

Optimalisasi K-Means Clustering Berbasis Web dalam Analisis Kepuasan Masyarakat terhadap Korem 031/Wira Bima

Widya Handayani¹, Yogi Yunefri², Digdaya Arif³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Lancang Kuning

^{1,2,3}Jl. Yos Sudarso KM. 8 Rumbai, Pekanbaru, Riau, telp. 0811 753 2015

e-mail: ¹widya@unilak.ac.id, ²yogiyunefri@unilak.ac.id, ³digdayaarief@gmail.com

Abstrak

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, Data Mining menjadi alat penting untuk mengubah data menjadi informasi. K-Means Clustering, sebagai metode analisis data, menjadi instrumen kuat untuk memahami pola-pola kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Korem. Metode ini memungkinkan pengelompokan responden berdasarkan preferensi dan harapan mereka terhadap pelayanan Korem. Penggunaan teknologi berbasis web dalam analisis ini memberikan keunggulan, seperti aksesibilitas yang lebih baik, pengumpulan data yang cepat, dan umpan balik real-time kepada Korem 031/Wira Bima. Ini memungkinkan Korem untuk merespons dengan cepat dan berkelanjutan terhadap kebutuhan dan harapan masyarakat, meningkatkan kualitas pelayanan mereka. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran tentang kepuasan masyarakat terhadap Korem 031/Wira Bima tetapi juga menggambarkan pentingnya teknologi dan analisis data dalam meningkatkan efektivitas lembaga militer dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat.

Kata Kunci: Data Mining, Clustering, K-Means, Tingkat Kepuasan Kinerja, Website

Abstract

In the development of science and technology, Data Mining has become a crucial tool for transforming data into information. K-Means Clustering, as a method of data analysis, serves as a powerful instrument for understanding the patterns of public satisfaction with the services provided by Korem. This method allows the grouping of respondents based on their preferences and expectations regarding Korem's services. The use of web-based technology in this analysis provides advantages such as improved accessibility, rapid data collection, and real-time feedback to Korem 031/Wira Bima. This enables Korem to respond quickly and sustainably to the needs and expectations of the public, enhancing the quality of their services. Thus, this research not only provides an overview of public satisfaction with Korem 031/Wira Bima but also illustrates the significance of technology and data analysis in improving the effectiveness of military institutions in delivering services to the public.

Keywords : Data Mining, Clustering, K-Means, Performance Satisfaction Level, Website

1. PENDAHULUAN

Gerakan separatisme banyak menimbulkan kekhawatiran di berbagai belahan dunia. Salah satu penyebabnya adalah Proxy War yang menjadi salah satu hal yang harus diwaspadai karena ancamannya yang tidak terasa tapi sangat merusak keutuhan bangsa Indonesia [1]. Salah satu dampak dari Proxy War tersebut yaitu kekuatan yang hendak melemahkan Indonesia dengan caramengadu domba, memprovokasi dan menyebar fitnah yang dapat melunturkan kepercayaan rakyat dengan TNI.

Komando Resor Militer 031/Wira Bima memiliki peran penting dalam menjaga kedaulatan negara, keamanan wilayah, dan memberikan pelayanan kepada masyarakat dalam berbagai aspek khususnya di Provinsi Riau. Untuk itu dalam melaksanakan tugas pokok, peran dan fungsinya, Korem 031/Wira Bima perlu didukung oleh publikasi dan dokumentasi agar dapat diketahui dan akhirnya terbentuk opini dan citra yang positif Korem 031/Wira Bima di mata masyarakat. Pada fungsi inilah, website Korem 031/Wira Bima memegang peranan penting dalam mempengaruhi persepsi, pandangan nilai citra (*image*), opini publik dan sebagainya. Evaluasi kinerja dan pelayanan dari lembaga militer seperti Korem 031/Wira Bima menjadi sangat relevan dalam konteks pemberian layanan kepada masyarakat. Salah satu faktor kunci dalam menilai efektivitas pelayanan Korem adalah tingkat kepuasan masyarakat yang mereka layani dengan sebuah analisis menggunakan teknik data mining K-Means *Clustering*.

Perkembangan IPTEK (Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi) menjadikan *Data Mining* menjadi alat yang semakin penting untuk mengubah data menjadi informasi [2]. K-Means *Clustering* merupakan sebuah metode analisis data yang dapat dijadikan sebagai alat yang kuat untuk memahami pola-pola dalam tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan yang diberikan oleh Korem. K-Means *Clustering* merupakan suatu metode pengelompokan berdasarkan ukuran kedekatan (kemiripan) dan kemudian menggunakan karakteristik tersebut sebagai "vektor karakteristik" atau "*centroid*" [3]. Metode ini memungkinkan pengelompokan responden ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan preferensi dan harapan mereka terhadap pelayanan Korem. Dalam upaya mereka meningkatkan pelayanan Korem kepada masyarakat, penulis mencoba mengukur tingkat kepuasan masyarakat dalam bentuk kelompok yang dilakukan dengan teknik data mining K-Means *Clustering*.

Penggunaan teknologi berbasis web dalam analisis ini memiliki beberapa keunggulan, termasuk aksesibilitas yang lebih baik bagi masyarakat yang ingin berpartisipasi dalam penilaian, pengumpulan data yang lebih cepat, dan kemampuan untuk memberikan umpan balik secara *real-time* kepada Korem 031/Wira Bima. Hal ini memungkinkan Korem untuk melakukan perbaikan yang cepat dan berkelanjutan dalam pelayanan mereka kepada masyarakat. Hasil dari analisis ini akan memberikan wawasan yang berharga bagi Korem 031/Wira Bima dalam upaya mereka meningkatkan pelayanan kepada masyarakat. Selain itu, penelitian ini juga menjadi langkah inovatif dalam penggunaan teknologi informasi dalam evaluasi dan perbaikan kinerja lembaga militer dalam melayani masyarakat.

