



Alacrity : Journal Of Education

e-ISSN : 2775-4138

Volume 6 Issue 1 February 2026

The Alacrity : Journal Of education is published 4 times a year in
(February, June, October)

Focus : Learning, Education, Including, Social, Curriculum,
Management Science, Educational Philosophy And Educational
Approaches.

LINK : <http://lppppublishing.com/index.php/alacrity>

Penggunaan K-Means Clustering untuk Segmentasi Tokoh Politik Berdasarkan Potensi Kepemimpinan Di Sumatera Utara

M. Ananda Rizki Tambunan¹, Said Iskandar Al Idrus², Zulfahmi Indra³, Yulita

Molliq Rangkuti⁴, Sudioanto Manullang⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Negeri Medan, Indonesia

ABSTRACT

ARTICLE INFO

Article history:

Received

10 January 2026

Revised

15 February 2026

Accepted

21 February 2026

Penelitian ini membahas penerapan algoritma K-Means Clustering untuk mengelompokkan tokoh politik di Sumatera Utara berdasarkan potensi kepemimpinan mereka. Permasalahan yang diangkat meliputi kesenjangan pembangunan antarwilayah, kompleksitas evaluasi kandidat, serta keterbatasan metode penilaian tradisional yang cenderung subjektif. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari KPUD Sumatera Utara, Kemendagri, dan media sosial, dengan tiga variabel kuantitatif utama: tingkat pendidikan, pengalaman kepemimpinan, dan tingkat elektabilitas. Proses analisis meliputi normalisasi data, penentuan jumlah kluster optimal menggunakan metode elbow, dan penerapan algoritma K-Means untuk menghasilkan pengelompokan tokoh politik. Hasil penelitian menghasilkan beberapa kluster dengan karakteristik berbeda yang dapat memberikan gambaran profil kepemimpinan potensial di Sumatera Utara. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi objektif bagi masyarakat dan pemangku kepentingan dalam pengambilan keputusan politik, sekaligus memberikan kontribusi teoretis terhadap penerapan machine learning dalam analisis politik lokal.

Keywords

K-Means Clustering, Potensi Kepemimpinan, Sumatera Utara, Analisis Politik, Machine Learning

Corresponding

Author : 

nandarizky3423@gmail.com

PENDAHULUAN

Pengambilan keputusan dalam sistem yang kompleks menuntut pendekatan analitis yang mampu mengakomodasi banyak variabel dan kriteria secara simultan. Analisis multivariat menyediakan kerangka matematis untuk mentransformasikan data kualitatif dan kuantitatif ke dalam ruang metrik berdimensi-n, sehingga setiap objek keputusan dapat direpresentasikan sebagai vektor yang mencerminkan parameter evaluasi yang berbeda (Chyan et al., 2024). Dalam ruang metrik ini, tingkat kemiripan atau perbedaan antar objek dapat diukur secara kuantitatif menggunakan berbagai metrik jarak, seperti

Euclidean dan Manhattan, yang memungkinkan evaluasi dilakukan secara lebih objektif dan terstruktur (Pratiwi et al., 2020). Pendekatan ini menjadi rasional penting dalam pengambilan keputusan berbasis data ketika alternatif dan kepentingan yang terlibat bersifat multidimensi.

Salah satu implementasi utama dari analisis multivariat adalah model clustering, yang diformulasikan sebagai masalah optimasi untuk meminimalkan variasi intra-cluster dan memaksimalkan variasi antar-cluster. Model ini memungkinkan pengelompokan objek berdasarkan kemiripan karakteristik melalui fungsi objektif tertentu yang bersifat kuantitatif dan terukur (Putra et al., 2023). Dalam konteks pengambilan keputusan publik, clustering memberikan dasar analitis yang kuat untuk mengidentifikasi pola dan segmentasi data yang kompleks, sehingga keputusan tidak hanya bergantung pada intuisi atau preferensi subjektif.

