

**PREDIKSI RISIKO PINJAMAN ANGGOTA KOPERASI SIMPAN
PINJAM BERDASARKAN SEGMENTASI K-MEANS
MENGUNAKAN ALGORITMA C4.5**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Jihan Martha

NPM : 2213020177

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2026

Skripsi oleh:

Jihan Martha
NPM : 2213020177

Judul :

**PREDIKSI RISIKO PINJAMAN ANGGOTA KOPERASI SIMPAN
PINJAM BERDASARKAN SEGMENTASI K-MEANS
MENGUNAKAN ALGORITMA C4.5**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 23 Juni 2026

Pembimbing I



Danar Putra Pamungkas, M. Kom.
NIDN. 0708028704

Pembimbing II



Made Ayu Dusea Widya Dara, M.Kom
NIDN. 0729088802

Skripsi oleh:

Jihan Martha
NPM : 2213020177

Judul :

**PREDIKSI RISIKO PINJAMAN ANGGOTA KOPERASI SIMPAN
PINJAM BERDASARKAN SEGMENTASI K-MEANS
MENGUNAKAN ALGORITMA C4.5**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 14 Juli 2026

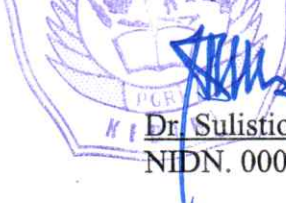
Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Danar Putra Pamungkas, S.Kom., M.Kom.
2. Penguji I : Daniel Swanjaya, S.Kom., M.Kom.
3. Penguji II : Made Ayu Dusea Widyadara, M.Kom.





Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Jihan Martha
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/Tgl Lahir : Nganjuk, 04 Maret 2004
NPM : 2213020177
Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 15 Juni 2026
Yang Menyatakan



Jihan Martha
NPM : 2213020177

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakak saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

"Keutamaan ilmu lebih baik daripada keutamaan ibadah, karena ilmu adalah cahaya, sedangkan ibadah adalah jalan menuju cahaya." — **Imam Syafi'i**

"Jangan berhenti belajar, karena kehidupan tidak pernah berhenti mengajarkan."

— **Albert Einstein**

"Ilmu adalah harta yang tidak akan pernah habis, maka carilah ilmu sebanyak mungkin sebelum waktumu habis."

— *Ali bin Abi Thalib RA*

"Hidup itu bukan sekadar mencari kebahagiaan, tetapi menemukan tujuan dan memberi makna pada kehidupan." — **Albert Einstein**

RINGKASAN

Jihan Martha Prediksi Risiko Pinjaman Anggota Koperasi Simpan Pinjam Berdasarkan Segmentasi K-Means Menggunakan Algoritma C4.5, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026

Kata Kunci : Klasifikasi C4.5, K-Means *Clustering*, Koperasi Simpan Pinjam, Prediksi Risiko Pinjaman

Koperasi Simpan Pinjam Sri Hadi Dharma menghadapi kendala dalam melakukan analisis risiko pinjaman karena proses penilaian masih berdasarkan pertimbangan pribadi sehingga hasilnya cenderung subjektif dan kurang konsisten. Selain itu, data riwayat pembayaran pinjaman yang tersedia belum memiliki label risiko sehingga belum dapat dimanfaatkan secara langsung sebagai data latih pada proses klasifikasi. Penelitian ini bertujuan membangun model prediksi risiko pinjaman dengan mengintegrasikan algoritma K-Means dan C4.5 serta mengimplementasikannya dalam sebuah sistem berbasis Streamlit. Tahapan penelitian meliputi *preprocessing data*, pengelompokan menggunakan algoritma K-Means, pembentukan label risiko berdasarkan hasil *clustering*, pembangunan model klasifikasi menggunakan algoritma C4.5, serta implementasi sistem prediksi risiko pinjaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model klasifikasi memperoleh tingkat akurasi sebesar 95,79% dan mampu menghasilkan aturan keputusan yang mudah dipahami. Sistem yang dikembangkan juga mampu melakukan prediksi kategori Risiko Rendah, Risiko Sedang, dan Risiko Tinggi berdasarkan data pembayaran pinjaman yang dimasukkan oleh pengguna. Dengan demikian, integrasi algoritma K-Means dan C4.5 serta implementasi sistem yang dibangun dapat mendukung proses analisis risiko pinjaman secara lebih objektif, konsisten, dan efisien dalam membantu pengambilan keputusan pada koperasi simpan pinjam.