Skripsi ini merinci hasil penelitian penulis yang terinspirasi dan merujuk pada sejumlah penelitian terdahulu yang relevan. Salah satunya adalah studi yang dilakukan oleh [3] tentang "Mengukur Tingkat Kepuasan Masyarakat Pada Pelayanan Kepolisian Resor (Polres) Dumai Menggunakan Algoritma K-Means Clustering." Penelitian ini mengevaluasi tingkat kepuasan pelayanan Polres Dumai dengan menggunakan metode K-means Clustering, menghasilkan grafik kepuasan yang menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi. Selanjutnya, [4] melakukan penelitian terkait "Rancang Bangun Aplikasi Analisis Indeks Kepuasan Pelanggan pada PT. PLN (Persero) Area Jember dengan Menggunakan Pendekatan Metode Servqual dan K-Means Clustering," yang membagi responden menjadi empat klaster dan menemukan bahwa klaster 3 memiliki indeks kepuasan pelanggan tertinggi mencapai 75,18%. Penelitian oleh [5] berjudul "Aplikasi K-Means Berbasis Web untuk Klasifikasi Kelas Unggulan" membuktikan bahwa algoritma K-means efektif dalam mengelompokkan kelas belajar berdasarkan nilai dan prestasi siswa baru, berkontribusi positif pada peningkatan kualitas pendidikan.

Pada penelitian [6] melakukan penelitian mengenai "Penerapan Metode K-Means Untuk Pengelompokan Tingkat Kepuasan Pengguna Lulusan Pada Tracer Study Pusat Karir ITN Malang," menggunakan aplikasi website dan mencapai tingkat akurasi sebesar 57,5%, dengan mayoritas responden menilai penggunaan aplikasi sangat baik. Studi oleh [7] mengenai "Implementasi Algoritma K-Means Untuk Clustering Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademik" bertujuan mengelompokkan kepuasan mahasiswa terhadap layanan akademik di perguruan tinggi menjadi tiga klaster dengan tingkat kepuasan rendah, sedang, dan tinggi.

Penelitian [2] tentang "Implementasi Data Mining Clustering Tingkat Kepuasan Konsumen Terhadap Pelayanan Go-Jek" menggunakan metode Clustering untuk mengevaluasi tingkat kepuasan konsumen dan menghasilkan centroid tertinggi sebanyak 43 konsumen merasa puas dan centroid terendah sebanyak 77 konsumen merasa tidak puas. [8] melakukan penelitian "Penerapan Metode K-Means Klustering untuk Menentukan Kepuasan Pelanggan," memisahkan dan mengelompokkan data pelanggan menjadi dua kluster, yaitu puas dan tidak puas/netral, dengan mayoritas data masuk ke kluster puas sebesar 65%. [9] menyajikan "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Tingkat Kepuasan Pembelajaran Online Pada Masa Pandemi Covid-19," menggunakan algoritma K-means untuk mengevaluasi tingkat kepuasan pembelajaran online di masa pandemi, dengan hasil pengelompokan ke dalam tiga klaster yang mencerminkan tingkat setuju dan tidak setuju yang beragam.

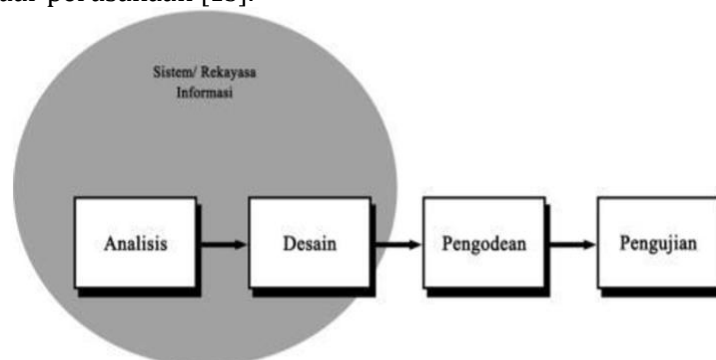
Penelitian [10] berjudul "Menentukan Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademik Menggunakan Metode Algoritma K-Means," membandingkan metode algoritma C4.5 dan K-means untuk menentukan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan akademik pada STMIK Pringsewu, menunjukkan tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi. Terakhir, [11] melakukan penelitian "Analisis Cluster Kepuasan Pengguna Terhadap Layanan Shopee Menggunakan Algoritma K-Means," menggunakan algoritma K-means untuk mengelompokkan kepuasan pengguna Shopee menjadi beberapa klaster, dengan hasil bahwa K-means dengan $k=2$ memiliki nilai Davies Bouldin Index (DBI) yang paling optimal. Dengan merinci temuan dari penelitian-penelitian ini, skripsi ini bertujuan untuk memperkaya pemahaman dan menerapkan metode K-Means Clustering dalam kerangka penelitian yang lebih khusus.

Kepuasan bagaikan perasaan senang ataupun kekecewa seseorang yang dirasakan setelah membandingkan antara persepsi kinerja dengan hasil suatu produk dengan harapan-harapannya [10]. Kepuasan merupakan fenomena rangkuman atribut bersama-sama dengan emosi konsumsi [3]. Kepuasan adalah salah satu indikator yang dapat dilihat dan diukur dalam pelayanan sebuah perusahaan [8].

Pelayanan publik di daerah menunjukkan manfaat dan keunggulannya, menunjukkan manfaat dan keunggulannya, sekaligus juga menunjukkan kelemahannya [3]. Kualitas pelayanan merupakan evaluasi kognitif jangka panjang pelanggan terhadap penyerahan jasa suatu perusahaan. Pengukuran konsumen terhadap inti pelayanan, adalah si pemberi pelayanan itu sendiri maupun keseluruhan organisasi pelayanan, separuh lebih masyarakat saat ini mulai menampakkan tuntutan terhadap pelayanan yang prima, mereka tidak lagi sekedar membutuhkan produk yang berkualitas baik tetapi mereka lebih senang menikmati kenyamanan pelayanan oleh sebab itu merumuskan strategi serta program pelayanan, organisasi harus berorientasi pada kepentingan konsumen dan sangat memperhatikan dimensi kualitasnya [10].

