kombinasi kualitas fasilitas, layanan komunikasi, aksesibilitas, serta dukungan teknologi pembelajaran. Temuan ini menjadi dasar untuk melakukan analisis lanjutan melalui metode pengelompokan agar karakteristik setiap lokasi belajar dapat diidentifikasi secara lebih spesifik.

Pemodelan dilakukan untuk mengetahui pola kelompok lokasi belajar berdasarkan karakteristik kepuasan pengguna. Algoritma K-Means Clustering digunakan karena mampu melakukan pengelompokan berdasarkan tingkat kemiripan karakteristik antar data sehingga menghasilkan segmentasi lokasi belajar yang lebih spesifik. Pendekatan *clustering* banyak digunakan dalam analisis berbasis data karena mampu menemukan pola tersembunyi dari sekumpulan data tanpa memerlukan label awal (Tabianan et al., 2022).

Mean Squared Error (MSE): $5.086076888924945 \times 10^{-31}$
R-squared: 1.0

Gambar 10. Hasil MSE dan R2

Hasil regresi linear pada Gambar 10. Hasil MSE dan R2 menunjukkan bahwa variabel akses menuju sekolah, fasilitas dan kenyamanan sekolah, korespondensi, serta aktivitas belajar dan LMS memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menjelaskan tingkat kepuasan pengguna. Model menghasilkan nilai *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 5.08×10^{-31} dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 1,0. Nilai tersebut menunjukkan bahwa variabel independen mampu menjelaskan seluruh variasi tingkat kepuasan pada dataset penelitian.

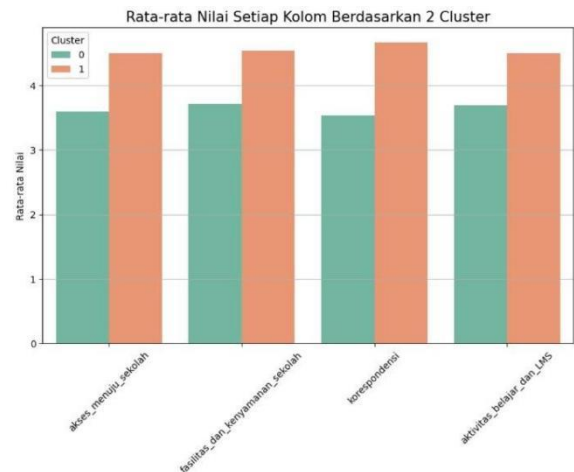


Gambar 11. Visual Hasil Prediksi dan Nilai Aktual

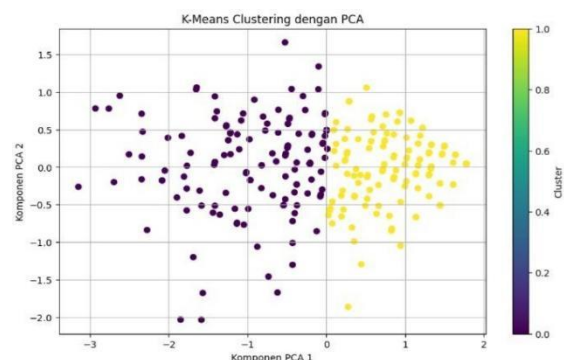
Visualisasi pada Gambar 11. Visual Hasil Prediksi dan Nilai Aktual memperlihatkan kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual. Persebaran titik yang mengikuti garis identitas menunjukkan bahwa model memiliki tingkat kesesuaian prediksi yang tinggi. Hasil tersebut

memperkuat bahwa indikator kepuasan yang digunakan memiliki hubungan yang kuat dalam memprediksi persepsi pengguna terhadap lokasi belajar.

Proses segmentasi dilakukan menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan lokasi belajar berdasarkan kesamaan karakteristik kepuasan. Metode K-Means memiliki keunggulan dalam melakukan pengelompokan data berukuran besar dengan proses komputasi yang efisien sehingga sering diterapkan pada analisis segmentasi pengguna (Ufeli et al., 2025).



