

Analisis Performa Nasabah Kredit Kredivo Menggunakan *Fuzzy C Means Clustering*

Ketut Bayu Purnama Putera¹⁾, Roy Rudolf Huizen²⁾, Indriyani³⁾

Program Studi Sistem Informasi

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

Denpasar, Indonesia

e-mail: bayuprma@gmail.com¹⁾, roy@stikom-bali.ac.id²⁾, indry.joice@gmail.com³⁾

Abstrak

Revolusi Industri membawa perubahan besar dalam era teknologi. Perubahan itu terjadi dalam berbagai sektor, salah satunya adalah sektor finansial. Salah satu produk finansial yang banyak digunakan adalah pinjaman online. Pinjaman online merupakan bentuk pelayanan dalam bentuk finansial kepada masyarakat. Salah satu aplikasi pinjaman online adalah Kredivo. Kredivo merupakan aplikasi berbasis finansial teknologi yang menyediakan layanan belanja online dengan mencicil tanpa menggunakan kartu kredit, dan juga menyediakan dana pinjaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan hasil dari penerapan Fuzzy C Means Clustering pada data nasabah aplikasi pinjaman online Kredivo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Fuzzy C Means Clustering dengan cara melakukan data cleaning, melakukan tabulasi data dengan mengumpulkan data ke dalam 1 worksheet, memntukan jumlah cluster (c) dan menghitung pusat cluster dan menghitung fungsi tujuan. Peneliti juga melakukan pengumpulan data responden kepada pengguna yang sudah menggunakan aplikasi Kredivo berjumlah 50 responden.

Kata kunci: kredivo, fuzzy c means, clustering, pinjaman online, nasabah.

1. Pendahuluan

Selain dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, layanan pinjaman online juga memudahkan masyarakat dalam melakukan pengajuan pinjaman dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup maupun modal usaha. Syarat pengajuan pinjaman online juga tergolong mudah yaitu hanya membutuhkan kartu identitas, tanpa jaminan dan survey. Hal tersebut tentunya meningkatkan tingkat fleksibilitas [1]. Kredivo telah terdaftar di OJK. Kredivo sudah melakukan kerja sama dengan berbagai situs e-commerce, yaitu Tokopedia, Lazada, Shopee, Bukalapak, dan lain-lain. Kredivo sendiri diketahui oleh sebagian besar masyarakat sebagai situs pinjaman online dengan suku bunga terendah di pasaran, dengan suku bunga bulanan berkisar antara 0% hingga 2,95% [2].

Kemudahan tersebut tidak hanya menimbulkan keuntungan namun juga terdapat beberapa permasalahan yang terjadi. Permasalahan yang terjadi adalah nasabah menjadi lalai dan menimbulkan keterlambatan dalam membayar tagihan pinjaman dikarenakan tidak adanya jaminan yang dikenakan dalam melakukan pinjaman online. Selain itu lokasi penyebaran nasabah yang melakukan pinjaman tersebar di berbagai pulau di Indonesia. Sehingga menyulitkan pihak pinjaman online dalam melakukan penagihan dan juga pengelompokan nasabah yang memiliki permasalahan dalam pembayaran tagihan. Jika hal ini tidak diatasi akan menimbulkan permasalahan bagi perusahaan yang menyediakan jasa pinjaman online dengan resiko terburuk yang dapat terjadi adalah kerugian hingga menyebabkan bangkrut bagi perusahaan jasa tersebut [3].

Terdapat beberapa cara untuk lebih tepat digunakan dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan cara pengelompokan yang disebut juga dengan clustering. Hal ini dilakukan untuk dapat mengidentifikasi nasabah dalam pada beberapa tingkatan. Metode pengelompokan atau clustering. Pada penelitian ini akan digunakan metode Fuzzy C-mean Clustering. Fuzzy C-mean Clustering (FCM) merupakan bentuk metode yang dikenal dengan nama lain Fuzzy ISODATA dan memiliki bentuk algoritma pengklasteran sebagai hasil dari meminimumkan fungsi ketidakmiripan untuk mendapatkan pusat kluster [4]. Pengelompokan nasabah dibagi berdasarkan kelancaran pembayaran yang dilakukan. Pembagian tersebut diantaranya adalah lancar, agak lancar dan tidak lancar.