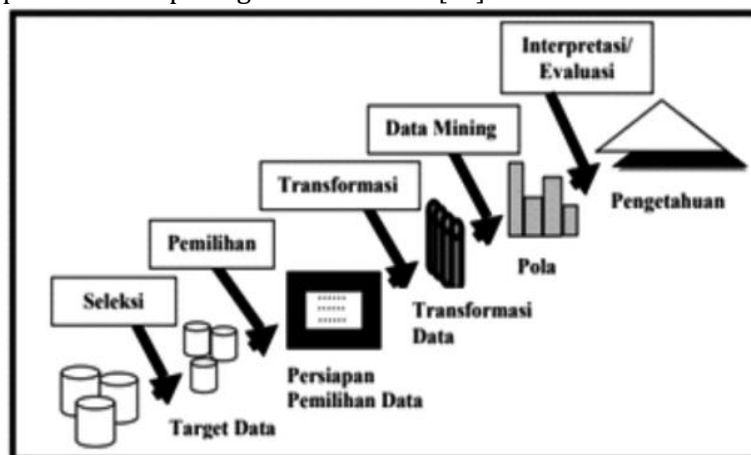
Sistem informasi merupakan suatu kombinasi teratur dari orang-orang, hardware, software, jaringan komunikasi dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi [12]. Sistem informasi sebagai suatu sistem dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi, dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [13].

SDLC (*System Development Life Cycle*) merupakan proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya berdasarkan *best practice* atau cara-cara yang sudah teruji baik [14]. Pada dasarnya sistem adalah suatu kerangka dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, yang disusun sesuai dengan skema yang menyeluruh untuk melaksanakan suatu kegiatan atau fungsi utama dari perusahaan yang dihasilkan oleh suatu proses tertentu yang bertujuan untuk menyediakan informasi untuk membantu mengambil keputusan manajemen operasi perusahaan dari hari ke hari serta menyediakan informasi yang layak untuk pihak di luar perusahaan [13].



Gambar 1. Model pengembangan Sistem *Waterfall*

Data Mining adalah suatu proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar [2]. Dalam proses knowledge discovery in databases (KDD), banyak konsep dan teknik yang digunakan dalam proses data mining. Proses tersebut membutuhkan beberapa langkah untuk mendapatkan sebuah data yang diinginkan. Dalam proses KDD tersebut termasuk melakukan pembersihan data, integrasi data, seleksi data, transformasi, penambangan data, evaluasi pola, dan presentasi pengetahuan [6]. Tahapan data mining seperti terlihat pada gambar berikut [15]:



Gambar 2. Tahapan *Data Mining*

Metode-metode dalam pengolahan data mining [16]:

- Predictive modelling* merupakan pengolahan data mining dengan melakukan prediksi. Tujuannya untuk membangun model prediksi suatu nilai dengan ciri-ciri tertentu. Contoh algoritmanya Linear Regression, Neural Network, Support Vector Machine, dan lain-lain.
- Association* (Asosiasi) merupakan teknik data mining yang mempelajari hubungan antar data. Contoh penggunaannya seperti untuk menganalisis perilaku mahasiswa yang datang terlambat. Contoh algoritmanya FP-Growth, Apriori, dan lain-lain.
- Clustering* (Klastering) atau pengelompokan merupakan teknik untuk mengidentifikasi data ke dalam suatu kelompok tertentu. Contoh algoritmanya K-Means, K-Medoids, Self-Organisation Map (SOM), Fuzzy C-Means, dan lain-lain.
- Classification* merupakan teknik mengklasifikasikan data. Perbedaan mendasar dengan clustering adalah data, jika pada clustering tidak ada variabel dependen, sedangkan classification variable dependent harus ada. Contoh algoritma yang menggunakan metode ini Naïve Bayes, ID3 dan K-Nearest Neighbors.

Clustering membagi kumpulan data ke dalam beberapa kelompok dimana kesamaan dalam sebuah kelompok adalah lebih besar daripada diantara kelompok-kelompok [2]. *Clustering* dapat dibagi menjadi dua, yaitu *hierarchical clustering* dan *non hierarchical clustering* [6].

- Hierarchical clustering* adalah suatu metode pengelompokan data yang dimulai dengan mengelompokkan dua atau lebih objek yang memiliki kesamaan paling dekat. Kemudian proses diteruskan ke objek lain yang memiliki kedekatan kedua. Demikian seterusnya sehingga cluster akan membentuk semacam pohon dimana ada hierarki (tingkatan) yang jelas antar objek, dari yang paling mirip sampai yang paling tidak mirip. Secara logika semua objek pada akhirnya hanya akan membentuk sebuah cluster. Dendogram biasanya digunakan untuk membantu memperjelas proses hierarki tersebut.
- Non-hierarchical clustering* justru dimulai dengan menentukan terlebih dahulu jumlah *cluster* yang diinginkan (dua *cluster*, tiga *cluster*, atau lain sebagainya). Setelah jumlah *cluster* diketahui, baru proses *cluster* dilakukan tanpa mengikuti proses hierarki. Metode ini biasa disebut dengan K-Means.

Algoritma K-Means adalah algoritma pengelompokan iteratif yang melakukan pembagian set data ke dalam sejumlah K *cluster* yang telah ditetapkan di awal. Algoritma K-Means sederhana untuk diterapkan dan dijalankan, relatif cepat, mudah beradaptasi, umum penggunaannya dalam praktek [10]. K-Means adalah metode *clustering* berbasis jarak yang membagi data ke dalam sejumlah *cluster* dan algoritma ini hanya bekerja pada atribut yang bersifat *numeric* [17]. Langkah-langkah pada Algoritma K-Means, yaitu [9]:

- Tentukan k sebagai jumlah *cluster* yang ingin dibentuk. Tetapkan pusat *cluster*.
- Hitung jarak setiap data ke pusat *cluster* menggunakan persamaan *Euclidean*:

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{kj})^2}$$

- Kelompokkan data ke dalam *cluster* yang dengan jarak yang paling pendek menggunakan persamaan :

$$\text{Min} \sum_{k=1}^k d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{kj})^2}$$

- d. Hitung pusat *cluster* yang baru menggunakan persamaan :

$$C_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^p x_{ij}}{p}$$

Dimana:

X_{ij} : jumlah kluster ke - k

P : banyaknya anggota cluster ke k

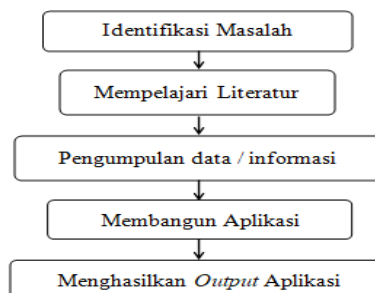
- e. Ulangi *langkah* 2 sampai dengan 4 hingga sudah tidak ada lagi data yang berpindah ke kluster yang lain.