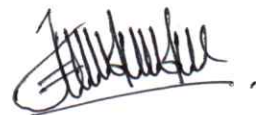
PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Helilintar, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Danar Putra Pamungkas, M. Kom dan Made Ayu Dusea Widyadara, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dan mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 15 Juni 2026



Jihan Martha

NPM. 2213020177

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Teori dan Penelitian Terdahulu.....	6
1. Landasan Teori.....	6
2. Kajian Pustaka.....	15
B. Kerangka Berpikir.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Desain Penelitian.....	20
B. Instrumen Penelitian.....	22
C. Tempat dan Jadwal Penelitian.....	24
D. Objek Penelitian/ Subjek Penelitian.....	26

E. Prosedur Penelitian.....	28
F. Teknik Analisis Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
A. Hasil Penelitian	48
B. Pembahasan.....	65
BAB V PENUTUP.....	71
A. Kesimpulan	71
B. Implikasi.....	72
C. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	15
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	25
Tabel 3.2 Contoh Data	39
Tabel 3.3 Hasil <i>Preprocessing Data</i>	41
Tabel 3.4 <i>Centroid</i> Awal K-Means	41
Tabel 3.5 Label Hasil K-Means	44
Tabel 3.6 Data Hasil Pengelompokan.....	45
Tabel 3.7 Hasil Klasifikasi.....	46
Tabel 4.1 Data Sebelum <i>Preprocessing</i>	49
Tabel 4.2 Data Setelah <i>Preprocessing</i>	49
Tabel 4.3 Distribusi Jumlah Anggota Setiap <i>Cluster</i>	50
Tabel 4.4 Nilai Maksimum Fitur Setiap <i>Cluster</i>	52
Tabel 4.5 Hasil Uji Stabilitas	53
Tabel 4.6 Pelabelan Risiko Pinjaman	54
Tabel 4.7 <i>Gain Ratio</i> Fitur	55
Tabel 4.8 Pengujian Fungsional.....	61
Tabel 4.9 <i>Classification Report</i>	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses <i>Knowledge Discovery in Database</i> (KDD)	8
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir	18
Gambar 3.1 Use Case Diagram	32
Gambar 3.2 Activity Diagram	33
Gambar 3.3 Sequence Diagram	34
Gambar 3.4 Class Diagram	36
Gambar 3.5 Halaman Data Anggota	37
Gambar 3.6 Halaman Prediksi Risiko	38
Gambar 4.1 Sebaran Data Berdasarkan <i>Cluster</i>	51
Gambar 4.2 Korelasi Fitur Terhadap <i>Cluster</i>	54
Gambar 4.3 Pohon Keputusan	56
Gambar 4.4 Lembar Kerja Data Anggota	58
Gambar 4.5 Lembar Kerja Prediksi Risiko	59
Gambar 4.6 Hasil Prediksi Risiko	59
Gambar 4.7 <i>Confusion Matrix</i>	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Berita Acara Bimbingan Skripsi.....	79
Lampiran 2. Surat Keterangan Bebas Similarity.....	81
Lampiran 3. Letter of Acceptance (LoA) Semnasinotek	82
Lampiran 4. Letter of Acceptance (LoA) Multitek Indonesia	83

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Koperasi Simpan Pinjam (KSP) adalah salah satu bagian penting dalam sistem keuangan mikro di Indonesia yang berperan dalam menyediakan akses pembiayaan bagi masyarakat yang tidak terjangkau layanan perbankan formal (Andini & Rohmah, 2022). Berlandaskan prinsip kerja sama dan kekeluargaan, koperasi berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan ekonomi anggota serta pelaku usaha kecil (Wiguna dkk., 2022). Salah satu KSP yang aktif dalam mengembangkan ekonomi masyarakat adalah KSP Sri Hadi Dharma, yang terletak di Jalan Empunala Balongrawe, Kecamatan Magersari, Kota Mojokerto. Namun, peningkatan jumlah anggota dan pinjaman menuntut koperasi untuk melakukan analisis risiko yang lebih akurat (Syuhada' & Lailaturrohman, 2022).

