

Penerapan Algoritma K-Means Clustering Dalam Menganalisis Tren Data Pemilih Di Kabupaten Seluma

¹Okto Farhan Maulana, ²Dewi Suranti, ³Ila Yati Beti

¹Mahasiswa Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu,
e-mail: oktofarhanmaulana@gmail.com

^{2,3}Dosen Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
e-mail: dewisuranti@unived.ac.id, llayantibeti@unived.ac.id

Jl. Meranti Raya No. 32 Kota Bengkulu Kode Pos 38228 Telp. (0736) 22027, 26957 Fax. (0736) 341139

(Received: Nopember 2025, Revised : Februari 2026, Accepied : April 2026)

Abstrac-General elections are one of the main pillars of the democratic system in Indonesia. Voter turnout is an important indicator in assessing the success of elections. Seluma Regency shows variations in voter characteristics in each sub-district, in terms of number, gender, and age. This study aims to analyze voter participation trends by applying the K-Means Clustering algorithm to group regions based on similar voter characteristics. The data used includes the number of Permanent Voter Lists (DPT), age categories, and gender, obtained from the Seluma Regency General Election Commission (KPU) in 2024. The system was developed using the Waterfall method, with the Python programming language and the Flask framework. The clustering results show that of the 200 villages/subdistricts analyzed, 137 villages/subdistricts (68.5%) were included in the low cluster and 63 villages/subdistricts (31.5%) were in the high cluster. Although the number of villages/subdistricts in the low cluster is more dominant, the distribution of voters based on gender and age group is relatively balanced between the two clusters, with a slight tendency to be more concentrated in the high cluster. This information is expected to serve as a strategic basis for the KPU in developing a more effective and targeted outreach program. System testing was conducted using the black box method to ensure that all functions ran according to plan.

Keywords: K-Means Clustering, voter participation trends

Intisari-Pemilihan umum merupakan salah satu pilar utama dalam sistem demokrasi di Indonesia. Tingkat partisipasi pemilih menjadi indikator penting dalam menilai keberhasilan penyelenggaraan pemilu. Kabupaten Seluma menunjukkan variasi karakteristik pemilih pada tiap kelurahan, baik dari segi jumlah, jenis kelamin, maupun usia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren partisipasi pemilih dengan menerapkan algoritma K-Means Clustering guna mengelompokkan wilayah berdasarkan kesamaan karakteristik pemilih. Data yang digunakan meliputi jumlah Daftar Pemilih Tetap (DPT), kategori usia, dan jenis kelamin, yang diperoleh dari Komisi Pemilihan Umum (KPU) Kabupaten Seluma tahun 2024. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall, dengan bahasa pemrograman Python dan framework Flask. Hasil klasterisasi menunjukkan bahwa dari 200 desa/kelurahan yang dianalisis, sebanyak 137 desa/kelurahan (68,5%) termasuk dalam cluster rendah dan 63 desa/kelurahan (31,5%) berada pada cluster tinggi. Meskipun jumlah desa/kelurahan di cluster rendah lebih dominan, distribusi pemilih berdasarkan jenis kelamin maupun kelompok usia relatif seimbang di antara kedua cluster, dengan sedikit kecenderungan lebih banyak terkonsentrasi pada cluster tinggi. Informasi ini diharapkan dapat menjadi dasar strategis bagi KPU dalam menyusun program sosialisasi yang lebih efektif dan tepat sasaran. Pengujian sistem dilakukan dengan metode black box untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai dengan perencanaan.