Bahasa pemrograman PHP adalah bahasa pemrograman untuk membuat web yang *server-side scripting*. PHP digunakan untuk membuat halaman web dinamis. Sistem manajemen *database* yang sering digunakan dengan PHP adalah MySQL. Namun PHP juga mendukung Pengelolaan sistem database Oracle, Microsoft Access, Interbase, d-base, PostgreSQL, dan sebagainya [12]. PHP adalah kependekan dari *Hypertext Preprocessor*. PHP adalah *script* yang digunakan untuk *membuat* halaman *website* yang dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh *client*. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu yang terbaru atau *up to date*. Semua *script* PHP dieksekusi pada *server* dimana *script* tersebut dijalankan [13].

Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau data gambar gerak, data animasi, suara, video dan gabungan dari semuanya baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman c. Website juga merupakan kumpulan halaman web yang saling terhubung dan file-filenya saling terkait. Web terdiri dari page atau halaman, dan kumpulan halaman dinamakan homepage. Website adalah fasilitas internet yang menghubungkan dokumen dalam lingkup lokal maupun jarak jauh [13].

2. METODE PENELITIAN

Adapun beberapa tahapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar 3 diatas, langkah-langkah penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

- Identifikasi Masalah: Mencari masukan melalui observasi sebagai langkah awal penelitian.
 - Rumusan masalah: Pembuatan sistem informasi berbasis website untuk Korem 031/Wira Bima dengan analisis tingkat kepuasan masyarakat terhadap kinerja menggunakan K-Means Clustering.
 - Mempelajari Literatur: Kajian literatur dari jurnal ilmiah, modul pembelajaran, dan buku, terutama terkait PHP, metode perancangan aplikasi, dan Data Mining, khususnya Algoritma K-Means Clustering. Literatur sebagai pedoman untuk memfasilitasi dan memudahkan proses penelitian.
-

- d. Pengumpulan Data: Proses sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diinginkan. Pengumpulan informasi terkait sejarah, visi, misi, dan struktur organisasi tempat penelitian.
- e. Membangun Aplikasi: Implementasi perancangan sistem dengan menggunakan UML dan desain layout. Menghasilkan aplikasi sesuai kebutuhan tempat penelitian, fokus pada penyelesaian permasalahan yang dihadapi.
- f. Output Aplikasi: Tahap akhir penelitian dengan pembuatan sistem informasi berbasis website. Fitur aplikasi mencakup analisis tingkat kepuasan masyarakat terhadap kinerja Korem 031/Wira Bima menggunakan K-Means Clustering.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis, mencoba mengembangkan Analisis Pengelompokan Tingkat Kepuasan Masyarakat yang diharapkan membantu Korem 031/Wira Bima. Maka dari itu penulis memberikan solusi atau alternatif baru dengan merancang dan bangun berbasis web. Beberapa aktifitas yang akan dibahas adalah:

- a. Profil
- b. Program
- c. Media Dan Informasi
- d. Hubungi Kami
- e. Survei

3.2 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *K-Means Clustering* dengan ketentuan $k=3$, yaitu *cluster* tingkat penilaian Baik, Cukup dan Kurang. Perhitungan metode menggunakan 4 variabel yaitu : Data Variabel A, Data Variabel B, Variabel C dan Variabel D. Selanjutnya dilakukan analisis perhitungan menggunakan ketentuan dari metode dan menghasilkan 3 *cluster* yang telah ditentukan. Adapun contoh datanya penulis asumsikan terdapat 20 survei yang telah diisi oleh pengunjung website dengan data sebagai berikut :

TABEL 1. Tabel Data Survei

Kode	Kualitas Pelayanan					Responsivitas					Keterlibatan Masyarakat Keselamatan dan Keamanan									
	P1.1	P1.2	P1.3	P1.4	P1.5	P2.1	P2.2	P2.3	P2.4	P2.5	P3.1	P3.2	P3.3	P3.4	P3.5	P4.1	P4.2	P4.3	P4.4	P4.5
R00001	4	5	5	3	5	3	5	3	4	2	5	2	2	2	5	5	3	3	5	4
R00002	3	5	4	5	4	4	5	5	3	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4
R00003	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5
R00004	3	5	5	4	4	2	3	5	5	2	4	2	5	2	5	3	5	4	3	3
R00005	4	5	3	3	2	3	3	2	2	5	5	4	2	4	5	2	4	3	2	4
R00006	2	5	4	2	2	2	2	5	4	2	5	5	3	2	2	5	5	2	2	2
R00007	5	4	2	3	3	2	4	5	4	4	3	3	5	5	3	4	5	5	3	3
R00008	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5
R00009	3	5	3	3	5	5	5	5	4	3	2	4	4	3	5	4	4	4	4	2
R00010	2	2	4	2	3	2	2	3	2	5	4	4	5	3	3	3	5	5	2	3
R00011	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	4	3	3	3	2
R00012	1	4	2	1	5	5	3	2	1	5	3	4	3	4	1	4	2	4	5	4
R00013	5	1	3	1	1	3	5	1	1	3	3	3	1	5	5	1	2	4	1	1
R00014	1	4	2	2	5	1	3	4	3	1	4	1	3	3	3	1	3	5	4	2
R00015	5	2	5	3	4	5	1	1	3	2	3	4	5	5	5	4	3	2	5	3
R00016	4	1	5	3	2	5	5	5	2	1	1	3	5	4	2	4	1	1	1	4
R00017	4	1	4	2	4	3	5	2	5	5	1	4	2	2	1	4	5	1	5	3
R00018	4	4	3	3	3	4	4	2	4	5	4	4	5	3	2	3	3	4	4	2
R00019	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3	5	5	5
R00020	4	5	4	5	3	5	4	2	4	5	5	5	2	2	3	5	4	3	3	4