Penelitian tentang Fuzzy C-mean Clustering (FCM) telah dilakukan untuk mengetahui ketepatan metode tersebut dalam melakukan pengelompokan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [5] menyatakan bahwa hasil pengujian metode *Silhouette Coefficient* pada data kredit menunjukkan

algoritma Fuzzy C-Means lebih baik dibandingkan algoritma KMeans Clustering dengan nilai 0.61 untuk algoritma Fuzzy C-Means dan 0.59 untuk algoritma K-Means Clustering. Penelitian lainnya dilakukan oleh [6] menyatakan bahwa pengelompokan anggota koperasi dengan menggunakan algoritma FCM dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi masalah simpanan wajib anggota. Pengaturan parameter yang digunakan termasuk nilai C sebesar 5, nilai w sebesar 2, jumlah iterasi maksimum sebanyak 10, dan nilai ϵ sebesar 0,1. Dari kedua penelitian diatas bahwa Fuzzy C-Means Clustering dapat mengatasi permasalahan terkait pengelompokan berdasarkan karakteristik tertentu dan lebih baik dibandingkan metode clustering lainnya.

Penerapan teknologi Fuzzy C-Means Clustering ini sudah dipakai dalam berbagai sektor industri. Fuzzy C-Means Clustering sendiri merupakan salah satu bentuk data mining yang fungsinya adalah mengumpulkan data serta mengelompokkan berdasarkan ketentuan yang diinginkan. Pengelompokan yang dilakukan berdasarkan kategori spesifik sehingga memudahkan proses identifikasi dari permasalahan yang terjadi pada perusahaan. Permasalahan yang terjadi adalah perusahaan ternama pada umumnya memiliki sistem informasi yang besar sehingga tersebut membutuhkan pengelompokan untuk dapat memperkecil lingkup dari masalah yang akan diselesaikan [7]. Contoh yang dapat diambil yaitu pada kasus nasabah pinjaman online Kredivo. Berbagai karakteristik nasabah dari seluruh Indonesia menggunakan aplikasi Kredivo. Hal ini tentu akan menyulitkan pihak perusahaan dalam melakukan identifikasi maupun penagihan apabila tidak dilakukan pengelompokan terlebih dahulu. Selain itu pengelompokan yang dilakukan tentu dapat dijadikan dasar nasabah itu layak mendapatkan pinjaman atau tidak sekaligus mengidentifikasi besarnya pinjaman yang boleh diberikan.

2. Metode Penelitian

Data yang digunakan adalah data nasabah pinjaman online Kredivo meliputi nama nasabah, jumlah pinjaman, tunggakan pokok, tunggakan bunga, dan jangka waktu pinjaman. Data tersebut selanjutnya ditransformasi menjadi beberapa atribut yaitu:

Tabel 1. Data Atribut

No.	Nama Atribut	Keterangan
1.	Nama Nasabah	Identitas Nasabah
2.	Jumlah Pinjaman	Nominal Pinjaman
3.	Tunggakan Pokok	Besarnya pinjaman pokok yang tidak terbayarkan saat jatuh tempo
4.	Tunggakan Bunga	Besarnya bunga yang tidak terbayarkan saat jatuh tempo
5.	Jangka Waktu Pinjaman	Periode Pinjaman

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data dengan melakukan permintaan data melalui kuisioner yang disebarakan secara online kepada para pengguna aplikasi pinjaman online kredivo yang berjumlah 50 responden.