Kata Kunci : K-Means Clustering, tren partisipasi pemilih

I. PENDAHULUAN

Pemilihan umum merupakan fondasi utama dalam sistem demokrasi di Indonesia. Melalui pemilu, setiap warga negara diberikan hak untuk memilih pemimpin dan wakil rakyatnya secara langsung. Tingkat partisipasi masyarakat dalam pemilu tidak hanya mencerminkan kesadaran politik warga, tetapi juga menjadi indikator penting keberhasilan proses demokratisasi di suatu daerah. Oleh karena itu, memahami pola dan tren partisipasi pemilih menjadi hal yang krusial, terutama bagi penyelenggara pemilu seperti Komisi Pemilihan Umum (KPU). Kabupaten Seluma sebagai bagian dari Provinsi Bengkulu secara rutin menyelenggarakan pemilihan umum, termasuk pemilihan legislatif dan pemilihan anggota Dewan Perwakilan Daerah (DPD RI). Setiap kelurahan atau desa di Kabupaten Seluma memiliki karakteristik pemilih yang berbeda-beda, baik dari segi jumlah Daftar Pemilih Tetap (DPT), rentang usia, maupun distribusi jenis kelamin. Variasi inilah yang menyebabkan perbedaan dalam tingkat partisipasi pemilih dari satu wilayah ke wilayah lainnya. Beberapa kelurahan menunjukkan peningkatan jumlah pengguna hak pilih, sementara yang lain mengalami penurunan atau stagnasi. Perubahan tren ini perlu dianalisis secara mendalam agar dapat menjadi dasar dalam menyusun strategi peningkatan partisipasi pemilu yang lebih efektif. Selama ini, data pemilih seperti jumlah DPT, usia, dan jenis kelamin

di tiap kelurahan sudah dikumpulkan oleh KPU Kabupaten Seluma. Namun, pemanfaatannya masih terbatas pada aspek administratif dan belum diolah secara analitis untuk menghasilkan wawasan yang mendalam. Padahal, dengan analisis yang tepat, data tersebut dapat menjadi sumber informasi strategis untuk memahami perilaku pemilih dan merancang program edukasi serta sosialisasi yang lebih tepat sasaran.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menggali informasi dari data tersebut adalah algoritma *K-Means Clustering*. Algoritma ini merupakan salah satu teknik *data mining* yang berfungsi untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa klaster berdasarkan kesamaan karakteristik. Dalam konteks penelitian ini, data DPT berdasarkan usia dan jenis kelamin di setiap kelurahan akan dikelompokkan agar terlihat pola atau tren tertentu, seperti wilayah dengan dominasi pemilih muda, wilayah dengan dominasi pemilih perempuan, atau wilayah dengan tren partisipasi rendah.

Dengan penerapan algoritma *K-Means Clustering*, KPU Kabupaten Seluma dapat memperoleh gambaran yang lebih komprehensif tentang kondisi dan dinamika data pemilih di tiap kelurahan. Informasi hasil klasterisasi ini dapat digunakan sebagai dasar dalam merancang strategi peningkatan partisipasi, penyusunan program pendidikan pemilih, serta kebijakan yang mendukung penyelenggaraan pemilu yang inklusif, transparan, dan partisipatif.

II . TINJAUAN PUSTAKA

A. Data Mining

Data mining sering juga disebut Knowledge Discovery in Database, merupakan kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Data mining memiliki

beberapa teknik dalam menghasilkan informasi penting dari tumpukan data dan teknik-teknik yang berbeda, seperti clustering, classification, dan lain-lain. Data-data yang dihasilkan oleh proses penjualan yaitu data transaksi dapat diolah menggunakan Algoritma Apriori. Pada toko rafflesia aromatic professional parfum (Sastrawan et al., 2022)

B. K-Means Clustering

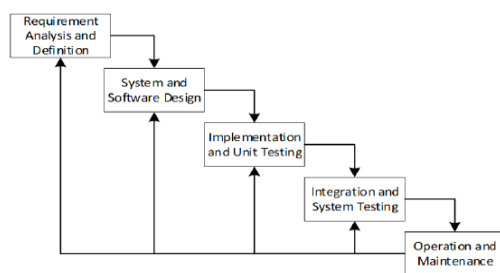
K-Means clustering merupakan sebuah algoritma *unsupervised learning* yang digunakan dalam pengelompokan data dalam dataset yang tidak memiliki label kedalam sebuah cluster-cluster yang berbeda. *K-Means clustering* memungkinkan pengguna melakukan pengelompokan data kedalam cluster berdasarkan *variabel-variabel* yang ada tanpa harus melalui proses *training* data terlebih dahulu. Tujuan utama dari algoritma *K-Means clustering* ini untuk meminimalisir jarak antara titik data dengan cluster yang sesuai (Yudhistira & Andika, 2023). K-Means adalah suatu Teknik analisis kelompok yang bertujuan untuk membagi N objek pengamatan menjadi K kelompok (Cluster) berdasarkan mean (rata-rata) terdekat. Metode ini mirip dengan algoritma Expectation-Maximization untuk Gaussian Mixture juga mencari pusat kelompok dalam data melalui iterasi perbaikan. K-Means adalah suatu Teknik pengelompokan data non hirarki yang bertujuan membagi data ke dalam dua atau lebih kelompok. Metode ini memisahkan data berdasarkan karakteristiknya sehingga data yang mirip dikelompokkan ke dalam satu kelompok, sedangkan data yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang berbeda pula. K-Means memiliki karakteristik sederhana dan mudah digunakan, namun pada jenis set data tertentu K-Means tidak mampu melakukan segmentasi data dengan baik. Hasil segmentasi dapat gagal dalam menunjukkan pola kelompok yang mewakili karakteristik bentuk alami