Gambar 12. Tampilan Rata-rata Kolom Berdasarkan 2 Cluster



Gambar 13. Tampilan Hasil Clustering

Hasil pengelompokan pada Gambar 12. Tampilan Rata-rata Kolom Berdasarkan 2 Cluster dan Gambar 13. Tampilan Hasil Clustering menghasilkan dua kelompok utama. Cluster pertama menunjukkan karakteristik lokasi belajar dengan nilai akses, fasilitas, dan kenyamanan yang relatif lebih rendah. Kelompok tersebut memerlukan perhatian khusus melalui peningkatan kualitas fasilitas dan perbaikan aspek layanan yang memiliki skor rendah. Cluster kedua menunjukkan karakteristik lokasi belajar dengan fasilitas lebih baik serta tingkat kepuasan pengguna yang lebih tinggi.

Penerapan segmentasi berbasis K-Means memberikan gambaran bahwa strategi peningkatan

kualitas layanan tidak dapat dilakukan secara seragam pada seluruh lokasi belajar. Setiap kelompok membutuhkan pendekatan perbaikan yang berbeda sesuai karakteristik permasalahan yang ditemukan. Iqbal et al. (2025) menjelaskan bahwa hasil segmentasi menggunakan K-Means dapat membantu organisasi menentukan strategi yang lebih tepat berdasarkan pola karakteristik setiap kelompok pengguna.

Hasil clustering memberikan informasi bahwa peningkatan kualitas layanan perlu diarahkan berdasarkan kebutuhan masing-masing kelompok lokasi belajar. Pendekatan tersebut memungkinkan stakeholders menyusun prioritas pengembangan fasilitas, aksesibilitas, serta kualitas layanan pendidikan secara lebih efektif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Alfari et al. (2026) yang menunjukkan bahwa segmentasi berbasis K-Means mampu memberikan pemetaan tingkat kepuasan pengguna sebagai dasar pengambilan keputusan strategis.

3.4 Visualisasi Dashboard Tableau sebagai Media Pengambilan Keputusan

Hasil analisis statistik dan proses *clustering* kemudian divisualisasikan menggunakan Tableau untuk meningkatkan keterbacaan informasi bagi *stakeholders*. Visualisasi data berfungsi sebagai media komunikasi analitik yang mampu menyederhanakan informasi kompleks menjadi bentuk visual yang lebih mudah dipahami. Penggunaan dashboard interaktif memungkinkan pengguna memperoleh informasi strategis secara cepat melalui penyajian grafik, indikator, serta pemetaan data yang terstruktur (Gonçalves et al., 2023).

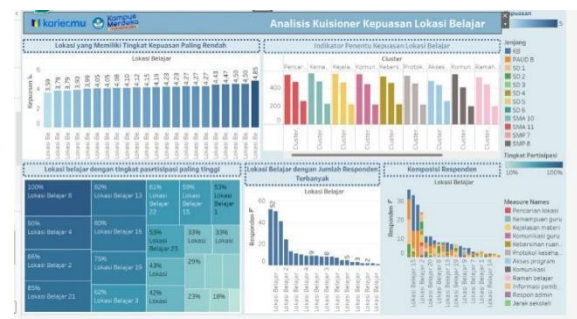
Lokasi Belajar	Fasilitas Tambahan	Jumlah
1. Cakung	area outdoor untuk olahraga atau bermain di luar	1
2. Cengkareng	fasilitas kegiatan fisik seperti besi untuk bergelantungan	1
3. Cilandak	Tidak Ada	2
4. Cilincing	Area outdoor untuk eksplorasi dan berolahraga	1
5. Depok	full mattress untuk area bermain anak	1
6. Duren Sawit	Tidak Ada	13
7. Grogol	Tidak Ada	4
8. Jagakarsa	Tidak Ada	3
9. Jatinegara	Adanya penjaga di sekolah yg bisa menerima anak saat anak sampai di sekolah	1
10. Jeruk Purut	Kantin	1
11. Kalideres	Playground	1
12. Kebayoran Baru	Tidak Ada	4
13. Kelapa Gading	perpustakaan yang tidak tercampur dikelas	1
14. Kemang Selatan	Buku cukup lengkap	1
15. Kramat	Tidak Ada	2
16. Lebak Bulus	Fasilitas olahraga dan alat musik	1
17. Matraman	-	1
18. Pasar Minggu	Bangku yang rapih/meja rapih	1
19. Pekayon	Area bermain outdoor (terpisah dengan area kelas)	1
20. Setiabudi	Tidak Ada	1
21. Tebet	lahan bermain anak	1