Tabel 2. Daftar Kuesioner

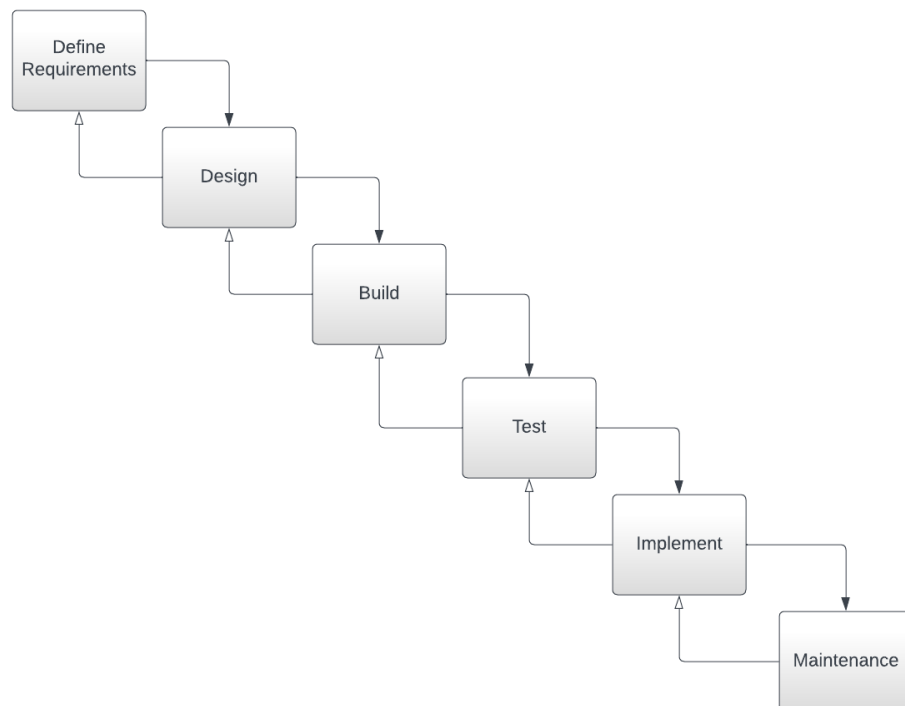
No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban
1.	Apakah Anda pengguna atau pernah memakai Kredivo?	Pernah/Tidak Pernah
2.	Apa tujuan Anda menggunakan Kredivo?	Keperluan sehari-hari/Darurat/Butuh Uang/Hanya ingin mencoba
3.	Sejak kapan Anda menggunakan Kredivo?	Kurang dari 1 tahun/1 tahun/Lebih dari 1 tahun
4.	Apakah Anda pernah melakukan pinjaman uang melalui Kredivo?	Pernah/Tidak Pernah
5.	Barang apa saja yang paling sering anda beli melalui Kredivo?	Elektronik/Keperluan Rumah Tangga/Gadget

6.	Apakah Anda selalu membayar tagihan Kredivo tepat waktu?	Selalu/Tidak Selalu/Selalu Terlambat
7.	Apa alasan anda jika anda pernah terlambat membayar tagihan Kredivo?	Responden menulis lisan
8.	Apa tindakan Kredivo jika Anda terlambat membayar tagihan?	Responden menulis lisan
9.	Apa tindakan Kredivo jika Anda selalu membayar tagihan tepat waktu?	Responden menulis lisan
10.	Bagaimana pengalaman Anda menggunakan Kredivo?	Sangat puas/puas/Biasa saja/Perlu Peningkatan/Sangat Buruk

Perancangan aplikasi diperlukan untuk dengan langkah-langkah yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

1. Melakukan data cleaning yaitu dengan menghilangkan data pengganggu dan data yang tidak dibutuhkan dalam penelitian.
2. Melakukan tabulasi data dengan mengumpulkan data yang telah diperoleh ke dalam 1 worksheet.
3. Melakukan transformasi data yaitu dengan melakukan operasi matematika, penggabungan dan perubahan data yang memiliki format khusus.
4. Menentukan jumlah cluster (c) dengan kategori pembayaran lancar, kurang lancar, dan tidak lancar.
5. Membangkitkan bilangan random sebagai elemen matriks partisi awal.
6. Menghitung pusat cluster ke-k.
7. Menghitung fungsi tujuan.
8. Menghitung perubahan matriks.