data. Selain itu K-Means dapat mengalami masalah ketika mengelompokkan data yang mengandung outlier (Asy Aria et al., 2023).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk mendukung proses pengembangan perangkat lunak dengan pendekatan metode Waterfall. Pendekatan Waterfall memiliki beberapa tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

Keterangan:

1) *Requirement Analysis and Definition*

Pada tahap ini dilakukan analisis mendalam untuk memahami dan mendefinisikan kebutuhan aplikasi. Dalam konteks penelitian ini, fokus utama adalah mengumpulkan data terkait jumlah pemilih, pengguna hak pilih dan golongan putih beserta data nama kelurahan/desa yang ada di kabupaten seluma.

2) *System and Software Design*

Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem yang akan digunakan untuk menganalisis tren peningkatan jumlah pemilih DPD RI di Kecamatan Seluma, berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Proses perancangan ini mencakup pembuatan *Data Flow Diagram*, *Entity Relationship Diagram*, Rancangan *File*, Rancangan Struktur Menu, dan Rancangan Aplikasi.

3) *Implementation and Unit Testing*

Pada tahap ini, aplikasi dikembangkan berdasarkan desain yang telah dibuat. Dengan menggunakan Python, kode program dibuat untuk mengolah data, menerapkan algoritma K-Means, dan menghasilkan grafik tren. Setiap modul yang dibuat diuji secara individual untuk memastikan fungsionalitasnya, seperti memastikan pengelompokan data berjalan dengan benar dan visualisasi sesuai dengan harapan.

4) *Integration and System Testing*

Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dikembangkan untuk menganalisis tren peningkatan jumlah partisipasi pemilih DPD RI di tiap kelurahan yang ada di Kabupaten Seluma. Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan harapan, yaitu dapat mengolah data pemilih DPD RI menggunakan algoritma K-Means dan menghasilkan analisis tren yang akurat. Seluruh fitur aplikasi, seperti input data pemilih, pengguna hak pilih, golongan putih, serta tampilan hasil analisis, akan diuji untuk memastikan bahwa proses perhitungan dan penyajian data berjalan dengan lancar dan sesuai dengan kebutuhan.

5) *Operation and Maintenance*

Pada tahap ini, aplikasi yang sudah berjalan akan terus dipantau untuk memastikan performanya tetap optimal. Jika ada masalah atau bug yang ditemukan setelah aplikasi digunakan, perbaikan akan dilakukan.

B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

a. Observasi

Observasi dilakukan untuk memahami bagaimana proses pengumpulan dan pemutakhiran data pemilih

DPD RI di Kantor KPU Kabupaten Seluma. Pengamatan meliputi tahapan dari mulai data diperoleh, diverifikasi, hingga disimpan dalam sistem informasi KPU. Dalam penelitian ini, penulis melakukan observasi langsung di Kantor Komisi Pemilihan Umum (KPU) Kabupaten Seluma untuk mengumpulkan data dan informasi yang relevan. Penelitian observasi ini bertujuan untuk memahami proses pengelolaan data pemilih DPD RI yang dilakukan oleh KPU, serta untuk mengidentifikasi potensi masalah dan area yang memerlukan perbaikan.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas kepada pihak Kantor KPU Kabupaten Seluma. Penulis melakukan tanya jawab atau wawancara secara langsung kepada bapak Marzan Isnawi selaku kepala kasubag keuangan, Umum, dan Logistik.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka dalam penelitian ini dilakukan dengan mempelajari berbagai literatur yang relevan, baik dalam bentuk buku-buku yang ada di persputakaan dan jurnal, maupun penelitian terdahulu. Studi ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mengenai konsep-konsep yang berkaitan dengan penerapan algoritma *K-Means Clustering* dalam menganalisis tren peningkatan jumlah pemilih DPD RI di Kabupaten Seluma.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