Pendekatan tersebut relevan diterapkan dalam proses evaluasi dan pemilihan pemimpin daerah, khususnya pada pemilihan kepala daerah (pilkada) sebagai manifestasi demokrasi di tingkat lokal. Kualitas calon kepala daerah berperan strategis dalam menentukan keberhasilan pembangunan dan tata kelola pemerintahan daerah (Panjaitan et al., 2023). Namun, meningkatnya dinamika sosial, politik, dan ekonomi menyebabkan kompleksitas pilkada semakin tinggi, sehingga keberhasilannya tidak hanya ditentukan oleh proses pemungutan suara yang jujur dan adil, tetapi juga oleh kemampuan masyarakat dalam menilai integritas, kompetensi, dan visi calon secara rasional (Hanisa & Firdaus, 2023; Alaydrus et al., 2023). Kondisi ini memunculkan permasalahan berupa kesenjangan antara kebutuhan akan pemimpin yang kompeten dan metode evaluasi calon yang masih dominan bersifat subjektif.

Permasalahan tersebut semakin nyata dalam konteks Provinsi Sumatera Utara yang memiliki jumlah penduduk besar dan tingkat heterogenitas sosial-budaya yang tinggi. Meskipun pertumbuhan ekonomi provinsi ini menunjukkan tren positif, ketimpangan pembangunan antar kabupaten/kota masih relatif tinggi (BPS Sumut, 2023; Bappeda Sumut, 2023). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa disparitas pembangunan berkorelasi dengan perbedaan kualitas kepemimpinan daerah, di mana kepala daerah dengan visi pembangunan yang jelas dan kapasitas manajerial yang baik cenderung menghasilkan pertumbuhan ekonomi dan pemerataan pembangunan yang lebih baik (Candrawati & Nugroho, 2024; Maruapey et al., 2023).

Selain tantangan struktural, keragaman sosial-budaya Sumatera Utara menuntut sensitivitas dan kapasitas kepemimpinan yang tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa pemahaman terhadap keragaman budaya menjadi salah satu faktor penting dalam preferensi masyarakat terhadap calon pemimpin

daerah (Nasution & Pulungan, 2024). Keberhasilan pembangunan daerah sangat dipengaruhi oleh kemampuan pemimpin dalam mengakomodasi aspirasi berbagai kelompok etnis dan sosial (Siregar, 2023). Namun demikian, proses penilaian calon kepala daerah dalam praktiknya masih banyak dipengaruhi oleh faktor non-substantif seperti popularitas, afiliasi politik, dan ikatan primordial, sehingga potensi kepemimpinan calon tidak dievaluasi secara komprehensif (Ramadhan et al., 2024).

Kondisi tersebut diperkuat oleh hasil prasurvei terhadap akademisi, praktisi politik, dan tokoh masyarakat di Sumatera Utara yang menunjukkan tingginya kesadaran akan pengaruh kualitas kepemimpinan terhadap kesejahteraan masyarakat serta kebutuhan akan metode penilaian calon kepala daerah yang lebih objektif dan terukur. Responden juga mengakui adanya kesulitan dalam mengevaluasi rekam jejak dan kapabilitas calon secara menyeluruh, sekaligus menunjukkan keterbukaan terhadap penggunaan teknologi analisis data dalam proses pengambilan keputusan politik. Temuan ini menegaskan urgensi pengembangan pendekatan evaluasi yang lebih sistematis, objektif, dan berbasis data.

Berbagai alternatif solusi telah digunakan untuk menjawab permasalahan tersebut, mulai dari survei opini publik hingga analisis kualitatif berbasis persepsi. Namun, pendekatan tersebut memiliki keterbatasan karena rentan terhadap bias dan kurang mampu mengakomodasi banyak variabel secara simultan. Oleh karena itu, penelitian ini memilih algoritma K-Means sebagai solusi yang dinilai paling relevan. K-Means merupakan metode clustering yang mampu mengelompokkan data multidimensi berdasarkan kemiripan karakteristik secara efisien melalui proses iteratif penentuan centroid (Adawiyah & Defit, 2024; Hartama et al., 2024). Metode ini memiliki keunggulan dalam efisiensi komputasi, kemudahan interpretasi hasil, serta kemampuan memproses dataset besar yang kompleks (Hendrastuty, 2024).