Metode pengembangan menggunakan Waterfall. Tahapan – tahapan metode waterfall adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Waterfall

1. Define Requirements
Tahapan awal dari metode penelitian yang dilakukan adalah inialisasi proyek, yang meliputi analisis masalah yang akan dihadapi dan pengumpulan data yang diperlukan. Tahap definisi kebutuhan dilakukan untuk memahami proses kerja yang telah berjalan sejauh ini.
2. Sistem dan Software Design
Pada tahap ini, peneliti melakukan proses perancangan sistem yang akan dibangun. Proses perancangan sistem mencakup:
 1. DFD (Data Flow Diagram)
 2. ERD (Entity Relationship Diagram)
 3. Flowchart Program
 4. Desain Interface
3. Build Sistem
Tahap peng-kodean adalah tahap implementasi sistem sesuai dengan hasil analisis dan desain yang telah dilakukan. Sistem informasi ini akan dibangun sebagai sebuah platform website yang menggunakan bahasa pemrograman PHP. Database yang digunakan akan menggunakan MySQL dengan bantuan phpMyAdmin, dan web server yang digunakan adalah Apache.
4. Testing Sistem
Tahap ini melibatkan proses menerjemahkan desain menjadi kode atau bahasa yang dapat dibaca oleh mesin. Setelah pengkodean selesai, dilakukan pengujian sistem dan kode yang telah dibuat. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kesalahan yang mungkin terjadi dan kemudian diperbaiki. Dalam penerapan ini, peneliti menggunakan metode pengujian perangkat lunak Black Box Testing. Pengujian akan melibatkan detail aplikasi seperti tampilan, fitur-fitur, dan kesesuaian fungsi sistem yang telah dirancang sebelumnya dalam tahap analisis dan desain sistem.
5. Implement dan Maintenance
Tahap implementasi dan pemeliharaan adalah tahap di mana sistem diimplementasikan kepada pengguna, sistem dipelihara, diperbaiki, dan dikembangkan berdasarkan umpan balik yang diberikan untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan fungsinya.

$$C^1 = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M X_j \quad (1)$$

Perhitungan pusat setiap kelompok dari data yang ada dilakukan dengan menghitung lokasi centroid dari setiap kelompok. Lokasi centroid dari setiap kelompok diambil dari nilai rata-rata dari semua nilai data pada setiap fiturnya. Jika kita menandai M sebagai jumlah data dalam suatu kelompok, i sebagai fitur ke-i dalam suatu kelompok, dan p sebagai dimensi data, maka rumus untuk menghitung centroid dari fitur ke-i dapat diekspresikan dalam bentuk rumus seperti berikut.

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \quad (2)$$

Bagi setiap data ke centroid atau rata-rata yang terdekat. Terdapat berbagai metode yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara data dan pusat kelompok, salah satunya adalah dengan menggunakan pengukuran jarak Euclidean dalam ruang jarak. Pengukuran Euclidean dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang ditentukan.

$$a_{i1} = \begin{cases} 1, & d = \min\{D(X_i, C_l)\} \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases} \quad (3)$$

Pengalokasian kembali data ke dalam masing-masing kelompok dalam metode K-Means didasarkan pada perbandingan jarak antara data dengan centroid setiap kelompok yang ada. Data dialokasikan ulang secara tegas ke kelompok yang mempunyai centroid dengan jarak terdekat dari data tersebut. dengan a_{i1} adalah nilai keanggotaan titik x_i ke pusat kelompok C_l , d adalah jarak terpendek dari data x_i ke K kelompok setelah dibandingkan, dan C_l adalah centroid ke-1.

$$J = \sum_{i=0}^n \sum_{i=1}^k a_{ic} D(x_i, c_1)^2 \quad (4)$$

Fungsi objektif yang digunakan untuk metode K-Means ditentukan berdasarkan jarak dan nilai keanggotaan data dalam kelompok. Dengan n adalah jumlah data, k adalah jumlah kelompok, a_{i1} adalah

nilai keanggotaan titik data x_i ke kelompok c_1 yang diikuti a mempunyai nilai 0 atau 1. Apabila data merupakan anggota suatu kelompok, nilai $a_{i1} = 1$. Jika tidak, nilai $a_{i1} = 0$.