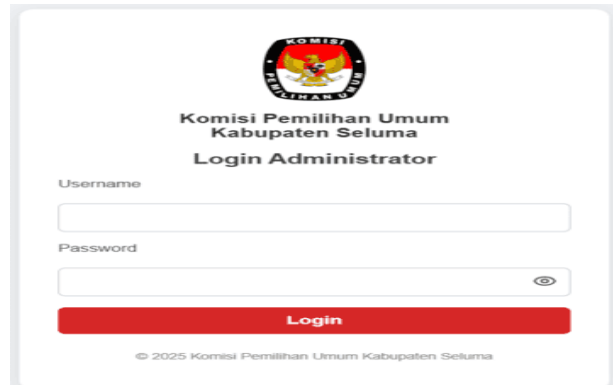
A. Hasil Program

Menganalisis tren data pemilih yang dibuat sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu menerapkan algoritma k-means clustering untuk menganalisis tren data pemilih di kabupaten seluma agar mendapatkan solusi dan informasi dengan mudah dan cepat. Sistem ini di buat menggunakan bahasa

pemograman Python dan html dengan menggunakan *Database MySQL*. Tampilan dsetiap menu dapat di lihat penjelasan berikut:

Login Admin

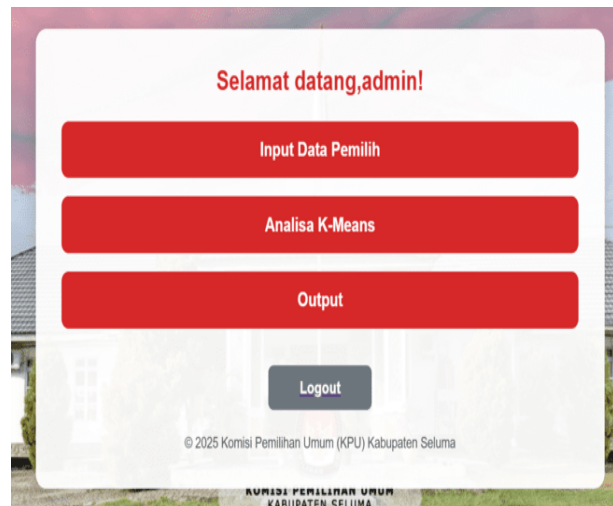
Halaman login administrator di gunakan oleh admin untuk masuk kedalam sistem, Terdapat fitur untuk pengguna memasukan username dan password yang bertujuan agar pengguna bisa masuk kedalam sistem,



Gambar 2. Halaman Login Administrator

Halaman Data Beranda

Halaman beranda merukan halaman yang pertama muncul setelah admin login ke sistem. Tampilan halaman beranda dapat di lihat pada Gambar berikut.



Gambar 3. Halaman Beranda

Halaman Input Data Pemilih

Form ini digunakan oleh admin untuk menginput data pemilih.

Gambar 4. Halaman Input Data Pilih

Halaman Analisa K-Means Clustering

Pada tampilan ini terdapat proses perhitungan algoritma K-Means Clustering terdapat beberapa fitur dalam tampilan berikut yaitu pilih tahun pemilihan di gunakan untuk memilih data tahun berapa yang ingin di proses dan jumlah cluster pengguna juga bisa memilih berapa cluster yang ingin di gunakan. Tampilan halaman proses K-Means Clustering dapat di lihat pada Gambar berikut.

Gambar 5. Halaman Analisa K-Means Clustering

Halaman Output

1) Tampilan Tabel

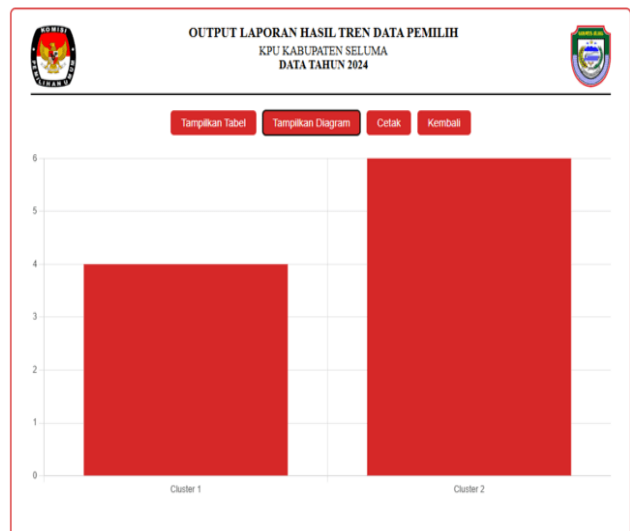
Form ini berisi informasi mengenai hasil proses K-Means.