Dalam penerapannya pada evaluasi calon kepala daerah, algoritma K-Means memungkinkan pengelompokan calon berdasarkan kriteria seperti latar belakang pendidikan, pengalaman kepemimpinan, rekam jejak kinerja, dan visi pembangunan. Pengelompokan ini dapat menghasilkan profil kepemimpinan yang berbeda dan membantu pemangku kepentingan memahami kesesuaian karakteristik calon dengan kebutuhan pembangunan daerah (Tampubolon et al., 2018; Andrianus et al., 2023). Meskipun K-Means memiliki keterbatasan, seperti sensitivitas terhadap penentuan jumlah cluster, kelemahan tersebut dapat diminimalkan melalui teknik validasi cluster dan preprocessing data yang tepat (Cesar et al., 2023; Thamrin & Wijayanto, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan model analisis potensi calon kepala daerah di Provinsi Sumatera Utara dengan mengintegrasikan algoritma K-Means dan pertimbangan kualitatif kontekstual. Penelitian ini diharapkan memberikan kegunaan teoretis berupa pengayaan literatur mengenai penerapan machine learning dalam analisis politik lokal, serta kegunaan praktis sebagai referensi objektif bagi masyarakat dan pemangku kepentingan dalam meningkatkan kualitas pengambilan keputusan pada pilkada. Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi strategis dalam mendukung proses demokrasi lokal yang lebih rasional, transparan, dan berbasis data.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif analitis. Pendekatan ini dipilih untuk menganalisis dan mengelompokkan potensi tokoh politik calon kepala daerah berdasarkan data yang dapat diukur secara kuantitatif.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama dua bulan, yaitu pada Juni hingga Juli 2025. Lokasi penelitian berada di Provinsi Sumatera Utara dengan fokus pengumpulan data di Komisi Pemilihan Umum Daerah (KPUD) Sumatera Utara, serta didukung oleh data dari Badan Pusat Statistik dan lembaga survei terakreditasi.

Target/Subjek Penelitian

Target penelitian mencakup seluruh tokoh politik aktif dan berpengaruh di Provinsi Sumatera Utara, termasuk kepala daerah, wakil kepala daerah, anggota legislatif, serta tokoh politik lain yang memiliki rekam jejak dan pengaruh signifikan. Mengingat jumlah populasi yang terbatas dan dapat dijangkau, penelitian ini menggunakan teknik sampling jenuh dengan seluruh populasi dijadikan sebagai subjek penelitian.

Prosedur

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu studi literatur untuk mengidentifikasi variabel penelitian, pengumpulan data sekunder dari sumber resmi, verifikasi dan validasi data, analisis data menggunakan algoritma K-Means, serta interpretasi dan penyusunan laporan penelitian.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian meliputi tingkat pendidikan, pengalaman kepemimpinan, dan elektabilitas tokoh politik. Pengumpulan data dilakukan melalui studi

dokumentasi menggunakan instrumen berupa lembar pengumpulan data terstruktur, matriks pengukuran variabel, dan daftar periksa kelengkapan dokumen yang bersumber dari dokumen resmi KPUD, laporan lembaga survei terakreditasi, serta sumber data pendukung lainnya.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan algoritma K-Means melalui tahapan persiapan data, normalisasi data menggunakan Z-Score, proses clustering, serta validasi hasil clustering menggunakan Davies-Bouldin Index, Silhouette Index, dan Sum of Squared Error (SSE). Hasil analisis diinterpretasikan untuk memetakan karakteristik cluster dan potensi tokoh politik calon kepala daerah di Provinsi Sumatera Utara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pembahasan yang diperoleh dari penerapan metode *K-Means Clustering* untuk menganalisis potensi kepemimpinan tokoh politik di Provinsi Sumatera Utara. Penyajian hasil dilakukan dalam bentuk tabel dan gambar, disertai dengan analisis dan interpretasi yang dikaitkan dengan tujuan penelitian serta landasan teoretis yang relevan.

Deskripsi Data

Penelitian ini menggunakan tiga variabel utama untuk menganalisis potensi kepemimpinan tokoh politik di Sumatera Utara, yaitu tingkat pendidikan, pengalaman kepemimpinan, dan elektabilitas. Data awal dikumpulkan dari sembilan tokoh politik dan disajikan sebelum dilakukan proses normalisasi.

