

Perancangan dan Implementasi Sistem *Web* Untuk Analisis Pemilihan Ketua Karang Taruna Menggunakan *K-Means Clustering*

Muhammad Akmal Daffa^{1*}, Akrom¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}akmaldaffa635@gmail.com, ²dosen02613@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak– Proses pemilihan Ketua Karang Taruna di Desa Kwitang hingga saat ini masih dilakukan secara manual tanpa memanfaatkan sistem berbasis data, sehingga keputusan yang dihasilkan cenderung subjektif dan kurang didukung oleh analisis yang kuat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini merancang sebuah aplikasi berbasis web yang berfungsi untuk menganalisis serta memberikan rekomendasi calon Ketua Karang Taruna menggunakan algoritma K-Means Clustering. Algoritma ini digunakan untuk mengelompokkan kandidat berdasarkan beberapa kriteria, yaitu keaktifan, kepemimpinan, pengalaman, disiplin, komunikasi, tingkat pendidikan, dan usia. Metode Agile diterapkan dalam proses pengembangan sistem agar perancangan dapat dilakukan secara bertahap dan menyesuaikan kebutuhan pengguna melalui evaluasi dan umpan balik pada setiap iterasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu menghasilkan beberapa cluster yang menggambarkan tingkat kelayakan masing-masing calon ketua. Penerapan algoritma K-Means memberikan analisis yang lebih objektif dibandingkan metode pemilihan manual. Selain itu, aplikasi web yang dikembangkan mampu menampilkan hasil analisis secara jelas, mempercepat proses pengambilan keputusan, serta meningkatkan keakuratan dan transparansi dalam pemilihan Ketua Karang Taruna, sehingga diharapkan dapat mendukung terciptanya kepemimpinan yang lebih berkualitas dalam organisasi kepemudaan.

Kata Kunci: Karang Taruna, *K-Means Clustering*, *Agile*, Aplikasi *Web*

Abstract– The selection process of the Head of Karang Taruna in Kwitang Village is currently conducted manually without utilizing a data-driven system, resulting in decisions that tend to be subjective and insufficiently supported by objective analysis. To address this issue, this study designs and implements a web-based application to analyze and recommend prospective Heads of Karang Taruna using the K-Means Clustering algorithm. The algorithm is employed to group candidates based on several criteria, including participation, leadership, experience, discipline, communication skills, educational level, and age. The Agile methodology is applied throughout the system development process to enable iterative development and accommodate user requirements through continuous evaluation and feedback in each development cycle. The results indicate that the developed system is capable of generating clusters that represent the suitability level of each candidate for the leadership position. The implementation of the K-Means algorithm provides a more objective analysis compared to the conventional manual selection process. Furthermore, the web-based application effectively presents analytical results, accelerates decision-making, and improves accuracy and transparency in the selection process. Therefore, the proposed system is expected to support the development of more qualified leadership within youth organizations.

Keywords: Karang Taruna, *K-Means Clustering*, *Agile Methodology*, *Web-Based Application*

1. PENDAHULUAN

Keterlibatan pemuda dalam pembangunan desa memiliki peranan penting dalam mendukung peningkatan kesejahteraan sosial serta memperkuat ketahanan masyarakat. Karang Taruna sebagai organisasi kepemudaan di tingkat desa berfungsi sebagai sarana pembinaan dan pengembangan potensi generasi muda agar lebih aktif dan produktif. Salah satu unsur krusial dalam keberlangsungan organisasi ini adalah kepemimpinan, karena proses pemilihan ketua sangat berpengaruh terhadap arah kebijakan, pelaksanaan program, dan keberlanjutan kegiatan organisasi. Akan tetapi, di Desa Kwitang, mekanisme pemilihan Ketua Karang Taruna masih dilakukan secara manual melalui musyawarah internal tanpa didukung oleh analisis yang objektif dan terstruktur. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan permasalahan seperti dominasi kelompok tertentu, munculnya konflik internal, serta rendahnya tingkat transparansi dalam proses pengambilan keputusan. Pemanfaatan teknologi informasi dalam proses pemilihan pemimpin pada organisasi

lokal menjadi langkah strategis untuk meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan efisiensi. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pengembangan sistem aplikasi berbasis web yang dilengkapi dengan metode pengolahan data untuk mengevaluasi calon ketua berdasarkan sejumlah indikator, antara lain tingkat keaktifan, kemampuan kepemimpinan, pengalaman organisasi, kedisiplinan, kemampuan komunikasi, latar belakang pendidikan, serta usia. Menurut (Indriyani & Putera, 2020) penerapan algoritma K-Means Clustering dalam sistem berbasis web terbukti efektif dalam mengelompokkan data berdasarkan tingkat kemiripan karakteristik, sehingga dapat dimanfaatkan dalam proses seleksi yang bersifat klasifikasi. bersifat klasifikasi.

Algoritma K-Means Clustering merupakan salah satu teknik dalam data mining yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa cluster berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu. Metode ini memiliki keunggulan berupa proses komputasi yang relatif cepat, tingkat akurasi yang memadai, serta fleksibilitas dalam menangani berbagai jenis data. Penelitian oleh (Pratama & Supardi, 2022) menunjukkan bahwa algoritma K-Means efektif diterapkan dalam sistem pendukung keputusan, khususnya pada proses klasifikasi dan pengambilan keputusan berbasis data numerik. Temuan tersebut relevan untuk diimplementasikan dalam konteks organisasi sosial, termasuk Karang Taruna.

Selain itu, algoritma K-Means juga dinilai adaptif dalam menyelesaikan permasalahan sosial berbasis komunitas. (Warisa & Nurahman, 2023) dalam penelitiannya mengenai pengelompokan penerima bantuan sosial menggunakan metode K-Means menyatakan bahwa hasil klasifikasi yang dihasilkan mampu membantu pemerintah daerah dalam menentukan kelompok penerima bantuan secara lebih objektif. Apabila pendekatan serupa diterapkan dalam proses pemilihan Ketua Karang Taruna, maka sistem dapat memberikan rekomendasi calon ketua terbaik berdasarkan analisis data, bukan semata-mata berdasarkan popularitas maupun subjektivitas dalam musyawarah.