Peningkatan jumlah pinjaman dan keragaman profil anggota menyebabkan proses prediksi risiko menjadi semakin kompleks dan sulit dikendalikan tanpa dukungan dari sistem yang memadai (Muku dkk., 2024). KSP Sri Hadi Dharma masih menggunakan metode prediksi risiko berdasarkan pertimbangan pribadi, sehingga keputusan yang dihasilkan bersifat subjektif dan kurang akurat. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan kemungkinan terjadinya keterlambatan atau kegagalan anggota dalam memenuhi kewajiban pembayaran pinjaman yang berdampak pada terganggunya likuiditas dan stabilitas operasional koperasi (Mulyono dkk., 2023). Oleh karena itu, diperlukan prediksi risiko pinjaman yang lebih objektif dan terukur berdasarkan data riwayat pembayaran pinjaman anggota (Abdilah dkk., 2022).

Algoritma K-Means efektif dalam mengelompokkan anggota koperasi menjadi empat kategori kelayakan pinjaman, yaitu sangat lancar, lancar, kurang lancar, dan tidak lancar (Tamba & Ekawati, 2024). K-Means juga digunakan dalam segmentasi pelanggan pembiayaan berdasarkan data demografi, sehingga menghasilkan dua kelompok risiko yang jelas, yaitu risiko rendah dan tinggi

(Ocktavia & Atmojo, 2025). Algoritma C4.5 digunakan untuk menentukan kelayakan kredit calon debitur dengan hasil rata-rata presisi 0,876, recall 0,952, dan F-Measure 0,912 (Sutjiadi dkk., 2022). Dalam sistem prediksi kelayakan kredit, algoritma C4.5 mencapai akurasi 93% dan AUC 0,898 (Puspita dkk., 2022). Namun, kombinasi K-Means dan C4.5 untuk analisis risiko pinjaman koperasi masih jarang digunakan, sehingga membuka peluang penelitian yang relevan.

Dengan menggabungkan metode *clustering* dan *classification*, penelitian ini berfokus pada pengembangan pendekatan analisis risiko pinjaman yang lebih akurat berbasis data. Pengelompokan awal menggunakan algoritma K-Means dapat memberikan gambaran pola anggota berdasarkan kesamaan karakteristik pembayaran pinjaman, sehingga terbentuk label risiko secara otomatis. Hasil pengelompokan tersebut kemudian dimanfaatkan sebagai kelas target dalam proses klasifikasi menggunakan algoritma C4.5, yang mampu membangun model prediksi berbasis pohon keputusan yang mudah diinterpretasikan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan ketepatan dalam penentuan kategori risiko pinjaman, sekaligus memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan metode analisis data koperasi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan berikut:

1. Data riwayat pembayaran pinjaman belum memiliki label kategori risiko sebagai data target untuk proses klasifikasi.
2. Proses prediksi risiko pinjaman di Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Sri Hadi Dharma masih bersifat subjektif.
3. Belum ada sistem analisis yang dapat membantu koperasi melakukan prediksi risiko pinjaman secara objektif dan terukur berdasarkan data riwayat pembayaran pinjaman.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang telah dilakukan, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengelompokkan anggota KSP Sri Hadi Dharma berdasarkan atribut Besar Pinjaman, Sisa Pinjaman, Angsuran Pokok, Tunggakan, dan Sisa Tenor menggunakan algoritma K-Means?
2. Bagaimana mengklasifikasikan risiko pinjaman anggota menggunakan algoritma C4.5 berdasarkan label hasil *clustering* data riwayat pembayaran pinjaman?
3. Bagaimana cara membangun sistem prediksi risiko pinjaman yang lebih objektif dan terukur bagi KSP Sri Hadi Dharma menggunakan kombinasi algoritma K-Means dan C4.5?

D. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan fokus, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Masalah yang diteliti adalah analisis risiko pinjaman anggota koperasi yang dilakukan melalui klasterisasi K-Means sebagai dasar pembentukan label berdasarkan karakteristik pembayaran pinjaman, kemudian dilanjutkan dengan klasifikasi C4.5 untuk menentukan risiko pinjaman.
2. Penelitian ini dilaksanakan di Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Sri Hadi Dharma, berlokasi di Jalan Empunala Balongrawe, Kecamatan Magersari, Kota Mojokerto.
3. Fokus pembahasan penelitian hanya melibatkan data riwayat pembayaran pinjaman anggota tanpa membahas mengenai aspek kebijakan koperasi atau faktor eksternal lainnya.
4. Data yang digunakan adalah data riwayat pembayaran pinjaman anggota KSP Sri Hadi Dharma yang mencakup beberapa atribut, yaitu Id Anggota, Tanggal Pencairan, Nama Anggota, Status Pekerjaan (Dinas, Pensiunan, Umum), Besar Pinjaman, Sisa Pinjaman, Angsuran Pokok, Jasa, Tunggakan, dan Sisa Tenor.

5. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan algoritma C4.5 untuk klasifikasi risiko pinjaman anggota koperasi yang telah memiliki riwayat pembayaran pinjaman, sehingga tidak diterapkan pada anggota baru yang belum memiliki riwayat pembayaran pinjaman sebagai dasar proses klasifikasi.
6. Evaluasi hasil penelitian dilakukan menggunakan *confusion matrix* dengan metrik akurasi, presisi, recall, dan f1-score untuk mengukur kinerja model klasifikasi.
7. Aplikasi *Streamlit* yang dibangun dalam penelitian ini digunakan sebagai sarana implementasi model dalam menyajikan hasil klasifikasi risiko pinjaman secara interaktif.

E. Tujuan Penelitian

Dengan rumusan masalah diatas, ditetapkan tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengelompokkan anggota koperasi berdasarkan karakteristik pembayaran pinjaman menggunakan algoritma K-Means sebagai dasar pembentukan label risiko.
2. Mengklasifikasikan tingkat risiko pinjaman berdasarkan label hasil *clustering* dari data riwayat pembayaran pinjaman menggunakan algoritma C4.5.
3. Menghasilkan sistem prediksi risiko pinjaman yang lebih objektif dan terukur bagi KSP Sri Hadi Dharma melalui pemanfaatan kombinasi K-Means dan C4.5.

F. Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini diharapkan memberikan manfaat serta kontribusi yang baik sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan kontribusi dalam pengembangan penerapan kombinasi metode *clustering* dan *classification* dalam konteks koperasi simpan pinjam.

- b. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang mengkaji analisis risiko keuangan menggunakan algoritma K-Means dan C4.5.

2. Manfaat Praktis:

- a. Bagi Koperasi Simpan Pinjam (KSP), penelitian ini membantu meningkatkan ketepatan prediksi risiko pinjaman sehingga mendukung efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaan risiko keuangan.
- b. Bagi pengurus dan manajemen, hasil penelitian dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan yang lebih objektif dan terukur.
- c. Bagi Peneliti dan Akademisi, penelitian ini memberikan contoh implementasi metode K-Means dan C4.5 dalam analisis risiko pinjaman di lembaga keuangan mikro.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, A., Nurlelah, E., Hasan, F. N., & Utami, D. Y. (2022). Aplikasi Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web Pada PT. Mitraindo Sejahtera Utama Tangerang. *Jurnal Teknik Komputer*, 8(1), 61–68. <https://doi.org/10.31294/JTK.V8I1.11587>
- Adiputra, I. N. M. (2021). Clustering Penyakit DBD pada Rumah Sakit Dharma Kerti Menggunakan Algoritma K-Means. *INSERT: Information System and Emerging Technology Journal*, 2(2), 99–105. <https://doi.org/10.23887/INSERT.V2I2.41673>
- Alfarisi, M., & Ramadhan, M. S. (2025). IMPLEMENTASI K-MEANS CLUSTERING UNTUK MENGIDENTIFIKASI CALON NASABAH POTENSIAL PADA LEMBAGA KEUANGAN KECIL DAN MENENGAH. *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, 8(3), 3807–3813. <https://doi.org/10.54314/JSSR.V8I3.4094>
- Andini, A., & Rohmah, S. N. (2022). Perlindungan Hukum Terhadap Nasabah Koperasi Yang Belum Berbadan Hukum Ditinjau dari Undang-Undang Perlindungan Konsumen dan Hukum Islam; Studi Kasus di Koperasi Paguyuban Madinah. *Mizan: Journal of Islamic Law*, 6(1), 61. <https://doi.org/10.32507/mizan.v6i1.1251>
- Apriyani, P., Dikananda, A. R., & Ali, I. (2023). Penerapan Algoritma K-Means dalam Klasterisasi Kasus Stunting Balita Desa Tegalwangi. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 2(1), 20–33. <https://doi.org/10.56211/HELLOWORLD.V2I1.230>
- Aulia, F., & Yahfizham. (2024). Mengenal Bahasa Pemrograman Pada Algoritma Pemrograman. *Journal Of Informatics And Busisnes*, 1(4), 223–228. <https://doi.org/10.47233/JIBS.V1I1.521>
- Awalina, S. P., Helilintar, R., & Setiawan, A. B. (2023). Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Penjualan Obat di Apotek Warujayeng. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 7(3), 1117–1125. <https://doi.org/10.29407/INOTEK.V7I3.3544>
- Erbani, J., Portier, P. É., Egyed-Zsigmond, E., & Nurbakova, D. (2024). Confusion Matrices: A Unified Theory. *IEEE Access*, 12, 181372–181419. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3507199>