Tabel 1.
Data Potensi Kepemimpinan Tokoh Politik di Sumatera Utara Sebelum Dinormalisasi

No	Nama Tokoh	Pendidikan	Pengalaman Kepemimpinan	Elektabilitas
1	Erni Ariyanti Sitorus	S2	5,5 Tahun	12,8K
2	Bobby Nasution	S2	4,5 Tahun	758K
3	Musa Rajekshah	S3	5 Tahun	199K
4	Dedi Iskandar Batubara	S3	11 Tahun	2,42K
5	Edy Rahmayadi	S2	5 Tahun	380K
6	H. Romo Syafii	S3	23,5 Tahun	57K
7	Rico Waas	S1	4 Tahun	38,9K
8	Hendriyanto Sitorus	S3	13 Tahun	18,6K
9	Masinton Pasaribu	S1	15 Tahun	56,2K

Data pada Tabel 1 menunjukkan adanya perbedaan skala antarvariabel, terutama pada variabel elektabilitas yang memiliki rentang nilai sangat besar dibandingkan variabel lainnya. Oleh karena itu, diperlukan proses normalisasi agar setiap variabel memiliki kontribusi yang seimbang dalam proses clustering.

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Tingkat Pendidikan, yang dikonversi ke dalam bentuk numerik dengan ketentuan $S1 = 2$, $S2 = 3$, dan $S3 = 4$.
2. Pengalaman Kepemimpinan, yang dihitung dalam satuan tahun dan dinyatakan dalam bentuk bilangan desimal.
3. Elektabilitas, yang diukur berdasarkan jumlah pengikut media sosial dan ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma basis 10 ($\log_{10}$) untuk mengurangi perbedaan skala data.

Normalisasi Data Elektabilitas

Transformasi logaritmik digunakan untuk menormalkan data elektabilitas. Sebagai contoh, jumlah pengikut Instagram Erni Ariyanti Sitorus sebesar 12,8K dikonversi menjadi 12.800 dan dihitung nilai $\log_{10}$ -nya, sehingga diperoleh nilai elektabilitas sebesar 4,11. Proses serupa dilakukan untuk seluruh tokoh politik.

Tabel 2.
Data Potensi Kepemimpinan Tokoh Politik di Sumatera
Utara Setelah Normalisasi

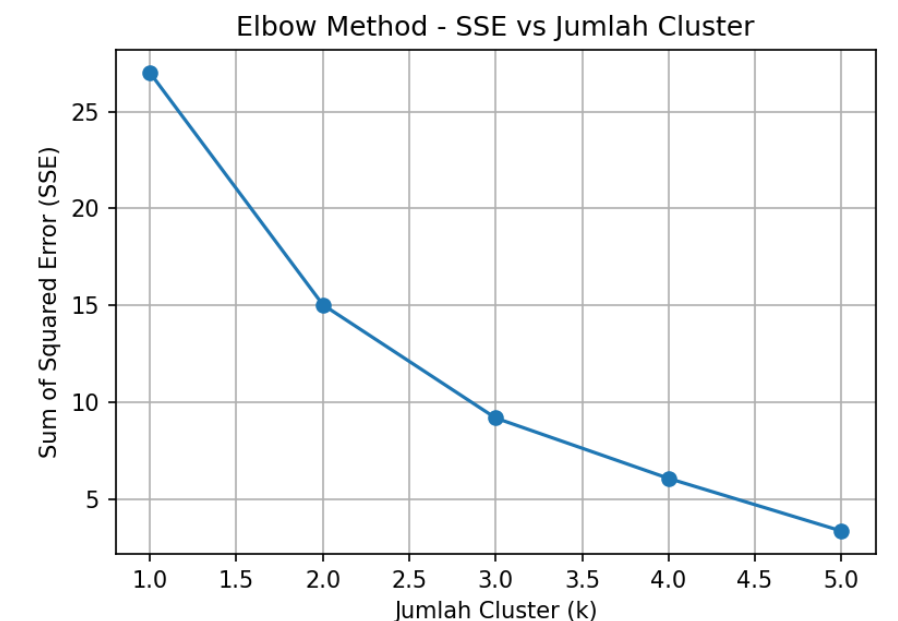
No	Nama Tokoh	Pendidikan (Numerik)	Pengalaman Kepemimpinan	Elektabilitas ($\log_{10}$)
1	Erni Ariyanti Sitorus	3	5,5	4,11
2	Bobby Nasution	3	4,5	5,88
3	Musa Rajekshah	4	5,0	5,30
4	Dedi IskandarBatubara	4	11,0	3,31
5	Edy Rahmayadi	3	5,0	5,58
6	H. Romo Syafii	4	23,5	4,76
7	Rico Waas	2	4,0	4,59
8	Hendriyanto Sitorus	4	13,0	4,27
9	Masinton Pasaribu	2	15,0	4,75