Dalam perancangan sistem aplikasi, diperlukan metode yang mampu menyesuaikan diri dengan kebutuhan pengguna secara dinamis. Oleh karena itu, pendekatan Agile dipilih karena memiliki karakteristik pengembangan yang fleksibel serta berorientasi pada umpan balik berkelanjutan dari pengguna. Metode Agile memungkinkan proses pembangunan sistem dilakukan secara iteratif melalui tahapan sprint yang singkat, sehingga setiap perubahan atau masukan dari masyarakat dapat segera diakomodasi. Penelitian oleh (Kuhrmann et al., 2022) menegaskan bahwa pendekatan Agile Development tetap relevan dan efektif untuk diterapkan pada berbagai skala organisasi, termasuk komunitas sosial berbasis lokal seperti organisasi kepemudaan. Dengan adanya sistem aplikasi berbasis web yang dikembangkan menggunakan metode Agile serta didukung oleh algoritma K-Means Clustering, proses pemilihan Ketua Karang Taruna diharapkan dapat dilakukan secara lebih objektif, transparan, dan berlandaskan pada analisis data yang terukur.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam perancangan sistem, pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode sebagai berikut:

- Observasi, Peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap interaksi antara calon ketua dan anggota Karang Taruna serta proses pemilihan yang berlangsung. Observasi ini bertujuan untuk memahami kondisi sosial dan budaya organisasi serta mengidentifikasi permasalahan yang muncul dalam proses 6 pemilihan. Data hasil observasi dicatat dalam bentuk catatan lapangan untuk dianalisis lebih lanjut.
- Wawancara, yaitu Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak terkait, seperti calon Ketua Karang Taruna dan panitia pemilihan, guna memperoleh data dan informasi yang akurat serta relevan dengan kebutuhan penelitian.
- Studi pustaka, yaitu Metode studi pustaka digunakan untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber referensi, seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, dan dokumen terkait yang membahas organisasi kepemudaan, proses pemilihan pemimpin, serta penerapan algoritma *K-Means Clustering*. Metode ini bertujuan untuk memperkuat landasan teori dan memperluas pemahaman terhadap topik penelitian.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode *Agile* sebagai pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak. Metode *Agile* dipilih karena bersifat iteratif dan fleksibel, sehingga memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara bertahap serta dapat menyesuaikan kebutuhan pengguna melalui umpan balik yang berkelanjutan. Proses pengembangan dilakukan dalam beberapa tahapan sprint, yaitu:

1. *Planning*, merupakan Tahap ini bertujuan untuk menentukan tujuan utama proyek serta mengidentifikasi kebutuhan pengguna yang ingin dicapai melalui sistem. Pengembang dan pengguna berdiskusi untuk menetapkan ruang lingkup proyek, fitur prioritas, serta pembagian waktu pengembangan dalam beberapa iterasi.
2. *Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis)*, merupakan Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan sistem secara rinci, baik kebutuhan fungsional maupun non-fungsional. Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara kolaboratif melalui wawancara, observasi, dan diskusi, sehingga sistem yang dirancang sesuai dengan kebutuhan nyata pengguna.
3. *Desain (Design)*, merupakan Tahap perancangan meliputi pembuatan rancangan awal sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan, seperti desain antarmuka pengguna, struktur basis data, dan arsitektur sistem. Rancangan ini bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan pada setiap iterasi.
4. *Implementasi (Development)*, Pada tahap ini dilakukan proses pengkodean dan pengembangan sistem sesuai dengan desain yang telah disepakati. Pengembangan dilakukan dalam iterasi singkat, sehingga setiap sprint menghasilkan bagian sistem yang dapat langsung diuji oleh pengguna.
5. Pengujian (*Testing*), Pengujian dilakukan untuk memastikan setiap fitur sistem berfungsi dengan baik dan bebas dari kesalahan. Proses testing dilakukan pada akhir setiap sprint agar permasalahan dapat ditemukan dan diperbaiki sejak dini.
6. Riview dan Feedback (*Review & Retrospective*), Tahap ini melibatkan pengguna untuk meninjau hasil pengembangan sistem serta memberikan masukan. Selain itu, tim pengembang melakukan evaluasi internal guna meningkatkan efektivitas kerja pada iterasi berikutnya
7. Rilis dan Pemeliharaan (*Release & Maintenance*), Tahap akhir adalah merilis sistem kepada pengguna setelah melalui proses pengujian dan penyempurnaan. Pemeliharaan sistem dilakukan secara berkelanjutan untuk memperbaiki kesalahan dan menyesuaikan sistem dengan kebutuhan yang berkembang.

2.3 K-means Clustering

K-Means Clustering merupakan salah satu metode non-hierarchical clustering yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa cluster. Proses pengelompokan dilakukan dengan menempatkan data yang memiliki karakteristik serupa ke dalam cluster yang sama, sehingga variasi data di dalam setiap cluster menjadi relatif kecil. Algoritma *K-Means* memiliki beberapa keunggulan, di antaranya efisiensi komputasi yang cukup baik yang ditunjukkan melalui tingkat kompleksitas algoritma, serta kemampuan algoritma untuk berhenti pada kondisi optimum lokal. Meskipun demikian, *KMeans* juga memiliki keterbatasan, yaitu hasil pengelompokan sangat bergantung pada jumlah cluster (*K*) yang ditentukan di awal serta pada proses inisialisasi nilai centroid awal yang digunakan. (Mutiasari et al., 2021)

Dalam penerapannya, algoritma *K-Means Clustering* memiliki beberapa tahapan utama, yaitu sebagai berikut: Menentukan jumlah *cluster* (*K*) yang akan dibentuk :

1. Menentukan jumlah cluster (*K*) yang akan dibentuk
2. Menetapkan nilai centroid awal untuk setiap cluster
3. Menghitung jarak antara setiap objek data dengan masing-masing centroid menggunakan metode *Euclidean Distance*. Selanjutnya, setiap objek ditempatkan ke dalam cluster dengan jarak centroid terdekat

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{kj})^2}$$

4. Menghitung kembali nilai centroid baru berdasarkan data yang tergabung dalam masing – masing cluster
5. proses perhitungan jarak hingga posisi centroid tidak mengalami perubahan lagi

K-Means Clustering juga dapat dijelaskan sebagai metode pengelompokan non-hierarki yang bertujuan untuk mempartisi objek ke dalam satu atau lebih cluster berdasarkan kesamaan karakteristik. Objek yang memiliki karakteristik serupa akan dikelompokkan dalam cluster yang sama, sedangkan objek dengan karakteristik yang berbeda akan ditempatkan pada cluster yang berbeda. Dengan demikian, algoritma K-Means mampu membagi data sehingga tingkat kemiripan dalam satu cluster menjadi tinggi, sementara perbedaan antar cluster tetap terjaga (Lipa Payon, 2024)