Keburahan/Desa	Total Pemilih	Laki-laki	Perempuan	Usia 17-30	Usia 31-50	Usia 51+	Cluster
Cluster 1 (Tinggi)							
Air Kemuning	740	387	353	244	315	181	Cluster 1 (Tinggi)
Air Peranakan	1000	490	510	342	382	276	Cluster 1 (Tinggi)
Arang Saper	741	390	351	227	328	188	Cluster 1 (Tinggi)
Cluster 2 (Sedang)							
Air Keruh	406	212	194	118	156	132	Cluster 2 (Sedang)
Air Latak	525	284	261	175	222	128	Cluster 2 (Sedang)
Air Malancar	286	164	122	96	133	57	Cluster 2 (Sedang)

Gambar 6. Tampilan Halaman Output

2) Tampilan Diagram

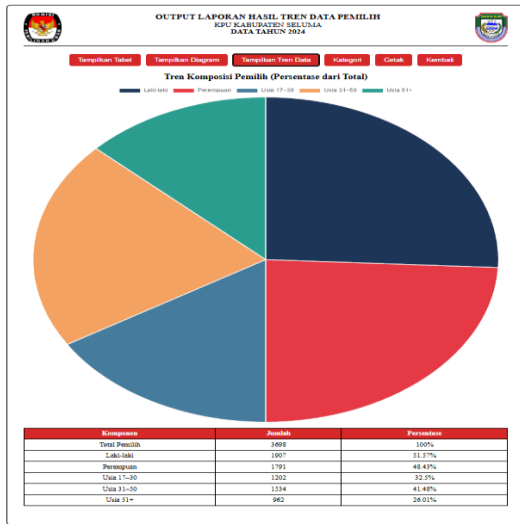
Form ini berisi informasi mengenai hasil proses K-Means. Tampilan halaman output dapat di lihat pada Gambar berikut



Gambar 7. Tampilan Diagram

3) Tampilan Tren Data

Form ini berisi informasi mengenai hasil proses K-Means.



Gambar 8. Tampilan Tren Data

4) Tampilan Kategori

Form ini berisi informasi mengenai hasil proses K-Means.



Gambar 9. Tampilan Kategori

B. Hasil Pengujian

1. Pengujian Black Box

Pengujian dalam penelitian ini dilaksanakan oleh admin, metode pengujian yang digunakan adalah pengujian black box. Pengujian black box adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk mengevaluasi fungsionalitas suatu sistem tanpa mengetahui struktur internal, kode

sumber, atau logika pemrograman dari sistem tersebut. Dalam pendekatan ini, penguji hanya berfokus pada input yang diberikan ke sistem dan output yang dihasilkan, untuk memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

Tabel 1. Pengujian Black Box

Pengujian	Yang diharapkan	Pengamatan
Login Admin	Akan menampilkan form login admin	[✓] Berhasil [] Tidak
Login Salah	Dapat menampilkan informasi "Login gagal! Cek username atau password"	[✓] Berhasil [] Tidak
Input Data Pemilih	Dapat memasukkan data pemilih ke dalam sistem	[✓] Berhasil [] Tidak
Proses data pemilih	Dapat memproses data pemilih	[✓] Berhasil [] Tidak
Outout	Dapat Menampilkan Output Hasil Cluster	[✓] Berhasil [] Tidak

V. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah di lakukan, maka dapat di ambil beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian yang dilakukan menggunakan metode *K-Means Clustering*, Maka dapat di jadikan rekomendasi untuk mengetahui tren data pemilih pada Kantor Komisi Pemilihan Umum (KPU) Kabupaten Seluma
2. Berdasarkan hasil pengelompokan data pemilih di Kabupaten Seluma menggunakan metode *K-Means Clustering*, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar desa/kelurahan termasuk dalam

cluster rendah. Dari 200 desa/kelurahan yang dianalisis, terdapat 137 desa/kelurahan atau sekitar 68,5% yang masuk ke dalam cluster rendah, sedangkan 63 desa/kelurahan atau 31,5% berada dalam cluster tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa persebaran jumlah pemilih tidak merata di seluruh wilayah Kabupaten Seluma, dengan sebagian besar desa memiliki jumlah pemilih yang relatif rendah dibandingkan desa yang termasuk cluster tinggi.

3. Jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, distribusi pemilih laki-laki dan perempuan relatif seimbang di antara kedua cluster. Untuk laki-laki, sebanyak 38.307 orang (49,59%) termasuk dalam cluster rendah, sedangkan 38.946 orang (50,41%) berada di cluster tinggi. Sementara untuk pemilih perempuan, 36.046 orang (48,91%) berada di cluster rendah dan 37.652 orang (51,09%) berada di cluster tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pemilih laki-laki dan perempuan hampir merata di masing-masing cluster, dengan sedikit keunggulan di cluster tinggi.
4. Distribusi pemilih berdasarkan kelompok usia juga menunjukkan pola yang relatif seimbang. Untuk usia 17–30 tahun, jumlah pemilih di cluster rendah adalah 24.236 orang (49,71%) dan di cluster tinggi 24.515 orang (50,29%). Untuk kelompok usia 31–50 tahun, sebanyak 30.967 orang (49,53%) berada di cluster rendah dan 31.558 orang (50,47%) berada di cluster tinggi. Sementara untuk kelompok usia 51 tahun ke atas, 19.150 orang (48,27%) termasuk dalam cluster rendah dan 20.525 orang (51,73%) berada di cluster tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi pemilih antar kelompok usia relatif seimbang, meskipun kelompok usia tertua sedikit lebih banyak terkonsentrasi di cluster tinggi.

5. Secara keseluruhan, meskipun sebagian besar desa/kelurahan termasuk dalam cluster rendah, jumlah pemilih antar cluster hampir seimbang. Kondisi ini penting untuk perencanaan strategi pemilu dan alokasi sumber daya, karena wilayah dengan jumlah pemilih tinggi dapat menjadi fokus kegiatan sosialisasi, pengawasan, dan penyediaan logistik. Metode K-Means Clustering ini memberikan gambaran yang jelas mengenai tren distribusi pemilih berdasarkan desa/kelurahan, jenis kelamin, dan kelompok usia, sehingga dapat menjadi dasar bagi Kantor Komisi Pemilihan Umum Kabupaten Seluma dalam merancang strategi pemilu yang lebih efektif.

B.Saran

Agar Sistem yang di usulkan dapat digunakan lebih optimal dan dapat berjalan sesuai dengan yang di harapkan. Adapun saran yang penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Dapat disarankan agar kedepannya dapat diuji coba menggunakan metode yang lain beserta pengembangan yang lebih baik.
2. Disarankan untuk kedepannya sistem ini di upgrade secara berkala dan di sesuaikan dengan perkembangan zaman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 'Afifah, K., Azzahra, Z. F., & Anggoro, A. D. (2022). Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database Sebuah Literature Review. *Intech*, 3(2), 18–22. <https://doi.org/10.54895/intech.v3i2.1682>
- [2] Abdul muthalib, M., Irfan, I., Kartika, K., & Selamat Meliala, S. M. (2023). Pengiraan Pose Model Manusia Pada Repetisi Kebugaran Ai Pemograman Python Berbasis Komputerisasi. *INFOTECH Journal*, 9(1), 11–19. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.4233>
- [3] Alfarizi, M. R. S., Al-farish, M. Z., Taufiqurrahman, M., Ardiansah, G., & Elgar, M. (2023). Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning. *Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, 2(1), 1–6.