Teknik Normalisasi Z-Score

Untuk menyamakan skala seluruh variabel, digunakan metode *Z-Score Standardization* dengan rumus $Z = (X - \mu) / \sigma$. Normalisasi ini bertujuan agar setiap variabel memiliki rata-rata nol dan simpangan baku satu, sehingga tidak terjadi bias skala dalam proses pengelompokan.

Penentuan Jumlah Cluster

Penentuan jumlah cluster optimal dilakukan menggunakan metode *Elbow*. Hasil perhitungan nilai *Sum of Squared Error* (SSE) menunjukkan adanya titik siku pada $k = 3$.



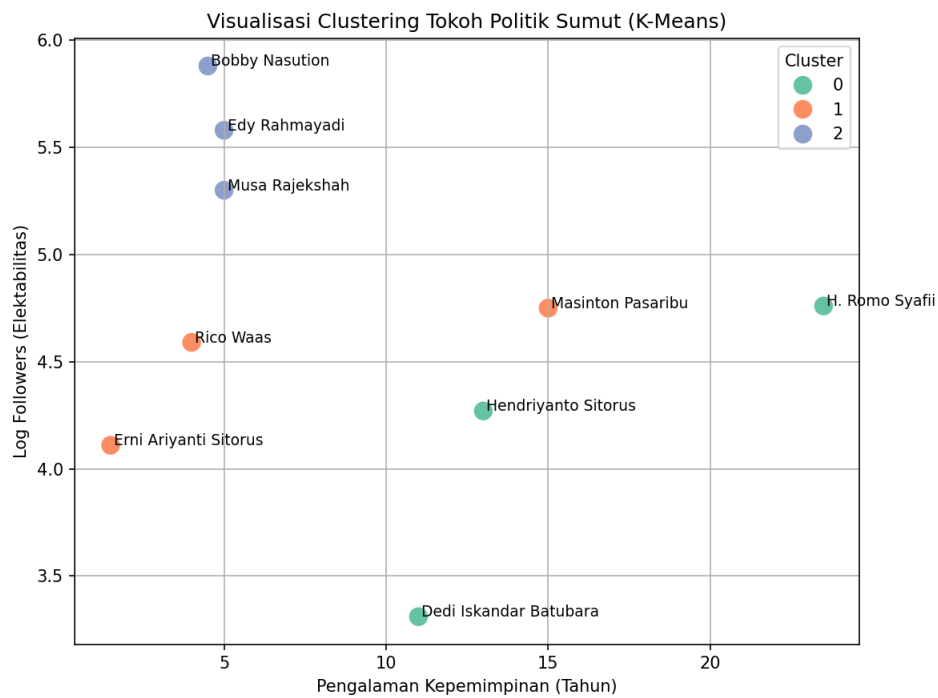
Gambar 1.

Grafik Elbow Method untuk Menentukan Jumlah Cluster Optimal

Berdasarkan grafik Elbow, penurunan SSE mulai melambat setelah $k = 3$, sehingga jumlah cluster tersebut dianggap optimal untuk merepresentasikan variasi data tanpa menimbulkan overfitting.

Hasil Clustering K-Means

Penerapan algoritma K-Means dengan $k = 3$ menghasilkan pengelompokan tokoh politik ke dalam tiga cluster yang berbeda.



Gambar 2.