2.4 Clustering

Clustering merupakan teknik pengelompokan data yang bertujuan untuk mengklasifikasikan data yang memiliki kesamaan karakteristik ke dalam kelompok tertentu yang disebut cluster. Metode ini bermanfaat untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok tersembunyi dalam suatu kumpulan data serta menyederhanakan data berukuran besar dengan cara mengelompokkannya ke dalam kategori yang memiliki tingkat kemiripan tinggi. Secara umum, metode clustering dibedakan menjadi dua jenis, yaitu hierarchical clustering dan non-hierarchical clustering. Hierarchical clustering adalah metode pengelompokan data yang diawali dengan menggabungkan dua atau lebih objek yang memiliki tingkat kemiripan paling tinggi. Proses ini dilakukan secara berulang hingga membentuk struktur menyerupai pohon dengan tingkatan hubungan yang jelas antar objek. Sementara itu, non-hierarchical clustering merupakan metode pengelompokan data yang dimulai dengan menentukan jumlah cluster terlebih dahulu, kemudian proses pengelompokan dilakukan tanpa mengikuti struktur hierarki tertentu. (Hutagalung, 2022)

Clustering juga dapat dipahami sebagai proses pemisahan sekumpulan objek data ke dalam beberapa kelompok, di mana setiap kelompok berisi data yang memiliki karakteristik serupa, sedangkan antar kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan. Proses pengelompokan ini tidak dilakukan secara manual, melainkan menggunakan algoritma clustering yang secara otomatis membagi data atau titik data ke dalam kelompok-kelompok kecil berdasarkan kesamaan sifat yang dimiliki. Teknik clustering merupakan salah satu pendekatan dalam machine learning yang banyak dimanfaatkan oleh perusahaan untuk melakukan segmentasi pelanggan, sehingga dapat membantu dalam meningkatkan efektivitas strategi pemasaran dan penjualan. (Zuhal, 2022)

2.5 Data Mining

Data mining yang juga dikenal dengan istilah Knowledge Discovery in Database (KDD) mencakup serangkaian aktivitas yang melibatkan pengumpulan dan pemanfaatan data historis untuk mengidentifikasi keteraturan serta hubungan antar data dalam skala besar. Hasil yang diperoleh dari proses data mining dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan di masa mendatang. Salah satu teknik yang banyak digunakan dalam data mining adalah clustering, yaitu metode pengelompokan data berdasarkan tingkat kemiripan tertentu. (Handoko et al., 2020)

2.6 K-Means

Algoritma K-Means merupakan metode clustering non-hierarkis yang bekerja dengan membentuk partisi cluster pada tahap awal, kemudian melakukan perbaikan partisi tersebut secara iteratif hingga tidak terjadi perubahan yang signifikan. Metode ini membagi data ke dalam beberapa kelompok, di mana data yang memiliki karakteristik serupa ditempatkan dalam cluster yang sama, sedangkan data dengan karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam cluster lain. Dengan pendekatan ini, data dalam satu cluster memiliki tingkat kesamaan yang tinggi, sementara perbedaan antar cluster dapat diminimalkan. Prinsip dasar dari algoritma K-Means adalah membentuk K pusat cluster atau centroid yang merepresentasikan nilai rata-rata dari masing-masing kelompok data. (Sulistiyawati & Supriyanto, 2021).

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Sistem

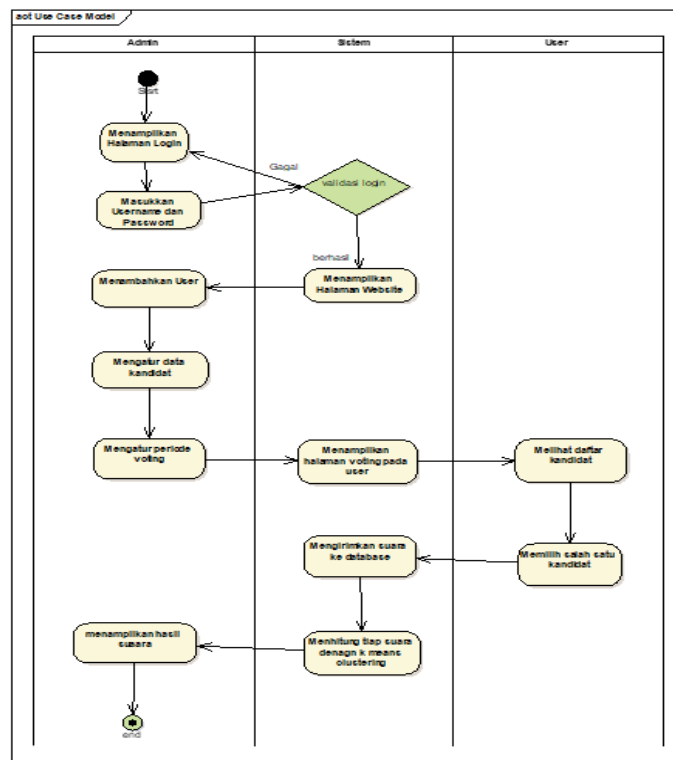
Analisis sistem merupakan proses memecah suatu sistem secara menyeluruh menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk dipelajari. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengenali serta menilai permasalahan yang ada, sekaligus mengidentifikasi kebutuhan yang harus dipenuhi, sehingga dapat dirumuskan solusi atau perbaikan yang sesuai..

1. Analisa Sistem Berjalan

Analisis sistem berjalan ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi atau cara kerja sistem yang saat ini ada, baik yang digunakan oleh tim Karang Taruna maupun sistem yang lebih umum digunakan dalam pemilihan calon ketua karang taruna terbaik, Saat ini, proses pemilihan Ketua Karang Taruna Terbaik mungkin masih dilakukan secara manual menggunakan kertas suara.

2. Analisa Sistem Usulan

Tahapan analisis sistem usulan adalah bagian dari pengembangan sistem yang menitikberatkan pada penyusunan dan perancangan solusi yang baru.



Gambar 1. Analisa Sistem Usulan

Diagram aktivitas tersebut menjelaskan rangkaian proses dalam sistem voting yang melibatkan admin, user, dan sistem . Alur dimulai dari pihak admin yang masuk ke halaman dashboard untuk melakukan pengelolaan data seperti menambahkan kandidat, mendaftarkan pengguna, menentukan jadwal pemilihan, serta menganalisis hasil perolehan suara menggunakan metode KMeans Clustering sebelum menampilkan hasil akhir pemilihan. Sementara itu, pengguna terlebih dahulu mengakses website dan melakukan proses autentikasi dengan memasukkan kredensial yang valid. Setelah berhasil masuk, pengguna dapat melihat daftar calon, menentukan pilihan, serta mengganti kata sandi apabila diperlukan. Sistem kemudian memproses suara yang diberikan, menyimpannya dalam basis data, melakukan pengolahan dan penghitungan suara, menentukan kandidat dengan hasil tertinggi, serta menampilkan hasil akhir hingga proses dinyatakan selesai.