3.3 Praproses Data

Pada praproses data ini dilakukan dengan cara perekapan data nilai semua masyarakat yang mendaftar ke website bentuk data yang tersimpan dengan format *Excel* (.xls), yang nantinya akan dijadikan sebuah data baru yang terdiri dari data kualitas pelayanan (Var.A), data responsivitas (Var.B), data keterlibatan masyarakat (Var.C) dan data keselamatan dan keamanan (Var.D) sebagai bahan perhitungan. Tabel 2 berikut menjelaskan atribut-atribut yang akan digunakan untuk klasterisasi dan tampilan beberapa data hasil praproses pada tabel 3 yang telah dilakukan.

TABEL 2. Kode dan Keterangan

Kode	Keterangan
Rn	Kode Masyarakat
Var.A	Data Nilai Rata-Rata Kualitas Pelayanan
Var.B	Data Nilai Rata-Rata Kualitas Responsivitas
Var.C	Data Nilai Rata-Rata Kualitas Keterlibatan Masyarakat
Var.D	Data Nilai Rata-Rata Kualitas Keselamatan dan Keamanan

TABEL 3. Data Hasil Praproses

Kode	Dataset			
	Var.A	Var.B	Var.C	Var.D
R00001	4.4	3.4	3.2	4
R00002	4.2	4.4	4.4	4.6
R00003	4.2	4.6	4.4	4.2
R00004	4.2	3.4	3.6	3.6
R00005	3.4	3	4	3
R00006	3	3	3.4	3.2
R00007	3.4	3.8	3.8	4
R00008	4.4	4.6	4.2	4.6
R00009	3.8	4.4	3.6	3.6
R00010	2.6	2.8	3.8	3.6
R00011	2.6	2.4	2.4	3
R00012	2.6	3.2	3	3.8
R00013	2.2	2.6	3.4	1.8
R00014	2.8	2.4	2.8	3
R00015	3.8	2.4	4.4	3.4
R00016	3	3.6	3	2.2
R00017	3	4	2	3.6
R00018	3.4	3.8	3.6	3.2
R00019	4.4	4.6	4.4	4.4
R00020	4.2	4	3.4	3.8

3.4 Analisa Cluster dengan Algoritma K-Means Clustering

Berikut adalah langkah-langkah Algoritma *K-Means Clustering* :

1. Menentukan jumlah *cluster*, $k=3$.
2. Menentukan pusat *cluster* awal.

Dalam menentukan pusat *cluster* awal dilakukan pembangkitan bilangan random yang merepresentasikan urutan data input. Pusat *cluster* awal didapatkan dari data sendiri bukan dengan menentukan titik baru, yaitu dengan merandom pusat awal dari data. Adapun data *centroid* awalnya adalah sebagai berikut :

TABEL 4. Data Titik Centroid Awal K-Means

Centroid Awal	Kode	Var.A	Var.B	Var.C	Var.D
Cluster 0	R00002	4.2	4.4	4.4	4.6
Cluster 1	R00018	3.4	3.8	3.6	3.2
Cluster 2	R00011	2.6	2.4	2.4	3

3. Menghitung jarak dengan pusat cluster

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat cluster digunakan Euclidian Distance, algoritma perhitungan jarak data dengan pusat *cluster* adalah sebagai berikut :

a. Ambil nilai data dan nilai pusat *cluster*.

b. Hitung *Euclidian Distance* data dengan tiap pusat *cluster* seperti pada perhitungan berikut :

$$R00001 = \sqrt{(4,4 - 4,2)^2 + (3,4 - 4,4)^2(3,2 - 4,4)^2(4 - 4,6)^2} = 1.6852$$

$$R00002 = \sqrt{(4,2 - 4,2)^2 + (4,4 - 4,4)^2(4,4 - 4,4)^2(4,6 - 4,6)^2} = 0.0000$$

.....Hingga.....

$$R00020 = \sqrt{(4,2 - 4,2)^2 + (4 - 4,4)^2(3,4 - 4,4)^2(3,8 - 4,6)^2} = 1.3416$$

Setelah perhitungan jarak dengan *Euclidean Distance* untuk iterasi 1 dengan *centroid* 0 dilakukan, maka tahapan selanjutnya melakukan perhitungan dengan *centroid* 1 dan *centroid* 2 dengan rumus yang sama dengan perhitungan diatas sebanyak iterasi maksimal = 10. Sehingga hasil perhitungan jaraknya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Perhitungan Jarak Iterasi-1 Metode K-Means

Data ke-i	Iterasi Pertama			
	ED-C0	ED-C1	ED-C2	CLUSTERING
R00001	1.6852	1.4000	2.4249	1
R00002	0.0000	1.8974	3.6222	0
R00003	0.4472	1.7088	3.5833	0
R00004	1.6248	0.9798	2.3152	1
R00005	2.3065	0.9165	1.8868	1
R00006	2.5219	0.9165	1.2490	1
R00007	1.3115	0.8246	2.3580	1
R00008	0.3464	1.9900	3.7256	0
R00009	1.3416	0.8246	2.6907	1
R00010	2.5456	1.3565	1.5748	1
R00011	3.6222	2.0199	0.0000	2
R00012	2.5690	1.3115	1.2806	2
R00013	4.0100	2.2091	1.6248	2
R00014	3.3287	1.7321	0.4472	2
R00015	2.3664	1.6733	2.3664	1
R00016	3.1305	1.2490	1.6125	1
R00017	2.8914	1.7088	1.8000	1
R00018	1.8974	0.0000	2.0199	1
R00019	0.3464	1.9287	3.7470	0
R00020	1.3416	1.0392	2.6000	1

4. Pengelompokan data

Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat *cluster*, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat *cluster* terdekat seperti pada tabel 5 diatas. Algoritma pengelompokan data:

a. Ambil nilai jarak tiap pusat cluster dengan data

b. Cari nilai jarak terkecil

c. Kelompokkan data dengan pusat cluster yang memiliki jarak terkecil.