- [4] Asy Aria, T., Julkarnain, M., & Hamdani, F. (2023). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Data Obat. *Media Online*, 4(1), 649–657. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i1.1117>
- [5] Budi, D. A. (2021). Perancangan Sistem Login pada Aplikasi Berbasis GUI Menggunakan QtDesigner Python. *Jurnal SIMADA (Sistem Informasi Dan Manajemen Basis Data)*, 4(2), 92–100. <https://doi.org/10.30873/simada.v4i2.2961>
- [6] Dewi, F. P., Aryni, P. S., & Umaidah, Y. (2022). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Seleksi Siswa Berprestasi Berdasarkan Keaktifan dalam Proses Pembelajaran. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 7(2), 111–121. <https://doi.org/10.14421/jiska.2022.7.2.111-121>
- [7] Irmayanti. (2023). Perancangan Sistem Informasi Penyewaan Thermoking di PT. Moderen Prima dengan Flask Python. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Cendekia*, 1(1), 19–28.
- [8] Marsudi, D., Mufti, A., & Lestari, M. (2020). Perancangan Sistem Aplikasi Penjualan Sparepart pada Toko Kim Jaya Motor. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 1(03), 376–383. <https://doi.org/10.30998/jrami.v1i03.382>
- [9] Mirantika, N. (2021). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Penyebaran Covid-19 di Provinsi Jawa Barat. *Nuansa Informatika*, 15(2), 92–98. <https://doi.org/10.25134/nuansa.v15i2.4321>
- [10] Muliadi, M., Andriani, M., & Irawan, H. (2020). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Kamar Hotel Berbasis Website (Web) Menggunakan Data Flow Diagram (Dfd). *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 111. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.111-122>
- [11] Musthofa, N., & Adiguna, M. A. (2022). Perancangan Aplikasi E-Commerce Spare-Part Komputer Berbasis Web Menggunakan CodeIgniter Pada Dhamar Putra Computer Kota Tangerang. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer Dan Sains*, 1(03), 199–207.
- [12] Nasional, J., Informasi, S., Yunita, F., Sukma, M., Ari, W., Khaulasari, H., & Hafiyusholeh, M. (2025). *Implementasi K-Means Clustering Melalui Pemanfaatan Sampling Kombinasi Pada Pengelompokan Pola Kesehatan Mental Mahasiswa Sains dan Teknologi*. 01, 9–16.
- [13] Ngantung, R. K., & Pakereng, M. A. I. (2021). Model Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis User Centered Design Menerapkan Framework Flask Python. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(3), 1052. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i3.3054>
- [1] Putra, F. K. (2023). Disain Database Untuk Pengelolaan Data Kuliah Kerja Nyata (Kkn) Pada Institut Agama Islam Negeri (Iain) Batusangkar. *Jurnal SIMTIKA*, 2(1), 60–65.
- [15] Rohmah, A., Sembiring, F., & Erfina, A. (2021). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Analysis Untuk Menentukan Hambatan Pembelajaran Daring. *SISMATIK (Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Manajemen Informatika)*, 290–298. <https://www.alfasoleh.com/2019/11/k-means-clustering-contoh>
- [16] Santoso, B. B., & Saian, P. O. N. (2023). Implementasi Flask Framework pada Development Modul Reporting Aplikasi Sistem Informasi Helpdesk di PT.XYZ. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 7(2), 217–226. <https://doi.org/10.35870/jtik.v7i2.718>
- [18] Sastrawan, K. D. A., Suranti, D., & Beti, I. Y. (2022). Implementation Of Data Mining Using Algorithms A Priori in Determining The Pattern Of Product Purchases Perfume Sold Case Study On (Rafflesia Aromatic Professional Perfume) Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma A Priori Dalam Penentuan Pola Pembe. *Jurnal Media Computer Science*, 1(2), 163–174.
- [19] Satyaninggrat, L. M. W., Hamijaya, P. D. N., & Rahmah, K. (2023). Analisis Pemodelan Data Flow Diagram pada Sistem Basis Data Wisata Kuliner di Kota Balikpapan. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 3(2), 236–246. <https://doi.org/10.57152/malcom.v3i2.920>
- [20] Shuda, I. S. (2023). Penerapan Bukti Lulus Uji Elektronik dalam Pengujian kendaraan Bermotor berdasarkan Permenhub nomor PM 19 Tahun 2021 Pasal 64 Ayat 1 Menurut Perspektif Siyasa Idariyyah. *Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim*, 1–70.
- [21] Sogianor, S. (2022). Model Pembelajaran Pai Di Sekolah Sebelum , Saat ,. *Education Jurnal : General and Specific Research*, 2(1), 113–124.
- [22] Yudhistira, A., & Andika, R. (2023). Pengelompokan Data Nilai Siswa Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI)*, 1(1), 20–28. <https://doi.org/10.58602/jaiti.v1i1.22>