3.2 Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data penilaian terhadap calon Ketua Karang Taruna Desa Kwitang yang diperoleh melalui sistem aplikasi berbasis web yang telah dirancang. Penilaian dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, yaitu keaktifan, kepemimpinan, pengalaman, disiplin, dan komunikasi. Setiap nilai diberikan dalam bentuk skala numerik sehingga dapat diolah secara komputasi.

Data yang masuk ke dalam sistem secara otomatis disimpan ke dalam basis data dan direkap dalam bentuk tabel. Tahap selanjutnya adalah proses prapengolahan data (data preprocessing) yang bertujuan untuk memastikan kualitas data sebelum dilakukan proses clustering. Pada tahap ini dilakukan pengecekan terhadap kelengkapan data (tidak terdapat nilai kosong), kesesuaian format numerik, serta konsistensi rentang nilai agar tidak terjadi kesalahan dalam perhitungan algoritma.

Setelah data dinyatakan valid dan memenuhi kriteria pemrosesan, data kemudian disiapkan dalam bentuk matriks atribut yang akan digunakan sebagai input pada algoritma K-Means Clustering. Setiap baris merepresentasikan kandidat, sedangkan setiap kolom merepresentasikan atribut penilaian. Data tersebut kemudian diproses untuk menghitung jarak antar data menggunakan rumus Euclidean Distance sebagai dasar pengelompokan cluster. Tahapan ini memastikan bahwa proses clustering dilakukan secara sistematis dan menghasilkan pengelompokan kandidat berdasarkan kemiripan nilai atribut secara objektif.

Tabel 1. Data Penilaian Calon Ketua Karang Taruna oleh *User*

No	Nama Calon	Keaktifan	Kepemimpinan	Pengalaman	Disiplin	Komunikasi
1.	Calon A	85	88	82	90	87
2.	Calon B	78	75	70	80	76
3.	Calon C	92	90	95	93	91
4.	Calon D	65	68	60	70	66

3.3 Normalisasi Data

Data penilaian yang diperoleh dari user memiliki rentang nilai yang sama, namun tetap dilakukan proses normalisasi untuk memastikan setiap atribut Normalisasi dilakukan untuk memastikan setiap atribut memiliki pengaruh yang setara dalam proses perhitungan jarak, sehingga tidak terjadi dominasi oleh atribut tertentu pada hasil clustering. Teknik normalisasi yang diterapkan adalah Min-Max Normalization, dengan rumus sebagai berikut:

$$X_{norm} = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Hasil dari proses normalisasi ini menghasilkan nilai antara 0 dan 1, sehingga data lebih siap untuk diproses pada tahap clustering.

Tabel 2. Hasil Normalisasi Data Penilaian

No	Nama Calon	Keaktifan	Kepemimpinan	Pengalaman	Disiplin	Komunikasi
1.	Calon A	0.71	0.80	0.64	0.83	0.76
2.	Calon B	0.45	0.39	0.29	0.50	0.38
3.	Calon C	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4.	Calon D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

3.4 Penentuan Jumlah Cluster (K)

Pemilihan tiga cluster ini dimaksudkan untuk memudahkan analisis data serta membantu dalam memahami dan menafsirkan hasil pengelompokan secara lebih jelas.

Tabel 3. Pembagian *Cluster*

Cluster	Keterangan
C1	Tingkat kelayakan tinggi
C2	Tingkat kelayakan sedang
C3	Tingkat kelayakan rendah

3.5 Inisialisasi Centroid Awal

Tahapan inisialisasi centroid awal merupakan bagian krusial dalam penerapan algoritma K-Means Clustering karena berfungsi sebagai penentu titik awal pembentukan cluster. Dalam penelitian ini, penentuan centroid awal dilakukan secara acak dari data calon Ketua Karang Taruna yang telah dinormalisasi. Pemilihan secara acak bertujuan untuk menghindari bias terhadap nilai tertentu serta memberikan kesempatan yang sama bagi setiap data untuk dipilih sebagai pusat cluster awal.

Setelah seluruh data dikelompokkan sesuai kedekatannya dengan centroid awal, algoritma K-Means melanjutkan ke proses iterasi. Pada tahap ini, posisi centroid diperbarui berdasarkan nilai rata-rata dari data yang berada dalam masing-masing cluster. Proses pengelompokan dan pembaruan centroid ini dilakukan secara berulang hingga posisi centroid atau susunan anggota cluster tidak lagi mengalami perubahan yang berarti

Tabel 4. *Centroid Awal*

Cluster	Keaktifan	Kepemimpinan	Pengalaman	Disiplin	Komunikasi
C1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C2	0.71	0.80	0.64	0.83	0.76
C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

3.5 Perhitungan Jarak *Euclidean*

Setiap data calon ketua yang telah melalui proses normalisasi akan dihitung jaraknya terhadap seluruh centroid awal. Proses penghitungan ini melibatkan seluruh atribut penilaian, yaitu keaktifan, kepemimpinan, pengalaman berorganisasi, kedisiplinan, serta kemampuan komunikasi. Nilai jarak yang dihasilkan kemudian dibandingkan untuk menentukan centroid yang memiliki jarak paling dekat dengan masing-masing data. Adapun rumus Euclidean Distance yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$D = \sqrt{(X1 - C1)^2} + \sqrt{(X2 - C2)^2} + \dots + \sqrt{(Xn - Cn)^2}$$

Penggunaan metode Euclidean Distance memungkinkan proses clustering dilakukan secara konsisten dan objektif berdasarkan kedekatan nilai antar data, sehingga hasil pengelompokan yang diperoleh dapat merepresentasikan pola penilaian pengguna dengan lebih tepat

Tabel 5. Hasil Perhitungan Jarak ke *Centroid*

Nama Calon	Jarak ke C1	Jarak ke C2	Jarak ke C3	Cluster
Calon A	0.67	0.00	1.55	C2
Calon B	1.45	0.73	0.84	C3
Calon C	0.00	0.67	2.24	C1
Calon D	2.24	1.55	0.00	C3

3.6 Iterasi dan Pembaruan Centroid

Setelah proses perhitungan jarak antara data calon Ketua Karang Taruna dengan centroid awal dilakukan, langkah selanjutnya dalam algoritma K-Means Clustering adalah proses iterasi dan pembaruan centroid. Pada tahap ini, setiap data calon ketua telah memiliki keanggotaan cluster sementara berdasarkan jarak terdekat terhadap centroid.