5. Penentuan pusat *cluster* baru

Untuk mendapatkan pusat *cluster* baru bisa dihitung dari rata-rata nilai anggota *cluster* dan pusat *cluster*.

Pusat *cluster* yang baru digunakan untuk melakukan iterasi selanjutnya, jika hasil yang didapatkan belum konvergen. Proses iterasi akan berhenti jika telah memenuhi maksimum iterasi yang dimasukan oleh user atau hasil yang dicapai sudah konvergen (pusat *cluster* baru sama dengan pusat *cluster* lama). Algoritma penentuan pusat *cluster*:

- Cari jumlah anggota tiap cluster
- Hitung pusat baru dengan rumus. Untuk hasil titik posisi *centroid-centroid* yang baru dapat dilihat pada baris *Average* pada perhitungan tabel berikut ini :

TABEL 6. Hasil Titik Posisi Centroid-centroid Yang Baru

Data ke-1	CLUSTER 0				CLUSTER 1				CLUSTER 2			
	Var.A	Var.B	Var.C	Var.D	Var.A	Var.B	Var.C	Var.D	Var.A	Var.B	Var.C	Var.D
R00001					4.4	3.4	3.2	4.0				
R00002	4.2	4.4	4.4	4.6								
R00003	4.2	4.6	4.4	4.2								
R00004					4.2	3.4	3.2	3.6				
R00005					3.4	3.0	4.0	3.0				
R00006					3.0	3.0	4.0	3.0				
R00007					3.4	3.8	3.8	4.0				
R00008	4.4	4.6	4.2	4.6								
R00009					3.8	4.4	3.6	3.6				
R00010					2.6	2.8	3.8	3.6				
R00011									2.6	2.4	2.4	3.0
R00012									2.6	3.2	3.0	3.8
R00013									2.2	2.6	3.4	1.8
R00014									2.8	2.4	2.8	3.0
R00015					3.8	2.4	4.4	3.4				
R00016					3.0	3.6	3.0	2.2				
R00017					3.0	4.0	2.0	3.6				
R00018					3.4	3.8	3.6	3.2				
R00019	4.4	4.6	4.4	4.4								
R00020					4.2	4.0	3.4	3.8				

Setelah diketahui pusat *cluster* baru, maka dilakukan perhitungan jarak dari masing-masing data terhadap pusat *cluster* dengan menggunakan *Euclidean Distance* dan lakukan sebanyak iterasi maksimal = 10 yang menghasilkan *cluster-cluster* pada masing-masing iterasi seperti pada tabel berikut :

TABEL 7. Hasil Pengelompokkan Cluster Pada Setiap Iterasi

Kode	Iterasi-1	Iterasi-2	Iterasi-3	Iterasi-4
R00001	1	1	1	1
R00002	0	0	0	0
R00003	0	0	0	0
R00004	1	1	1	1
R00005	1	1	1	1
R00006	1	1	2	2
R00007	1	1	1	1
R00008	0	0	0	0
R00009	1	1	1	1
R00010	1	2	2	2
R00011	2	2	2	2
R00012	2	2	2	2
R00013	2	2	2	2
R00014	2	2	2	2
R00015	1	1	1	1

Kode	Iterasi-1	Iterasi-2	Iterasi-3	Iterasi-4
R00016	1	2	2	2
R00017	1	1	1	1
R00018	1	1	1	1
R00019	0	0	0	0
R00020	1	1	1	1

Pada iterasi ke-4 data *cluster* pada masing-masing data sudah tidak berpindah atau dapat dikatakan stabil, maka didapatlah hasil anggota *cluster* dan *centroid* sebagai berikut :

TABEL 8. Hasil *Clustering* Dengan K-Means

Cluster	Jumlah	Centroid Akhir			
		Var.A	Var.B	Var.C	Var.D
Cluster 0	4	4.3	<u>4.55</u>	4.35	4.45
Cluster 1	9	<u>3.733333</u>	3.57778	3.51111	3.57778
Cluster 2	7	2.685714	2.85714	<u>3.11429</u>	2.94286