Gambar 14. Fasilitas Tambahan yang Diinginkan Setiap Murid

Hasil visualisasi pada Gambar 14. Fasilitas Tambahan yang Diinginkan Setiap Murid menunjukkan adanya variasi kebutuhan fasilitas pada setiap lokasi belajar. Analisis kebutuhan tambahan memberikan informasi mengenai aspek layanan yang perlu menjadi prioritas pengembangan. Lokasi Kelapa Gading membutuhkan fasilitas *playground* dan perpustakaan terpisah dari ruang kelas untuk meningkatkan kenyamanan belajar. Lokasi

Jagakarsa menunjukkan kebutuhan terhadap fasilitas kantin, sedangkan Lebak Bulus membutuhkan fasilitas olahraga dan alat musik sebagai pendukung aktivitas pembelajaran. Informasi tersebut memberikan dasar bagi pengelola untuk menentukan alokasi sumber daya secara lebih tepat sesuai karakteristik kebutuhan pengguna.

Dashboard berbasis visualisasi memiliki peran penting dalam mengubah data mentah menjadi informasi yang mendukung proses pengambilan keputusan. Banerjee et al. (2025) menjelaskan bahwa dashboard digital dapat digunakan sebagai instrumen monitoring strategis karena mampu menyajikan pola, tren, serta indikator kinerja secara lebih efektif. Penggunaan Tableau dalam penelitian ini mendukung proses interpretasi data melalui penyajian informasi yang lebih interaktif dan mudah dipahami oleh pihak nonteknis.



Gambar 15. Dashboard Analisis Kuesioner

Dashboard analisis kuesioner pada Gambar 15. Dashboard Analisis Kuesioner menyajikan informasi mengenai distribusi responden, persebaran lokasi belajar, tingkat partisipasi, serta tingkat kepuasan pengguna. Hasil visualisasi menunjukkan bahwa lokasi belajar Duren Sawit memiliki jumlah responden tertinggi dengan 52 responden. Kelompok pendidikan memiliki jumlah responden terbesar sebanyak 71 responden, yang menunjukkan dominasi partisipasi dari jenjang pendidikan tersebut. Lokasi Cilandak memiliki tingkat partisipasi pengisian kuesioner yang tinggi, sedangkan Kelapa Gading menunjukkan tingkat kepuasan terendah dengan skor 3,59 sehingga membutuhkan evaluasi lebih lanjut.

Penyajian dashboard memungkinkan *stakeholders* melakukan identifikasi masalah secara lebih cepat dibandingkan analisis berbasis tabel konvensional. Luyo et al. (2023) menyatakan bahwa visualisasi data membantu pengguna menemukan pola dan memperoleh wawasan melalui representasi informasi yang lebih intuitif. Desain visual yang tepat juga menjadi faktor penting agar informasi dapat diterima secara efektif oleh pengguna dashboard (Zainuddin et al., 2022).