Melalui proses iterasi dan pembaruan centroid ini, algoritma K-Means Clustering mampu menghasilkan pengelompokan calon Ketua Karang Taruna yang lebih akurat dan sesuai dengan pola penilaian yang diberikan oleh user.

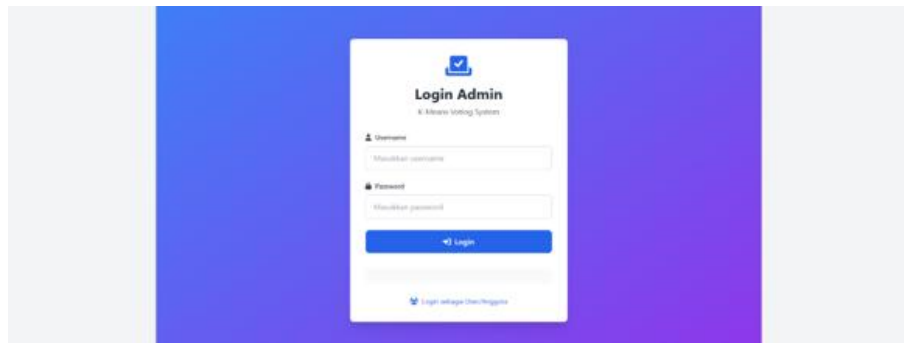
Tabel 6. *Centroid Setelah Iterasi*

Cluster	Keaktifan	Kepemimpinan	Pengalaman	Disiplin	Komunikasi
C1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C2	0.71	0.80	0.64	0.83	0.76
C3	0.23	0.20	0.15	0.25	0.19

4. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi Antarmuka

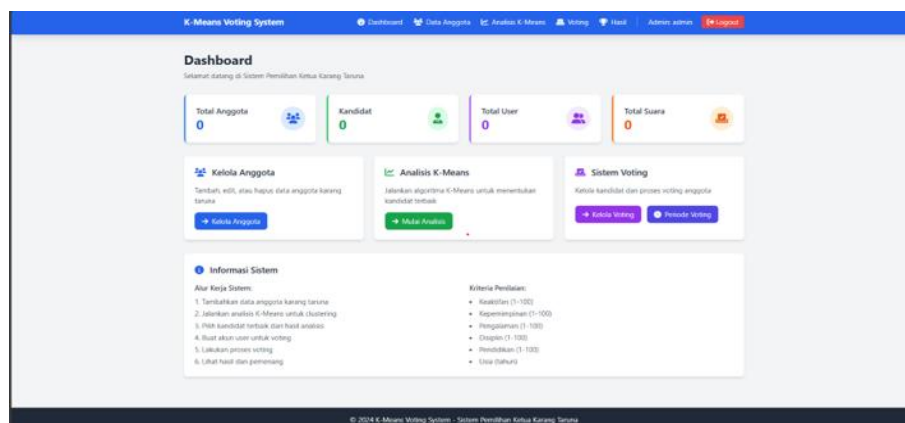
a. Halaman *Login*



Gambar 2. Halaman *Login*

Gambar tersebut memperlihatkan tampilan halaman login admin pada sistem *K-Means Voting System*. Halaman ini menyediakan dua kolom input yang digunakan untuk memasukkan username dan password sebelum admin dapat mengakses sistem. Pada bagian atas ditampilkan ikon dan judul sebagai penanda fungsi halaman. Tombol “Login” disediakan untuk memulai proses autentikasi. Selain itu, terdapat informasi akun default serta tautan untuk beralih ke halaman login pengguna. Desain halaman dibuat sederhana dengan latar gradasi sehingga mudah dipahami dan nyaman digunakan

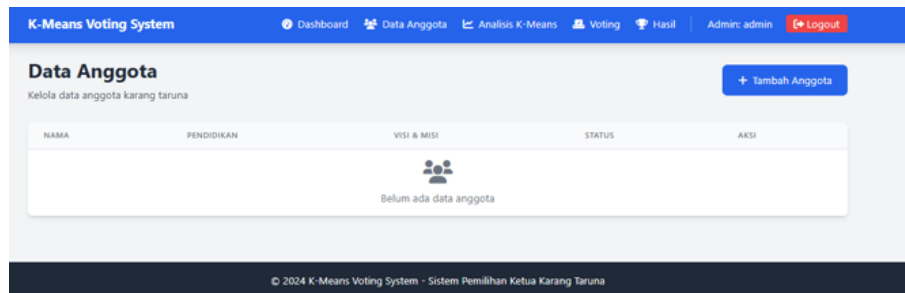
b. Halaman *Dashboard Admin*



Gambar 3. Halaman *Dashboard Admin*

Gambar tersebut menampilkan halaman *Dashboard* pada sistem *K-Means Voting System*. Dashboard ini menyajikan informasi inti berupa jumlah anggota, kandidat, pengguna, serta total suara. Admin juga memperoleh akses langsung ke beberapa fitur utama, seperti pengelolaan anggota, pelaksanaan analisis K-Means, dan pengaturan proses voting. Pada bagian bawah, sistem memberikan penjelasan mengenai alur operasional aplikasi beserta kriteria penilaian yang digunakan dalam analisis, yaitu keaktifan, kepemimpinan, pengalaman, disiplin, pendidikan, dan usia. Secara keseluruhan, tampilan dashboard dirancang sederhana dan sistematis untuk mempermudah admin dalam melakukan monitoring dan pengelolaan sistem.