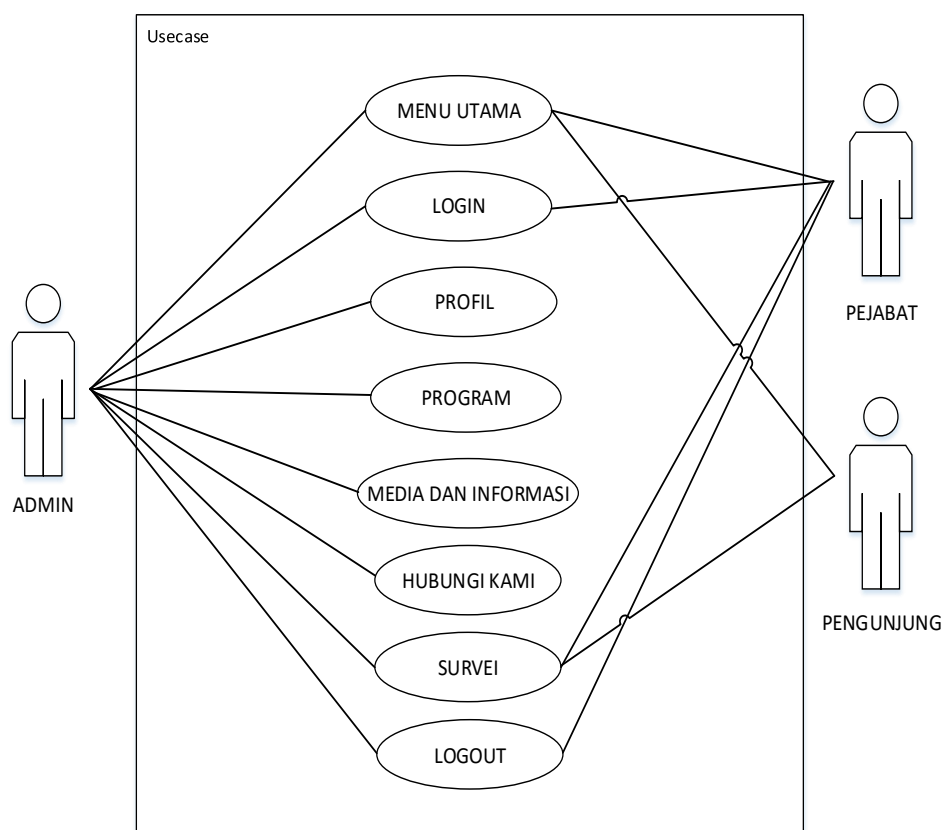
Berdasarkan pada hasil *cluster* pada tabel 5.8 dapat diketahui bahwasanya *Cluster 0* merupakan *cluster* untuk Tingkat Penilaian Baik dengan nilai rata-rata tertinggi 4.55 dan jumlah anggota *cluster* sebanyak 4 data. Lalu untuk *Cluster 1* merupakan *cluster* untuk Penilaian Cukup Baik dengan nilai rata-rata tertinggi 3.733333 dan jumlah anggota *cluster* sebanyak 9 data. Selanjutnya *Cluster 2* merupakan *cluster* untuk Penilaian Kurang Baik dengan nilai rata-rata tertinggi 3.11429 dan jumlah anggota *cluster* sebanyak 7 data. Berdasarkan data *cluster* ini pula dapat diketahui pula ketepatan antara penilaian yang telah diambil dengan hasil pencocokan penilaian *cluster*. Adapun persentasenya adalah sebagai berikut :

TABEL 9. Persentase Ketepatan Penilaian

KETERANGAN	JUMLAH	PERSENTASE
BAIK	4	20%
CUKUP BAIK	9	45%
KURANG BAIK	7	35%
TOTAL :	20	100%

3.5 Perancangan Sistem Baru Dan Implementasi Sistem

Salah satu diagram yang digunakan dalam perancangan sistem adalah *Use Case Diagram*. *Use Case Diagram* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak untuk menggunakan fungsi itu. Adapun Diagramnya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Use Case Diagram

Untuk desain input dan output berfokus pada fitur survei pada halaman website, adapun desainnya adalah sebagai berikut :

KOREM031 WIRA BIMA TNI AD																																		
		PROFIL	PROGRAM	MEDIA & INFORMASI	HUBUNGI KAMI	SURVEI																												
Tambah Survei Kembali Nama Usia Jenis Kelamin Profesi <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Pertanyaan</th> <th>Sangat Buruk</th> <th>Buruk</th> <th>Cukup Bagus</th> <th>Bagus</th> <th>Sangat Bagus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table> Simpan							No	Pertanyaan	Sangat Buruk	Buruk	Cukup Bagus	Bagus	Sangat Bagus			☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	☐
No	Pertanyaan	Sangat Buruk	Buruk	Cukup Bagus	Bagus	Sangat Bagus																												
		☐	☐	☐	☐	☐																												
		☐	☐	☐	☐	☐																												
		☐	☐	☐	☐	☐																												

Gambar 5. Desain *Input* Halaman Survei

ADMINISTRATOR	Pesan Masuk ☐						
Dashboard	Survei						
Menu Utama ▶	Tambah Survei Search						
Modul Berita ▶	No	ID Survei	Nama	Usia	Jenis Kelamin	Profesi	Hasil Survei
Modul Video ▶							
Modul Banner▶							
Modul Web ▶	Hasil Survei						
Modul Interaksi▶	No	Cluster	Jumlah	persentase	Centroid Akhir		Penilaian
Modul Users ▶					Var .A	Var .B	
Survei							
Edit Profile							

Gambar 6. Desain *Output* Halaman Survei Pada Halaman Admin

Berdasarkan dari Gambar 5 dapat dijelaskan bahwasanya pengunjung website dapat melakukan survei melalui halaman tersebut, setelah mengisi survei, selanjutnya sistem akan memproses data dan mengirimkan hasil survei ke halaman output survei seperti pada Gambar 6 yang mana hasilnya secara langsung terproses dengan perhitungan K-Means Clustering dan dibuat dalam bentuk diagram lingkaran. Adapun Implementasi Sistemnya adalah sebagai berikut :


[PROFIL](#)
[PROGRAM](#)
[MEDIA & INFORMASI](#)
[HUBUNGI KAMI](#)
[SURVEI](#)

Tambah Survei

[← Kembali](#)

NAMA :

USIA :

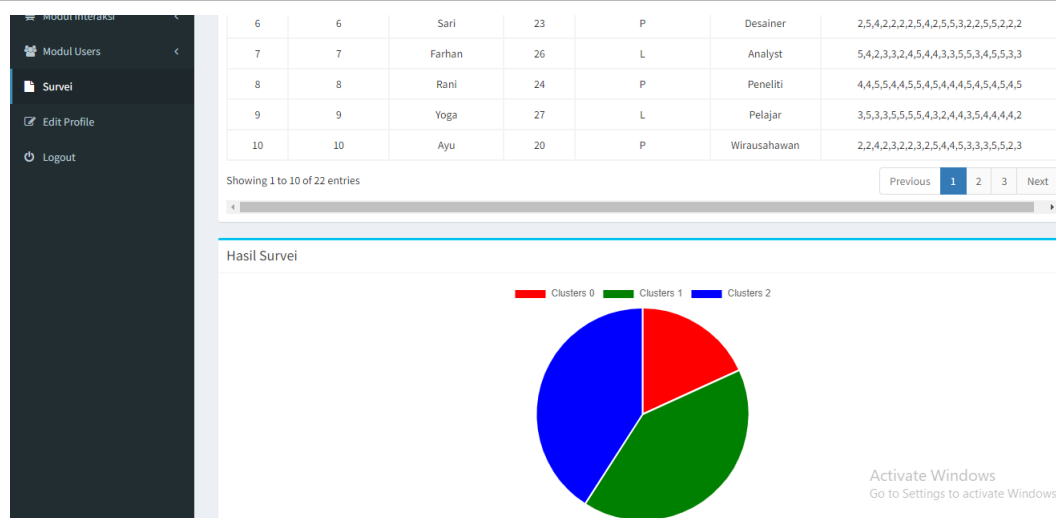
JENIS KELAMIN :