Implementasi Tableau dalam penelitian ini menunjukkan bahwa visualisasi tidak hanya berfungsi sebagai penyajian hasil analisis, tetapi juga sebagai alat pendukung keputusan berbasis data. Struktur dashboard yang mengintegrasikan informasi

responden, tingkat kepuasan, serta rekomendasi fasilitas memungkinkan pengelola lokasi belajar menentukan strategi peningkatan layanan secara lebih terarah. Pendekatan tersebut sejalan dengan konsep *information dashboard* yang menekankan kesesuaian antara tujuan analisis, kebutuhan pengguna, dan bentuk visualisasi yang digunakan (Vázquez-Ingelmo et al., 2020).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan analisis berbasis data dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat kepuasan lokasi belajar berdasarkan persepsi orang tua dan murid. Proses pengolahan data melalui tahapan *data cleaning* berhasil meningkatkan kualitas dataset dengan melakukan penanganan *missing value*, penghapusan *outlier*, serta eliminasi data duplikasi. Hasil *exploratory data analysis* menunjukkan bahwa kepuasan pengguna dipengaruhi oleh empat indikator utama, yaitu akses menuju sekolah, fasilitas dan kenyamanan sekolah, korespondensi, serta aktivitas belajar dan LMS. Kategori fasilitas dan kenyamanan sekolah memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,14, yang menunjukkan bahwa aspek sarana pendukung menjadi faktor penting dalam membentuk pengalaman belajar yang positif.

Penerapan algoritma K-Means *Clustering* berhasil menghasilkan segmentasi lokasi belajar berdasarkan karakteristik tingkat kepuasan pengguna. Hasil pengelompokan menunjukkan terdapat dua *cluster* utama dengan karakteristik berbeda. *Cluster* pertama menggambarkan lokasi belajar dengan tingkat akses, fasilitas, dan kenyamanan yang relatif lebih rendah sehingga membutuhkan perhatian dalam peningkatan kualitas layanan. *Cluster* kedua menunjukkan lokasi belajar dengan kondisi fasilitas yang lebih baik serta tingkat kepuasan pengguna yang lebih tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa strategi peningkatan layanan tidak dapat diterapkan secara seragam pada seluruh lokasi belajar, melainkan perlu disesuaikan berdasarkan karakteristik dan kebutuhan setiap kelompok lokasi.

Visualisasi menggunakan Tableau memberikan kontribusi dalam menyajikan hasil analisis secara lebih informatif dan mudah dipahami oleh stakeholders. Dashboard yang dikembangkan mampu menampilkan distribusi responden, tingkat partisipasi, tingkat kepuasan, hasil clustering, serta rekomendasi fasilitas tambahan pada setiap lokasi belajar. Temuan penelitian menunjukkan bahwa Duren Sawit memiliki jumlah responden tertinggi sebanyak 52 responden, Cilandak memiliki tingkat partisipasi tinggi, sedangkan Kelapa Gading memiliki tingkat kepuasan terendah dengan skor 3,59. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengambilan keputusan berbasis data dalam meningkatkan kualitas fasilitas dan layanan lokasi belajar secara lebih efektif dan terarah.