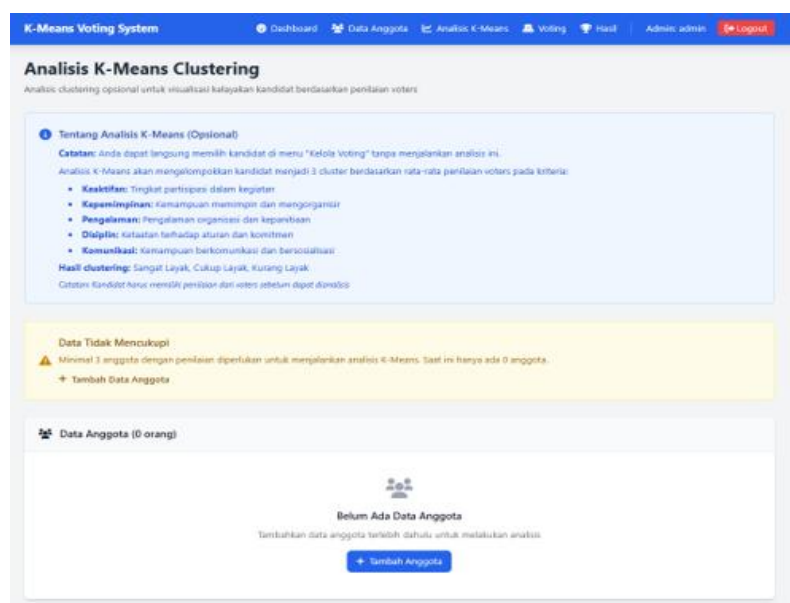
c. Halaman Tambah Anggota



Gambar 4. Halaman Tambah Anggota

Gambar tersebut menampilkan tampilan halaman Data Anggota pada aplikasi K-Means Voting System dengan desain yang lebih modern. Pada bagian atas halaman terdapat navbar berwarna biru yang berisi menu navigasi seperti Dashboard, Data Anggota, Analisis K-Means, Voting, dan Hasil, serta informasi akun admin dan tombol logout. Bagian utama halaman menampilkan judul Data Anggota dengan keterangan bahwa halaman ini digunakan untuk mengelola data anggota Karang Taruna. Di sisi kanan tersedia tombol Tambah Anggota yang berfungsi untuk menambahkan data anggota baru ke dalam sistem. Di bawahnya terdapat tabel data dengan kolom Nama, Pendidikan, Visi & Misi, Status, dan Aksi. Karena belum ada data yang dimasukkan, sistem menampilkan pesan “Belum ada data anggota” sebagai penanda bahwa data masih kosong. Pada bagian bawah halaman terdapat footer yang memuat informasi hak cipta dan nama sistem pemilihan Ketua Karang Taruna.

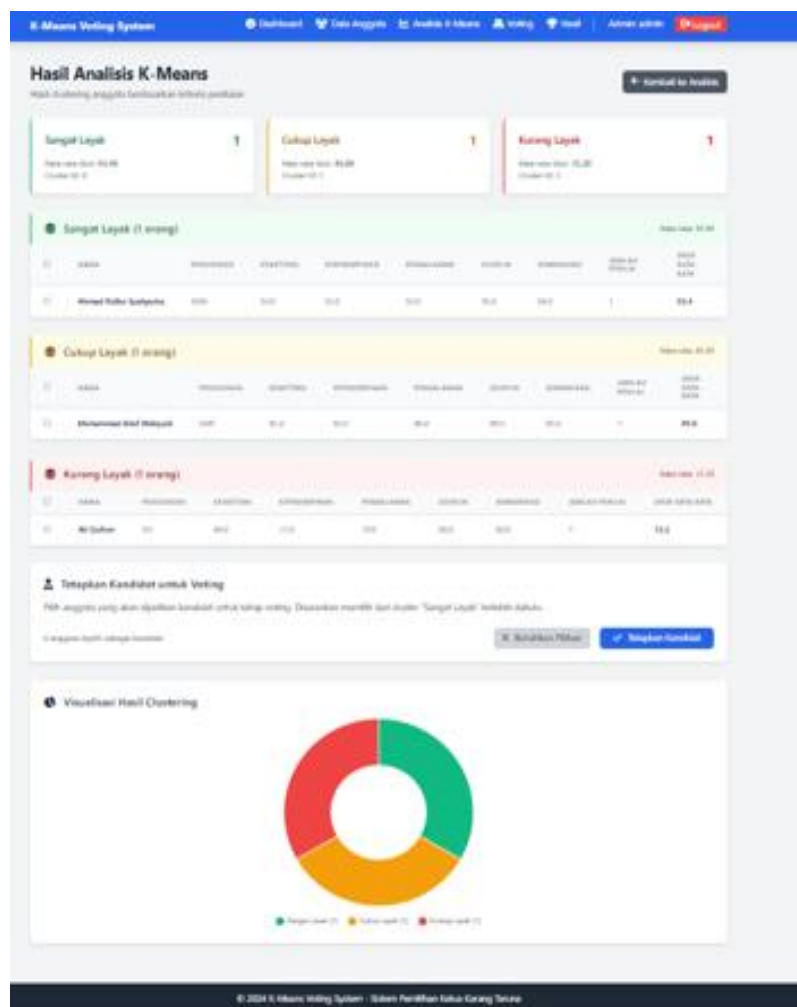
d. Halaman Analisis



Gambar 5. Halaman Analisis

Gambar tersebut menampilkan halaman Analisis K-Means Clustering pada aplikasi K-Means Voting System yang digunakan untuk menganalisis kelayakan kandidat Ketua Karang Taruna berdasarkan penilaian para pemilih. Pada bagian atas halaman terdapat menu navigasi utama seperti Dashboard, Data Anggota, Analisis K-Means, Voting, dan Hasil, serta informasi akun admin. Bagian utama halaman berisi penjelasan singkat mengenai analisis K-Means yang bersifat opsional dan berfungsi untuk mengelompokkan kandidat ke dalam beberapa kategori kelayakan berdasarkan kriteria seperti keaktifan, kepemimpinan, pengalaman, disiplin, dan kemampuan komunikasi. Hasil pengelompokan dibagi menjadi tiga kategori, yaitu sangat layak, cukup layak, dan kurang layak. Di bawahnya terdapat pemberitahuan bahwa data belum mencukupi untuk menjalankan analisis, karena jumlah anggota yang memiliki penilaian masih kurang. Sistem juga menyediakan tombol Tambah Anggota sebagai ajakan untuk melengkapi data terlebih dahulu. Pada bagian akhir halaman ditampilkan informasi bahwa belum ada data anggota, sehingga analisis belum dapat dilakukan.

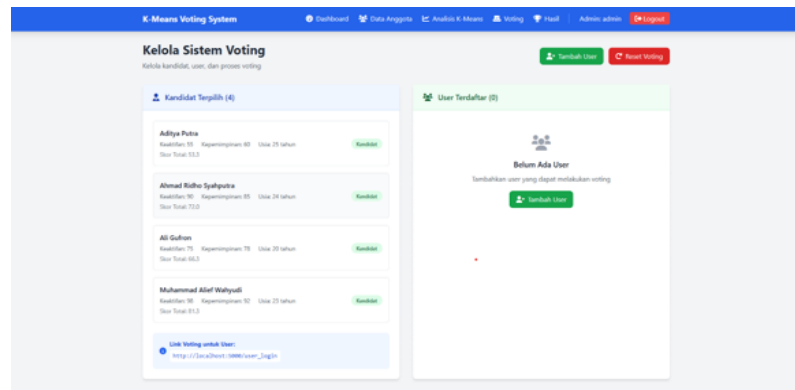
e. Halaman Hasil Analisis



Gambar 6. Halaman Analisis

Gambar ini menunjukkan halaman Hasil Analisis K-Means, di mana sistem membagi anggota ke dalam tiga kategori yaitu *Cukup Layak*, *Sangat Layak*, dan *Kurang Layak* berdasarkan nilai rata-rata masing-masing cluster. Setiap kelompok menampilkan nama anggota beserta nilai penilaiannya. Admin juga dapat memilih anggota yang akan dijadikan kandidat voting, dengan rekomendasi memilih dari cluster “Sangat Layak”. Di bagian akhir, disajikan grafik lingkaran yang menggambarkan jumlah anggota di tiap cluster untuk memudahkan melihat distribusi hasil clustering.