Visualisasi Cluster Tokoh Politik

Visualisasi dilakukan menggunakan grafik *scatterplot* dua dimensi dengan sumbu pengalaman kepemimpinan dan elektabilitas. Setiap titik merepresentasikan satu tokoh dan diwarnai sesuai dengan cluster yang terbentuk.

Tabel 3.

Karakteristik Cluster Tokoh Politik

No	Nama Tokoh	Cluster	Pengalaman	Elektabilitas	Potensi
1	Dedi Iskandar Batubara	0	11,0	3,31	Kurang Berpotensi
2	H. Romo Syafii	0	23,5	4,76	Sedang/Berkembang
3	Hendriyanto Sitorus	0	13,0	4,27	Kurang Berpotensi
4	Erni Ariyanti Sitorus	1	5,5	4,11	Kurang Berpotensi
5	Rico Waas	1	4,0	4,59	Sedang/Berkembang
6	Masinton Pasaribu	1	15,0	4,75	Sedang/Berkembang
7	Bobby Nasution	2	4,5	5,88	Sedang/Berkembang
8	Musa Rajekshah	2	5,0	5,30	Berpotensi
9	Edy Rahmayadi	2	5,0	5,58	Berpotensi

Hasil clustering menunjukkan bahwa setiap cluster memiliki karakteristik yang berbeda. Cluster 0 didominasi oleh tokoh dengan pengalaman kepemimpinan tinggi namun elektabilitas relatif rendah. Cluster 1 terdiri dari

tokoh dengan pengalaman dan elektabilitas sedang. Sementara itu, Cluster 2 merupakan kelompok tokoh dengan elektabilitas tinggi meskipun pengalaman kepemimpinannya tidak selalu paling panjang.

Evaluasi Kualitas Cluster

Evaluasi kualitas clustering dilakukan menggunakan tiga metrik, yaitu SSE, *Silhouette Score*, dan *Davies-Bouldin Index*.

Tabel 4.
Evaluasi Kualitas Clustering

Metrik Evaluasi	Nilai
Sum of Squared Error (SSE)	9,18
Silhouette Score	0,352
Davies-Bouldin Index	0,861

Nilai SSE yang relatif rendah menunjukkan bahwa cluster yang terbentuk cukup kompak. *Silhouette Score* yang bernilai positif mengindikasikan adanya pemisahan antar cluster yang cukup jelas, sedangkan nilai *Davies-Bouldin Index* yang rendah menunjukkan kualitas pengelompokan yang baik. Meskipun demikian, hasil clustering tidak selalu sepenuhnya sejalan dengan klasifikasi potensi kepemimpinan secara manual. Hal ini menunjukkan bahwa metode K-Means mampu memberikan perspektif objektif berbasis data dalam menilai potensi kepemimpinan tokoh politik di Sumatera Utara.

KESIMPULAN

1. Penelitian berhasil mengelompokkan tokoh politik Sumatera Utara berdasarkan potensi kepemimpinan menggunakan K-Means Clustering.
2. Tiga cluster terbentuk dengan karakteristik berbeda berdasarkan kombinasi pendidikan, pengalaman, dan elektabilitas.
3. Hasil clustering divalidasi dengan tiga metrik evaluasi yang menghasilkan nilai baik: SSE (9.18), *Silhouette* (0.352), dan DBI (0.861).
4. Tokoh dalam cluster berpotensi dapat difokuskan untuk pelatihan kepemimpinan, dukungan kampanye, atau penugasan strategis daerah tertentu. Cluster sedang/berkembang dapat diarahkan pada penguatan kapasitas atau penyelarasan visi pembangunan.

DAFTAR PUSTAKA

Adawiyah, Q., & Defit, S. (2024). Penerapan algoritma K-Means clustering untuk mengelompokkan rekomendasi metode kontrasepsi berbasis machine learning di puskesmas. *Jurnal KomtekInfo*, 300–305.