REFERENSI

- Alfarizi, M. F., Putra, A. H., & Fathurramdan, M. D. (2026). Analisis segmentasi tingkat kepuasan pengguna layanan sistem pemerintahan berbasis elektronik Pemerintah Kota Bandung menggunakan algoritma K-Means clustering. *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 10(9). <https://doi.org/10.2238/rzfew388>
- Arif, R. M., Arif, R. N. H., Mania, S., Sudirman, N., & Samputri, S. (2025). Analisis kepuasan siswa terhadap kualitas pembelajaran dan fasilitas sekolah. *PEDAGOGIKA*, 16(2), 340–358. <https://doi.org/10.37411/pedagogika.v16i2.4498>
- Banerjee, S., Fullerton, C. E., Gaharwar, S. S., & Jaselskis, E. J. (2025). Strategic web-based data dashboards as monitoring tools for promoting organizational innovation. *Buildings*, 15(13), 2204. <https://doi.org/10.3390/buildings15132204>
- Feng, Y., Zou, J., Liu, W., & Lv, F. (2024). Distributed K-Means algorithm based on a Spark optimization sample. *PLOS ONE*, 19(12), e0308993. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308993>
- Gonçalves, C. T., Gonçalves, M. J. A., & Campante, M. I. (2023). Developing integrated performance dashboards visualisations using Power BI as a platform. *Information*, 14(11), 614. <https://doi.org/10.3390/info14110614>
- Herman, N. M., Kaharuddin, & Ashar. (2023). Analisis kepuasan orang tua dan siswa terhadap kualitas sarana pendidikan di sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 10(3), 662–672. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v10i3.1793>
- Iqbal, I., Hidayat, N., Gevano, D. P., & Ilahi, A. P. R. (2025). Segmentasi pelanggan menggunakan K-Means clustering berdasarkan data kepribadian dan pola konsumsi. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 6(5), 3914–3924. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2025.6.5.5140>
- Jin, S., & Peng, L. (2022). Classroom perception in higher education: The impact of spatial factors on student satisfaction in lecture versus active learning classrooms. *Frontiers in Psychology*, 13, 941285. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.941285>
- Kurniyanto, T. (2025). Analisis kepuasan orang tua siswa terhadap layanan pendidikan di SMK Attaufiqiyah. *RIGGS*, 4(3), 8273–8290. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.2881>
- Luyo, B., Pacheco, A., Cardenas, C., Roque, E., & Larico, G. (2023). Unlocking insights: A cloud tool for data visualisation in a smart meter project. *Processes*, 11(11), 3059. <https://doi.org/10.3390/pr11113059>
- Mulyana, M., Wahyudin, Y., Lesmana, D., Muarif, M., Mumpuni, F. S., & Farastuti, E. R. (2022). Evaluasi dampak program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) pada bidang studi akuakultur. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 1551–1564. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.2182>
- Mursida. (2025). Pengaruh kualitas pengajaran, fasilitas belajar, dan sumber belajar terhadap prestasi belajar siswa. *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 5(2), 579. <https://jurnalp4i.com/index.php/cendekia>
- Octavia, A. S., & Utomo, F. S. (2024). Spearman rank

- correlation analysis to assess satisfaction with study locations at Tadika CERIA. *SISTEMASI*, 13(5), 1972.
<https://doi.org/10.32520/stmsi.v13i5.4375>
- Putri, N., Rachman, A., & Efawati, Y. (2025). Analisis manajemen sumber daya manusia, sarana prasarana, sistem informasi kesehatan dalam efisiensi pelayanan Puskesmas Suak Ribe. *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)*, 4(4), 1180–1191.
<https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>
- Tabianan, K., Velu, S., & Ravi, V. (2022). K-Means clustering approach for intelligent customer segmentation using customer purchase behavior data. *Sustainability*, 14(12), 7243.
<https://doi.org/10.3390/su14127243>
- Ufeli, C. P., Sattar, M. U., Hasan, R., & Mahmood, S. (2025). Enhancing customer segmentation through factor analysis of mixed data (FAMD)-based approach using K-Means and hierarchical clustering algorithms. *Information*, 16(6), 441.
<https://doi.org/10.3390/info16060441>
- Vázquez-Ingelmo, A., García-Peñalvo, F. J., Therón, R., & Conde, M. Á. (2020). Representing data visualization goals and tasks through meta-modeling to tailor information dashboards. *Applied Sciences*, 10(7), 2306.
<https://doi.org/10.3390/app10072306>
- Zainuddin, Z., Yahya, F., & Yahya, A. F. (2022). Visual design as the key factor for effective environmental analytics dashboard. *Proceedings*, 82(1), 21.
<https://doi.org/10.3390/proceedings2022082021>
- Zulfikar, M. R., & Rahmanqa, A. (2026). Pengaruh kepuasan mahasiswa terhadap penggunaan LMS dan dampaknya pada indeks prestasi. *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)*, 4(4), 8767–8776.
<https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4>