PROFESI :

A. Kualitas Pelayanan

No	Pertanyaan	Sangat Buruk	Buruk	Cukup Bagus	Bagus	Sangat Bagus
1	Seberapa puas Anda dengan kualitas layanan yang diberikan oleh Korem 031/Wira Bima?	☐	☐	☐	☐	☐
2	Sejauh mana informasi yang diberikan oleh Korem 031/Wira Bima terkait layanan yang	☐	☐	☐	☐	☐

Gambar 7. Halaman Input Survei



Gambar 8. Halaman Output Survei

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini sistem informasi berbasis website untuk Korem 031/Wira Bima dengan analisis pengelompokkan tingkat kepuasan masyarakat terhadap kinerja Korem 031/Wira Bima berhasil dibuat dengan adanya fitur survey pada halaman website yang dapat diisi langsung oleh pengunjung website atau masyarakat. Hasil dari pengelompokkan tingkat kepuasan masyarakat terhadap kinerja Korem 031/Wira Bima dapat dilihat oleh Admin pada halaman *content management system*. Hasil yang ditampilkan dalam bentuk diagram lingkaran dengan masing-masing keterangan persentase dari cluster penilaian Baik, Cukup Baik dan Kurang Baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Nurwulansari, P. Suwarno, S. Syamsunasir, and P. Widodo, "Strategi Pemerintah Dalam Menghadapi Proxy War Sebagai Salah Satu Penyebab Gerakan Separatisme di Indonesia," *Jurnal Kewarganegaraan*, 2022.
- [2] S. M. Sinaga, J. T. Hardinata, and M. Fauzan, "Implementasi Data Mining Clustering Tingkat Kepuasan Konsumen Terhadap Pelayanan Go-Jek," *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, 2021.
- [3] U. Burelia, G. Urva, and A. Sellyana, "Mengukur Tingkat Kepuasan Masyarakat Pada Pelayanan Kepolisian Resor (Polres) Dumai Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *Jutekinf (Jurnal Teknologi Komputer Dan Informasi)*, 2022, doi: 10.52072/jutekinf.v10i1.354.
- [4] R. S. Rochman, W. E. Y. Retnani, and O. Juwita, "Rancang Bangun Aplikasi Analisis Indeks Kepuasan Pelanggan pada PT. PLN (Persero) Area Jember dengan Menggunakan Pendekatan Metode Servqual dan K-Means Clustering," *Berkala Sainstek*, 2020, doi: 10.19184/bst.v8i3.12571.
- [5] C. Satria and A. Anggrawan, "Aplikasi K-Means berbasis Web untuk Klasifikasi Kelas Unggulan," *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 2021, doi: 10.30812/matrik.v21i1.1473.

- [6] B. W. Nugraha, A. Mahmudi, and F. S. Wahyuni, "Penerapan Metode K-Means Untuk Pengelompokan Tingkat Kepuasan Pengguna Lulusan Pada Tracer Study Pusat Karir Itn Malang," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 2021.
- [7] A. Rohman and M. Rochcham, "Implementasi Algoritma K-Means Untuk Clustering Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademik," *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Pandanaran*, 2020.
- [8] M. G. Pradana, A. C. Nurcahyo, and P. H. Saputro, "Penerapan Metode K-Means Klustering untuk Menentukan Kepuasan Pelanggan K," *Citec Journal*, 2020.
- [9] K. D. R. Sianipar, S. W. Siahaan, M. Siregar, F. I. R.H Zer, and D. Hartama, "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Tingkat Kepuasan Pembelajaran Online Pada Masa Pandemi Covid-19," *Jurnal Teknologi Informasi*, 2020, doi: 10.36294/jurti.v4i1.1258.
- [10] A. P. Nanda, D. E. H. Pramono, and S. Hartati, "Menentukan Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademik Menggunakan Metode Algoritma K-Means," *Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 2020.
- [11] E. Patimah, E. Ermatita, and N. Chamidah, *Analisis Cluster Kepuasan Pengguna Terhadap Layanan Shopee Menggunakan Algoritma K-Means*. 2021. doi: 10.52958/iftk.v17i3.3654.
- [12] D. D. J. T. Sitinjak, Maman, and J. Suwita, "Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris Pada Intensive English Course Di Ciledug Tangerang," *Ipsikom*, vol. 8, no. 1, pp. 1–19, 2020.
- [13] M. A. A. Candra and I. A. Wulandari, "Sistem Informasi Berprestasi Berbasis Web Pada SMP Negeri 7 Kota Metro," *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer (JMIK)*, 2021, doi: 10.22141/2224-0721.16.4.2020.208486.
- [14] A. S. Rosa and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung: Informatika Bandung, 2018.
- [15] I. Mahendro and D. Abimanto, "Analisa Kepuasan Mahasiswa Terhadap E-Learning Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," *Jurnal Saintek Matirim*, 2022.
- [16] M. A. Maricar and D. Pramana, "Perbandingan Akurasi Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor pada Klasifikasi untuk Meramalkan Status Pekerjaan Alumni ITB STIKOM Bali," *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 2019, doi: 10.30864/jsi.v14i1.233.
- [17] K. S. H. K. Al Atros, A. R. Padri, O. Nurdiawan, A. Faqih, and S. Anwar, "Model Klasifikasi Analisis Kepuasan Pengguna Perpustakaan Online Menggunakan K-Means dan Decision Tree," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3680.