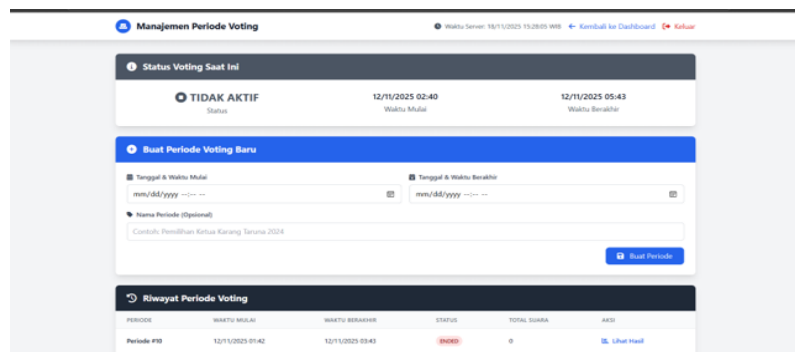
f. Halaman Kelola Sistem Voting



Gambar 7. Halaman Kelola Sistem Voting

Gambar ini menampilkan halaman Kelola Sistem Voting, di mana admin dapat mengatur kandidat dan pengguna yang akan mengikuti proses pemilihan. Pada sisi kiri ditampilkan daftar kandidat lengkap dengan nilai penilaian mereka, sedangkan pada sisi kanan terlihat bahwa belum ada user yang terdaftar sebagai pemilih. Admin dapat menambahkan user baru atau mereset proses voting melalui tombol yang tersedia. Sistem juga tersedia link khusus untuk akses login bagi pemilih

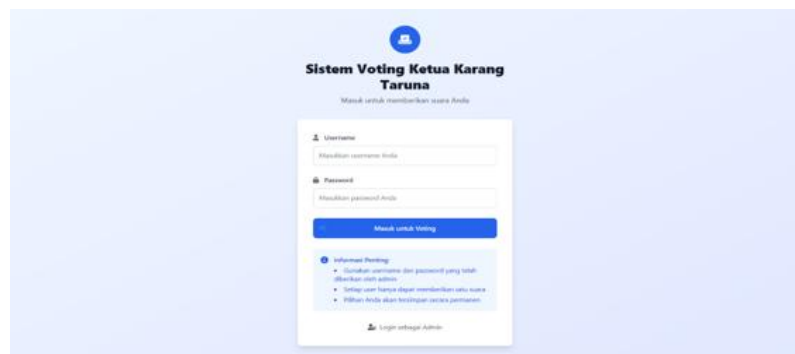
g. Halaman Periode Voting



Gambar 8. Halaman Periode Voting

Gambar ini menunjukkan halaman pengaturan periode voting. Admin dapat melihat status voting yang sedang tidak aktif serta jadwal mulai dan berakhirnya periode sebelumnya. Pada bagian berikutnya, admin bisa membuat periode voting baru dengan mengatur tanggal dan waktu. Riwayat periode voting yang telah selesai juga ditampilkan, lengkap dengan status dan tombol melihat hasil.

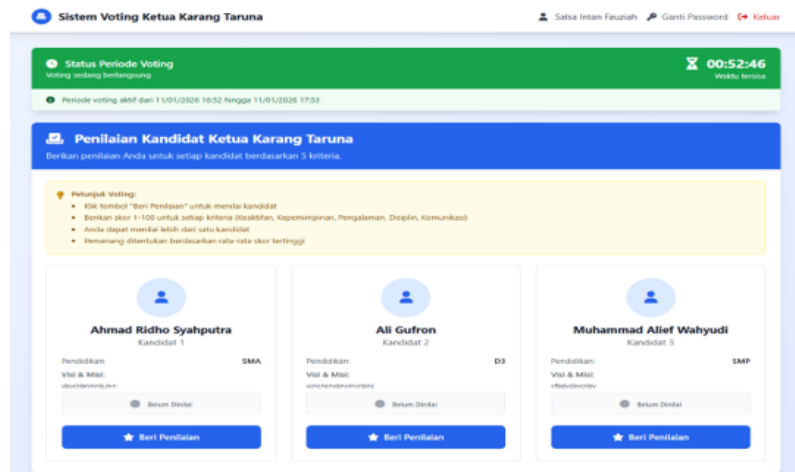
h. Halaman Login User



Gambar 9. Halaman Login User

Gambar tersebut menampilkan halaman masuk pengguna pada Sistem Voting Ketua Karang Taruna. Pada tampilan ini, pemilih harus mengisi username serta password yang telah diberikan agar dapat melakukan proses pemilihan. Di dalam halaman juga terdapat keterangan mengenai aturan penggunaan akun, seperti bahwa setiap pengguna hanya memiliki satu kesempatan untuk memilih dan suara yang dikirimkan tidak bisa diubah. Selain itu, tersedia tombol khusus bagi admin untuk login di bagian bawah halaman.

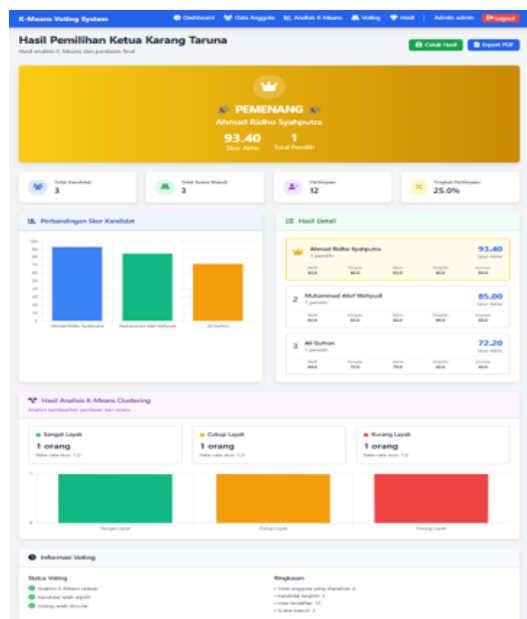
i. Halaman Voting



Gambar 10. Halaman *Voting*

Gambar tersebut menunjukkan halaman Penilaian Kandidat Ketua Karang Taruna pada sistem voting yang sedang berlangsung. Pada bagian atas ditampilkan status periode voting yang aktif beserta sisa waktu pemungutan suara. Pengguna diminta memberikan penilaian kepada setiap kandidat berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan. Di bagian bawah, terdapat daftar kandidat lengkap dengan informasi singkat dan tombol Beri Penilaian untuk melakukan penilaian terhadap masing-masing kandidat.