- Hardiani, T. (2022). Analisis Clustering Kasus Covid 19 di Indonesia Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 11(2), 156–165. <https://doi.org/10.23887/JANAPATI.V11I2.45376>
- Hendrastuty, N. (2024). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Dalam Evaluasi Hasil Pembelajaran Siswa. *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, 3(1), 46–56. <https://doi.org/10.58602/JIMA-ILKOM.V3I1.26>
- Islam, H. I., Mulyadien, M. K., & Enri, U. (2022). Penerapan Algoritma C4.5 dalam Klasifikasi Status Gizi Balita. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(10), 116–125. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.6791722>
- Kurniawan, Y. I., Fatikasari, A., Hidayat, M. L., & Waluyo, M. (2021). PREDICTION FOR COOPERATIVE CREDIT ELIGIBILITY USING DATA MINING CLASSIFICATION WITH C4.5 ALGORITHM. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 2(2), 67–74. <https://doi.org/10.20884/1.JUTIF.2021.2.2.49>
- Mare, B. S., & Yana, A. A. (2022). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB PADA KOPERASI SIMPAN PINJAM SEJAHTERA BERSAMA. *Indonesian Journal of Networking and Security (IJNS)*, 11(2). <https://doi.org/10.55181/IJNS.V11I2.1776>
- Marisa, F., Maukar, A. L., & Akhriza, T. M. (2021). *Data Mining Konsep Dan Penerapannya*.
- Muku, M. V., Mando, L. B. F., & Sara, K. (2024). SISTEM INFORMASI KOPERASI SIMPAN PINJAM BERBASIS WEB (STUDI KASUS: KOPERASI ANJELY). *Simtek : jurnal sistem informasi dan teknik komputer*, 9(2), 306–311. <https://doi.org/10.51876/SIMTEK.V9I2.509>
- Mulyono, H., Idayati, I., & Sari, W. M. (2023). Analisis Penerapan Risiko Kredit Macet Pada Koperasi Simpan Pinjam “RIAS” P1. Mardiharjo. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 11(1), 703–712. <https://doi.org/10.37676/ekombis.v11i1>
- Nasrullah, A. H. (2021). IMPLEMENTASI ALGORITMA DECISION TREE UNTUK KLASIFIKASI PRODUK LARIS. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 7(2), 45–51. <https://doi.org/10.35329/JIHK.V7I2.203>
- Nuryani, I., & Darwis, D. (2021). Analisis Clustering Pada Pengguna Brand Hp Menggunakan Metode K-Means. *Seminar Nasional Ilmu Komputer*

- (SNASIKOM), *I*(1), 190–211.
<https://proceeding.unived.ac.id/index.php/snasikom/article/view/62>
- Ocktavia, S., & Atmojo, W. T. (2025). ANALISIS SEGMENTASI PELANGGAN PEMBIAYAAN BERDASARKAN DEMOGRAFI UNTUK MEMPREDIKSI TINGKAT KREDIT MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, 7(1), 394–402.
<https://doi.org/10.51401/JINTEKS.V7I1.5582>
- Ompusunggu, D. P., Sutrisno, D. R. I., & Hukom, A. (2023). KONSISTENSI DAN EFEKTIVITAS PERAN LEMBAGA KEUANGAN NON BANK (KOPERASI SIMPAN PINJAM) SEBAGAI PENGGERAK PEREKONOMIAN INDONESIA. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (online)*, 4(1), 689–696. <https://doi.org/10.36312/JCM.V4I1.1449>
- Puspita, D., Aminah, S., & Arif, A. (2022). Prediction System for Credit Eligibility Using C4.5 Algorithm. *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, 6(1), 148–156.
<https://doi.org/10.31289/JITE.V6I1.7311>
- Putri, N. A., & Pardede, R. P. (2023). Pengaruh Risiko Kredit, Risiko Likuiditas Dan Risiko Operasional Terhadap Profitabilitas Bank BUMN Periode 2013-2020. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan*, 11(2), 211–222.
<https://doi.org/10.37641/JIAKES.V11I2.1612>
- Rahman, S., Sembiring, A., Siregar, D., khair, H., Prahmana, I. G., Puspadini, R., & Zen, M. (2023). PYTHON : DASAR DAN PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK. *Penerbit Tahta Media*.
<https://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/view/344>
- Rizky, C., Nugroho¹, A., & Kristiana², T. (2022). Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Kepuasan Pelanggan Toko Online Parfume Chantik. *Algoritme Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 3(1), 10–21.
<https://doi.org/10.35957/ALGORITME.V3I1.3169>
- Rudianto, B., & Achyani, Y. E. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Simpan Pinjam Pada Koperasi Berbasis Web. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 6(1), 77–86.
<https://doi.org/10.52362/JISAMAR.V6I1.669>
- Silitonga, R. N., & Manda, G. S. (2022). Pengaruh Risiko Kredit dan Risiko Likuiditas terhadap Kinerja Keuangan pada Bank BUMN Periode 2015-2020.

- Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 12(1), 22–32. <https://doi.org/10.30588/JMP.V12I1.948>
- Sunarti. (2021). Klasifikasi Penentuan Kelayakan Pemberian Pinjaman pada Koperasi Karyawan Menggunakan Algoritma C4.5. *JOINS (Journal of Information System)*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.33633/JOINS.V6I1.4330>
- Susana, H. (2022). PENERAPAN MODEL KLASIFIKASI METODE NAIVE BAYES TERHADAP PENGGUNAAN AKSES INTERNET. *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknologi Informasi (JURSISTEKNI)*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.52005/JURSISTEKNI.V4I1.96>
- Sutjiadi, R., Rahmawati, T., & Prahartiwi, A. A. (2022). Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Kelayakan Kredit Calon Debitur Pada Sistem Informasi Penjualan. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 12(2), 89–97. <https://doi.org/10.21456/VOL12ISS2PP89-97>
- Syahrani, A., Ilhadi, V., & Karima, A. (2025). ANALISIS CLUSTERING SEGMENTASI PELANGGAN PADA CV PRIMA JAYA UTAMA MENGGUNAKAN METODE K-MEANS. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(5), 8847–8854. <https://doi.org/10.36040/JATI.V9I5.15238>
- Syahputra, H., Mayola, L., & Guswandi, D. (2022). Clustering Tingkat Penjualan Menu (Food and Beverage) Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal KomtekInfo*, 29–33. <https://doi.org/10.35134/KOMTEKINFO.V9I1.274>
- Syuhada', S., & Lailaturrohman, L. (2022). Peran Koperasi Simpan Pinjam dan Pembiayaan Syariah (KSPPS) Dalam Pemberdayaan Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM) Pada KSPPS Mandiri Artha Sejahtera. *ADILLA : Jurnal Ilmiah Ekonomi Syaria'h*, 5(2), 16–35. <https://doi.org/10.52166/ADILLA.V5I2.3196>
- Tamba, Y. O., & Ekawati, N. (2024). KLASIFIKASI PINJAMAN NASABAH KOPERASI MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(6), 11107–11114. <https://doi.org/10.36040/JATI.V8I6.11195>
- Ubaedi, I., & Djaksana, Y. M. (2022). OPTIMASI ALGORITMA C4.5 MENGGUNAKAN METODE FORWARD SELECTION DAN STRATIFIED SAMPLING UNTUK PREDIKSI KELAYAKAN KREDIT. *Sistem Informasi*, 9(1).
- Wiguna, W. A., Juliharta, I. G. P. K., & Utami, N. W. (2022). Model Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Berbasis Web pada

- Koperasi Simpan Pinjam. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 11(1), 97–108. <https://doi.org/10.35889/JUTISI.V11I1.819>
- Wilyani, F., Arif, Q. N., & Aslimar, F. (2024). Pengenalan Dasar Pemrograman Python Dengan Google Colaboratory. *Jurnal Pelayanan dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(1), 08–14. <https://doi.org/10.55606/JPPMI.V3I1.1087>
- Wulandari, S., & Novitasari, N. (2021). Pengaruh Internet Banking, Risiko Kredit dan Ukuran Perusahaan Terhadap Kinerja Keuangan Perbankan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2017 - 2019. *Jesya (Jurnal Ekonomi dan Ekonomi Syariah)*, 4(1), 166–177. <https://doi.org/10.36778/JESYA.V4I1.327>