3. Hasil dan Pembahasan

Data *Mining* adalah sebuah metode pengolahan data untuk menemukan pola yang mungkin tersembunyi dari data - data yang diambil. Dalam konteks sistem informasi atau ilmu computer, data mining adalah bagian penting dari analisis data besar atau "*big data*" dan biasanya melibatkan penggunaan algoritma dan teknik statistik kompleks untuk mengekstrak dan mengidentifikasi informasi yang berguna [8]. Selain itu, data mining melibatkan analisis menyeluruh terhadap kumpulan data untuk menemukan hubungan yang tidak terduga dan merangkum data dengan cara yang berbeda dari sebelumnya, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih baik dan manfaat yang signifikan bagi pemilik data. Terdapat berbagai teknik dalam data mining yang bergantung pada tujuan analisis yang diinginkan, seperti deskripsi, estimasi, prediksi, klasifikasi, clustering, dan asosiasi. Dalam penelitian ini, teknik klasifikasi dipilih karena sistem pengelompokan data didasarkan pada karakteristik alternatif. Dalam klasifikasi variabel, tujuannya bersifat kategorikal. Istilah data mining dan Knowledge Discovery in Databases (KDD) sering digunakan secara bergantian untuk menggambarkan proses penemuan informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Proses KDD dapat dibagi menjadi beberapa tahap, termasuk pembersihan data, integrasi data, seleksi data, transformasi data, proses data mining, evaluasi pola, dan presentasi pengetahuan [9].

Data mining merupakan proses mengeksplorasi dan analisis data yang bertujuan untuk menemukan pola, hubungan, dan wawasan yang berguna. Dalam data mining, FCM (*Fuzzy C Means*) merupakan salah satu metode klustering yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan kesamaan atribut. FCM menggunakan pendekatan logika fuzzy yang memungkinkan data memiliki tingkat keanggotaan yang bervariasi pada setiap kelompok. Dalam konteks data mining, FCM membantu mengidentifikasi pola dan relasi antar data dengan mengelompokkannya berdasarkan kemiripan atribut yang dimiliki. Penerapan FCM dalam data mining melibatkan iterasi untuk memperbaiki posisi pusat klaster dan tingkat keanggotaan data. Tujuannya adalah untuk meminimalkan jarak antara data dengan pusat klaster serta memaksimalkan tingkat keanggotaan yang sesuai dengan karakteristik data. Dengan menggunakan FCM dalam data mining, kita dapat menggali informasi yang tersembunyi dalam data yang kompleks dan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Hasil analisis menggunakan FCM dapat membantu dalam pengelompokan data yang serupa dan menghasilkan wawasan yang berharga untuk pengambilan keputusan. Dapat disimpulkan data mining dan FCM saling terkait karena FCM digunakan sebagai alat dalam tahap analisis data mining untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan atribut, mengungkapkan pola, serta menghasilkan wawasan yang berguna [10].

Teknik-teknik data mining telah digunakan untuk menemukan pola yang tersembunyi dan memprediksi tren masa depan. Dan keuntungan kompetitif dari data mining termasuk dengan meningkatnya pendapatan, berkurangnya pengeluaran, dan kemampuan pemasaran yang meningkat [11].

Clustering adalah proses menghasilkan pengelompokan di mana semua anggota dari setiap bagian memiliki kesamaan berdasarkan suatu matriks tertentu. Analisis cluster, atau analisis kelompok, adalah teknik analisis data yang bertujuan untuk mengelompokkan individu atau objek ke dalam beberapa kelompok yang memiliki karakteristik yang berbeda antara satu kelompok dengan yang lainnya, sehingga individu atau objek yang berada dalam satu kelompok akan memiliki karakteristik yang relatif seragam. Tujuan dari analisis cluster adalah memiliki kelebihan dan kekurangan. Salah satu kelebihan adalah kemampuannya untuk mengelompokkan data observasi dalam jumlah besar dan variabel yang relatif banyak. Data yang direduksi menjadi kelompok akan lebih mudah untuk dianalisis. Analisis cluster juga dapat digunakan untuk data dalam skala ordinal, interval, dan rasio [12]. Salah satu kekurangan dari metode clustering adalah subjektivitas dalam pengelompokan yang tergantung pada persepsi peneliti, yang hanya dapat diamati dari struktur diagram dendrogram. Untuk data yang heterogen di antara objek penelitian, menentukan jumlah kelompok yang harus dibentuk dapat menjadi sulit bagi peneliti. Berbagai metode yang digunakan dalam proses clustering dapat menghasilkan perbedaan yang signifikan, sehingga seringkali masing-masing metode perlu dibandingkan dalam perhitungan. Selain itu, semakin besar jumlah observasi, biasanya tingkat kesalahan juga akan meningkat.