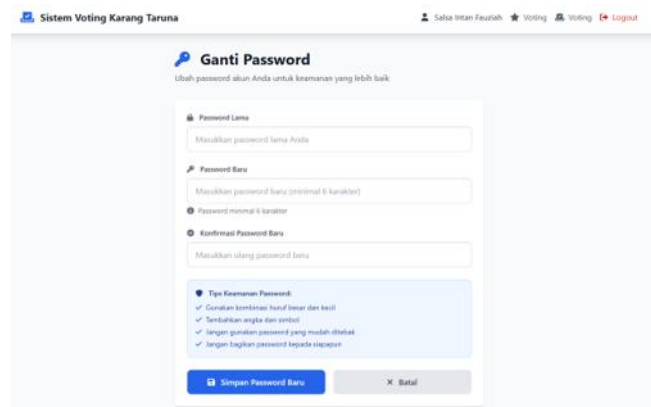
j. Halaman Hasil Pemilihan Ketua



Gambar 11. Halaman Hasil Pemilihan Ketua

Gambar tersebut menampilkan halaman hasil akhir pemilihan Ketua Karang Taruna. Pada bagian atas terlihat pengumuman pemenang beserta persentase perolehan suaranya. Di bawahnya tersedia ringkasan informasi berupa total suara sah, jumlah pemilih yang hadir, serta tingkat partisipasi. Grafik pie menunjukkan distribusi suara untuk setiap kandidat, sementara tabel dan diagram batang menampilkan detail hasil voting, termasuk jumlah suara yang diterima masing-masing calon. Bagian terakhir memuat riwayat voting yang menampilkan data pendukung dan waktu pemilihan.

k. Halaman Ganti *Password User*



Gambar 12. Halaman Ganti *Password User*

Gambar tersebut menampilkan halaman Ganti Password pada Sistem Voting Karang Taruna yang digunakan untuk meningkatkan keamanan akun pengguna. Di dalam halaman ini terdapat form untuk memasukkan password lama, password baru dengan ketentuan minimal enam karakter, serta konfirmasi password baru. Selain itu, disediakan juga tips keamanan password sebagai panduan agar pengguna membuat kata sandi yang lebih kuat. Pada bagian bawah, terdapat tombol untuk menyimpan password baru atau membatalkan perubahan.

5. KESIMPULAN

1. Sistem aplikasi berbasis web yang dikembangkan untuk menganalisis dan menentukan pemilihan Ketua Karang Taruna di Desa Kwitang telah berhasil dirancang dan diterapkan sebagai sistem pendukung keputusan. Sistem ini mampu mengelola data calon ketua serta mengolah penilaian berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan secara terorganisir, sehingga proses pemilihan dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan berbasis data.
2. Penerapan algoritma K-Means Clustering pada sistem ini terbukti efektif dalam mengelompokkan calon Ketua Karang Taruna ke dalam beberapa cluster berdasarkan kesamaan nilai kriteria. Hasil pengelompokan tersebut menunjukkan tingkat kelayakan masing-masing calon, sehingga dapat membantu pihak pengambil keputusan dalam memilih calon ketua yang paling tepat serta meminimalkan unsur subjektivitas dalam proses pemilihan.
3. Penggunaan metode Agile dalam pengembangan sistem memberikan fleksibilitas dalam setiap tahapan perancangan dan implementasi aplikasi. Melalui pendekatan iteratif dan evaluasi berkelanjutan, sistem dapat dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna, sehingga aplikasi yang dihasilkan lebih efektif, mudah digunakan, dan relevan dengan kondisi organisasi Karang Taruna.

REFERENCES

- Handoko, S., Fauziah, F., & Handayani, E. T. E. (2020). Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Tingkat Penjualan Paket Data Telkomsel Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(1), 76–88. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i1.2677>
- Hutagalung, J. (2022). Pemetaan Siswa Kelas Unggulan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(1), 606–620. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i1.1516>
- Indriyani, I., & Putera, M. I. A. (2020). Web-based Application for Classification Using Naïve Bayes and K-means Clustering (Case Study: Tic-tac-toe Game). *International Journal of Engineering and Emerging Technology*, 5(1), 8. <https://doi.org/10.24843/ijeet.2020.v05.i01.p04>
- Kuhrmann, M., Tell, P., Hebig, R., Klünder, J., Schneider, K., Münch, J., Linssen, O., Pfahl, D., Scott, E., Felderer, M., Prause, C. R., MacDonell, S. G., Nakatumba-Nabende, J., Raffo, D., Beecham, S., Tüzün, E., López, G., Paez, N., Fontdevila, D., ... Richardson, I. (2022). What Makes Agile Software Development Agile? *IEEE Transactions on Software Engineering*, 48(9), 3523–3539. <https://doi.org/10.1109/TSE.2021.3099532>
- Lipa Payon, F. (2024). Segmentasi Citra CT-Scan Pada Stroke Menggunakan Metode Algoritma K-Means Clustering dan Thresholding di Rumah Sakit Samarinda Medika Citra. *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*, 8(2), 17–23. <https://doi.org/10.24198/jiif.v8i2.54408>
- Mutiasari, H., Purboyo, T. W., & Nugrahaeni, R. A. (2021). Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode K-Means Clustering (Movie Recommendation System Using K-Means Clustering Method). *E-Proceeding of Engineering*, 8(5), 6755–6764. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/16511>
- Pratama, M. R., & Supardi, R. (2022). Decision Support System Metode K-Means Clustering Dalam Memprediksi Tingkat Penjualan Pada Store Ryan Mart. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 81–86.
- Sulistiyawati, A., & Supriyanto, E. (2021). Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 25. <https://doi.org/10.33365/jtk.v15i2.1162>
- Warisa, W., & Nurahman, N. (2023). Perbandingan Performa Cluster Model Algoritma K-Means Dalam Mengelompokkan Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan. *J. Sistem Info. Bisnis*, 13(1), 20–28. <https://doi.org/10.21456/vol13iss1pp20-28>
- Zuhal, N. K. (2022). Study Comparison K-Means Clustering dengan Algoritma Hierarchical Clustering. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sains*, 1, 200–205.