- Alaydrus, A., Jamal, M. S., Nurmiyati, N., & SIP, M. I. P. (2023). *Pengawasan pemilu: Membangun integritas, menjaga demokrasi*. Penerbit Adab.
- Andrianus, Y., Wasino, W., & Sutrisno, T. (2023). Implementasi algoritma K-Means terhadap opini masyarakat mengenai perkiraan Pemilu 2024 pada Twitter. *Simtek: Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Komputer*, 8(2), 305–308.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Sumatera Utara. (2023). *Laporan kinerja pembangunan daerah Provinsi Sumatera Utara tahun 2023*. Bappeda Sumut.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. (2023). *Sumatera Utara dalam angka 2023*. BPS Provinsi Sumatera Utara.
- Candrawati, C., & Nugroho, A. A. (2024). Analisis potensi dan ketimpangan pembangunan kabupaten/kota di Provinsi Kepulauan Riau. *Good Governance*, 20(2).
- Cesar, W., Saputra, R. R., & Wibowo, A. (2023). Klasterisasi kepadatan pegawai dengan metode K-Means untuk prediksi kebutuhan CASN instansi pemerintah. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 10(2), 340–354.
- Chyan, P., Gustiana, Z., Arni, S., Yasir, A., Husain, H., Dermawan, B. A., & Afifah, V. (2024). *Pengantar data science: Mengambil keputusan berdasarkan data*. Penerbit Mifandi Mandiri Digital.
- Hanisa, I., & Firdaus, S. U. (2023). Dinamika demokrasi dalam kebijakan publik: Tantangan dan peluang bagi sistem hukum Indonesia. *Sovereignty*, 2(4), 340–353.
- Hartama, D., Wanayumini, W., & Damanik, I. S. (2024). Clustering algoritma K-Means dan K-Medoid berbasis lokasi daerah bencana Indonesia dengan optimasi Elbow, DBI, dan Silhouette. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(2), 1151–1158.
- Hendrastuty, N. (2024). Penerapan data mining menggunakan algoritma K-Means clustering dalam evaluasi hasil pembelajaran siswa. *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, 3(1), 46–56.
- Maruapey, M. H., Sudarsa, A. S., Wijayanti, W., Wahyudin, W., & Jakaria, M. J. (2023). Model kepemimpinan nasional dan pemerataan pembangunan di Indonesia. *JOPPAS: Journal of Public Policy and Administration Silampari*, 5(1), 20–33.
- Nasution, A., & Pulungan, M. S. (2024). Preferensi pemilih dalam konteks multikulturalisme: Studi kasus Pilkada Sumatera Utara. *Jurnal Politik dan Pemerintahan*, 8(1), 45–62.
- Panjaitan, M., Pasaribu, V. A., Rajagukguk, J., Manalu, D., Gea, S., Simangunsong, R. M., & Siagian, L. (2024). Sosialisasi pentingnya

- kesadaran warga negara mewujudkan pemilu damai dan jujur tahun 2024. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 5(1), 967–972.
- Pratiwi, D. A., Awangga, R. M., & Setyawan, M. Y. H. (2020). *Seleksi calon kelulusan tepat waktu mahasiswa teknik informatika menggunakan metode Naive Bayes* (Vol. 1). Kreatif.
- Putra, R. F., Zebua, R. S. Y., Budiman, B., Rahayu, P. W., Bangsa, M. T. A., Zulfadhilah, M., & Andiyan, A. (2023). *Data mining: Algoritma dan penerapannya*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Ramadhan, F., Lubis, S. A., & Hasibuan, R. (2024). Analisis pola perilaku pemilih dalam Pilkada Sumatera Utara: Sebuah studi empiris. *Jurnal Ilmu Politik dan Pemerintahan*, 12(1), 23–41.
- Siregar, H. (2023). Dinamika kepemimpinan dalam masyarakat multikultural: Perspektif pembangunan daerah Sumatera Utara. *Jurnal Administrasi Publik*, 15(3), 278–295.
- Tampubolon, P. P., Kaloka, T. P., Swasti, O., Mustika, W. F., & Bustamam, A. (2018). Model klastering SKM3 (Subcontrolled K-Means Max-Min) dan aplikasinya dalam menghitung elektabilitas pasangan calon kepala daerah. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 8(2), 85–96.
- Thamrin, N., & Wijayanto, A. W. (2021). Comparison of soft and hard clustering: A case study on welfare level in cities on Java Island. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 5(1), 141–160.