4. Kesimpulan

Metode clustering Fuzzy C-Means (FCM) dapat digunakan dalam menghitung performa nasabah Kredivo dengan mengelompokkan nasabah berdasarkan perilaku pembayaran mereka secara fuzzy, memungkinkan penilaian yang lebih holistik. Dengan pendekatan ini, setiap nasabah dapat dikaitkan dengan sejumlah keanggotaan dalam setiap kelompok, mencerminkan tingkat keterlibatan mereka dalam

pola pembayaran yang berbeda. Analisis ini memungkinkan Kredivo untuk mengidentifikasi tren dan pola perilaku nasabah secara lebih akurat, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cerdas dalam manajemen risiko kredit dan penilaian performa portofolio nasabah.

Daftar Pustaka

- [1] M. F. Al Ghani, "Urgensi Pengaturan Perlindungan Data Pribadi Pada Penyelenggaraan Layanan Pinjaman Online," *The Digest: Journal of Jurisprudence and Legisprudence*, vol. 3, no. 1, hlm. 38–58, 2022.
- [2] V. R. Destianti, M. Sitanggang, A. Fachriza, dan A. Yusuf, "Analisis pengaruh nilai pelanggan terhadap kepuasan pelanggan aplikasi kredivo di karawang," *Jurnal Manajemen*, vol. 13, no. 2, hlm. 273–281, 2021.
- [3] I. Kurnia, A. Sutomo, dan C. Geraldio, "Permasalahan Pinjaman Online pada Masa Pandemi Covid-19," *Prosiding SENAPENMAS*, hlm. 227–234, 2021.
- [4] E. Rouza dan L. Fimawahib, "Implementasi Fuzzy C-Means Clustering dalam Pengelompokan UKM Di Kabupaten Rokan Hulu," *Techno. Com*, vol. 19, no. 4, hlm. 481–495, 2020.
- [5] N. A. S. Harwanti dan A. T. Rumiati, "Pengelompokan Mutu Sekolah Dasar Di Indonesia Berdasarkan Standar Nasional Pendidikan dengan Metode Fuzzy C-Means," *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, vol. 9, no. 2, hlm. D123–D129, 2021.
- [6] M. R. Amartha, "Penyebaran Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Fuzzy C-Means untuk Mencari Daerah Promosi yang Potensial," *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 3, no. 2, hlm. 102–112, 2020.
- [7] V. Herlinda, D. Darwis, dan D. Dartono, "Analisis Clustering Untuk Recredesialing Fasilitas Kesehatan Menggunakan Metode Fuzzy C-Means," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 2, hlm. 94–99, 2021.
- [8] R. Ordila, R. Wahyuni, Y. Irawan, dan M. Y. Sari, "Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Data Rekam Medis Pasien Berdasarkan Jenis Penyakit Dengan Algoritma Clustering (Studi Kasus: Poli Klinik Pt. Inecda)," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 9, no. 2, hlm. 148–153, 2020.
- [9] D. Andrian, "Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Proyek Berbasis Web," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, hlm. 85–93, 2021.
- [10] N. M. D. Febriyanti, A. A. K. O. Sudana, dan I. N. Piarsa, "Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen," *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, vol. 2, no. 3, hlm. 535–544, 2021.
- [11] H. Indriyawati dan T. Winarti, "Pemodelan Data Mining Pola Kelayakan Kemampuan Lulusan Dengan Kebutuhan Stakeholder Menggunakan Algoritma Apriori," *JITSI: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, vol. 2, no. 3, hlm. 78–84, 2021.
- [12] S. Paembonan dan H. Abduh, "Penerapan Metode Silhouette Coefficient untuk Evaluasi Clustering Obat," *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, vol. 6, no. 2, hlm. 48–54, 2021.