MODEL KLASIFIKASI RISIKO KREDIT ANGGOTA KOPERASI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5

(Studi Kasus pada Unit Simpan Pinjam Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat)

Disusun Oleh:

Mulyati Eka Saputri

2C2220009

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana Sains Data

Konsentrasi Digital Business Analytic

Dosen Pembimbing:

Ir. H. Dady Nurpadi, M.P.

Agus Nugraha, S.T,M.Kom.

PROGRAM STUDI SARJANA SAINS DATA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS KOPERASI INDONESIA

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul	: MODEL KLASIFIKASI RISIKO KREDIT ANGGOTA KOPERASI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5 (Studi Kasus pada Unit Simpan Pinjam Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat)
Nama	: Mulyati Eka Saputri
NIM	: 2C2220009
Fakultas	: Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi	: Sarjana Sains Data
Konsentrasi	: Digital Business Analytic

Menyetujui dan mengesahkan

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. H. Dady Nurpadi, M.P.	Agus Nugraha, S.T,M.Kom.

Pjs. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi	Pjs. Ketua Program Studi Sains Data
Ir. H. Dady Nurpadi, M.P.	Ir. H. Dady Nurpadi, M.P.

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul **"Model Klasifikasi Risiko Kredit Anggota Koperasi dengan Menggunakan Algoritma C4.5"** adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir laporan skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Koperasi Indonesia.

Jatinangor, September 2026

Mulyati Eka Saputri
2C2220009

IKOPIN University

RIWAYAT HIDUP



Mulyati Eka Saputri, lahir di Jakarta pada tanggal 4 April 2004. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara, putri dari pasangan Bapak Kasan Tolabiseli Mulyana dan Ibu Siti Nurhayati.

Jenjang pendidikan formal yang telah diselesaikan penulis adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2010 menyelesaikan pendidikan di TK Al Ma'soem
2. Tahun 2016 menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN Cibeusi
3. Tahun 2019 menyelesaikan pendidikan di SMPN 3 Jatinangor
4. Tahun 2022 menyelesaikan pendidikan di SMAN Jatinangor

Pada tahun 2022, penulis terdaftar sebagai mahasiswi aktif Universitas Koperasi Indonesia pada Program Studi S1 Sains Data. Adapun pengalaman organisasi yang diikuti selama perkuliahan yaitu:

1. Himpunan Mahasiswa Sains Data sebagai Bendahara umum Periode 2023-2024 kemudian menjadi Bendahara 1 Periode 2024-2025.
2. Unit Kegiatan Mahasiswa Ikopin Badminton Club yang bertugas menjadi anggota di Divisi Humas Periode 2023-2024.
3. Komunitas Penerima Beasiswa Bank Indonesia, Generasi Baru Indonesia (GenBI) yang bertugas menjadi Wakil Koordinator di Divisi Pendidikan Periode 2024-2025 dan menjadi Koordinator Divisi Pendidikan Periode 2025-2026.

4. Asisten Laboratorium Mata Kuliah Praktikum Pemrograman Dasar dan Basis Data pada Tahun 2025.
5. Staff Magang BEM KM Universitas Koperasi Indonesia sebagai anggota di Kementerian Ekonomi Kreatif dan Koperasi Tahun 2022.
6. Magang di Bank Syariah Indonesia (BSI) Tahun 2025.

IKOPIN University

ABSTRACT

***MULYATI EKA SAPUTRI, 2026**. Credit Risk Classification Model for Cooperative Members Using the C4.5 Algorithm. A Case Study of Unit Simpan Pinjam Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh, under the guidance of **H. Dady Nurpadi and Agus Nugraha**.*

Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh (KPWC) operates a Unit Simpan Pinjam (USP), but credit risk monitoring is still conducted conventionally, making the credit risk identification process prone to subjectivity, with a Non-Performing Loan (NPL) ratio of 9.88%. This research aims to process members' historical data into a ready-to-use dataset, build a credit risk classification model, and evaluate its performance.

This research applied a quantitative method with a Data-Science-based case study approach referring to the CRISP-DM methodology. Primary data were obtained through interviews, while secondary data included member, loan, savings, and payment records from January 2024 to December 2025. The classification model was built using the C4.5 algorithm with an 80:20 data split using GroupShuffleSplit. Model evaluation was conducted using classification evaluation metrics.

The results show that the C4.5 model was able to classify members' credit risk into two classes, namely Lancar (Performing), interpreted as low credit risk, and Macet (Non-performing), interpreted as high credit risk. The model achieved an Accuracy of 67.16%, a Recall of 73% for the Non-performing class, and a Balanced Accuracy of 69.40%. The optimal model used a max_depth of 5, min_samples_split of 10, and min_samples_leaf of 5, producing a decision tree with 11 interpretable decision rules. Dominant factor analysis revealed that the Savings-to-Loan Ratio (28.56%), Past Late Payment Frequency (19.79%), and Occupation (15.66%) were the three features with the highest importance in the model's decision-making process. Model can be utilized as supporting information for credit risk monitoring and as a basis for an early warning system for cooperative management.

Keywords: Credit Risk Classification, C4.5 Algorithm, Cooperative.

IKOPIN University

ABSTRAK

MULYATI EKA SAPUTRI, 2026. Model Klasifikasi Risiko Kredit Anggota Koperasi dengan Menggunakan Algoritma C4.5. Studi Kasus pada Unit Simpan Pinjam Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh, di bawah bimbingan **H. Dady Nurpadi dan Agus Nugraha**.

Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh (KPWC) memiliki Unit Simpan Pinjam (USP), namun monitoring risiko kredit masih dilakukan secara konvensional sehingga rentan terhadap subjektivitas dalam proses identifikasi risiko kredit, dengan nilai *Nonperforming Loan* (NPL) sebesar 9,88%. Penelitian ini bertujuan mengolah data historis anggota menjadi *dataset* siap digunakan, membangun model klasifikasi risiko kredit, serta mengevaluasi performanya.

Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan studi kasus berbasis Sains Data dan mengacu pada metodologi CRISP-DM. Data primer diperoleh melalui wawancara, dan data sekunder berupa data arsip administrasi periode Januari 2024–Desember 2025. Model klasifikasi dibangun menggunakan algoritma C4.5 dengan pembagian data 80:20 menggunakan *GroupShuffleSplit*. Evaluasi model dilakukan menggunakan metrik evaluasi klasifikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model C4.5 mampu mengklasifikasikan risiko kredit anggota ke dalam dua kelas, yaitu Lancar yang diinterpretasikan sebagai Risiko Kredit Rendah dan Macet yang diinterpretasikan sebagai Risiko Kredit Tinggi. Model mencapai *Accuracy* 67,16%, *Recall* kelas Macet 73%, dan *Balanced Accuracy* 69,40%. Model optimal menggunakan *max_depth* 5, *min_samples_split* 10, dan *min_samples_leaf* 5, serta menghasilkan *decision tree* dengan 11 *decision rules* yang dapat diinterpretasikan. Analisis faktor dominan mengungkapkan bahwa Rasio Simpanan terhadap Pinjaman (28,56%), Frekuensi Terlambat Lalu (19,79%), dan Jenis Pekerjaan (15,66%) merupakan tiga fitur dengan tingkat kepentingan terbesar dalam pembentukan keputusan model. Model ini dapat dimanfaatkan sebagai informasi pendukung dalam pemantauan risiko kredit dan sebagai dasar *early warning system* bagi pengurus koperasi.

Kata Kunci: Klasifikasi Risiko Kredit, Algoritma C4.5, Koperasi.

IKOPIN University

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul, "Model Klasifikasi Risiko Kredit Anggota Koperasi dengan Menggunakan Algoritma C4.5" untuk memenuhi syarat akademis dalam menuntaskan pendidikan serta memperoleh gelar Sarjana Sains Data (S1) di Universitas Koperasi Indonesia.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan dan belum sepenuhnya sempurna. Hal tersebut tidak terlepas dari keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki penulis dalam proses penyusunannya. Di samping itu, selama proses penulisan skripsi ini, penulis tidak dapat menyelesaikan penelitian ini tanpa bantuan, dukungan dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis merasa berterima kasih kepada:

1. Cinta pertama dan rumah bagi segala lelah serta doa saya, Bapak Kasan Tolabiseli Mulyana dan Ibu Siti Nurhayati. Terima kasih atas setiap peluh, pengorbanan, doa, dan kasih sayang yang tak pernah berhenti mengiringi setiap langkah saya. Dari ketenangan dan keteguhan Bapak, saya belajar tentang arti tanggung jawab, sementara dari kehangatan dan doa Ibu, saya menemukan kekuatan untuk terus melangkah. Semoga langkah kecil ini menjadi awal dari rasa bangga dan kebahagiaan di hati Bapak dan Ibu.
2. Bapak Ir. H. Dady Nurpadi, M.P., selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Agus Nugraha, S.T,M.Kom. selaku dosen pembimbing kedua yang

selalu memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan berupa motivasi dalam penyusunan skripsi ini sehingga lebih baik dan selesai.

3. Bapak Muhammad Haris Fadhillah, S.E., M.M., selaku dosen penguji konsentrasi yang telah banyak memberikan masukan dan motivasi dalam menyempurnakan skripsi ini.
4. Bapak Mohammad Fahreza, S.E., M.B.A., selaku dosen penguji koperasi yang telah banyak memberikan masukan dan motivasi dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Koperasi Indonesia yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
6. Seluruh Staf dan Karyawan Universitas Koperasi Indonesia yang telah memberikan layanan pada saat perkuliahan maupun penyusunan skripsi.
7. Bank Syariah Indonesia yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan magang, memperoleh pengalaman kerja, serta mengembangkan kemampuan baru.
8. Ibu Neneng Gantini dan pengurus serta pengawas Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh yang telah menyetujui dan bersedia meluangkan waktu untuk memberikan informasi dan data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian ini.
9. Bank Indonesia melalui Program Beasiswa Bank Indonesia yang telah memberikan dukungan finansial, motivasi, serta berbagai program pengembangan diri selama masa studi. Bantuan tersebut menjadi motivasi

berharga bagi penulis untuk menyelesaikan pendidikan dengan sebaik-baiknya.

10. Keluarga besar Suwito dan Hadi Ruslan, terima kasih atas cinta, dukungan, do'a yang telah diberikan selama ini, sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
11. Adik tersayang, Ali Dwi Saputra, terima kasih telah menjadi penyemangat dan hiburan di tengah lelahnya proses ini. Semoga selalu dilancarkan dalam meraih setiap impianmu.
12. Bunda Endang Mudjiati dan Tante Dewi Astuti Wulandari, dua sosok ibu pekerja keras dan luar biasa yang selalu menghibur di sepanjang proses ini, serta doa tulus dan kasih sayang yang tiada henti.
13. Andriani Pujiningsih, sepupu sekaligus sosok kakak dan Anan Gisna Nur Aini, sepupu terbaik. Terima kasih telah menjadi tempat berteduh yang selalu sabar mendengarkan setiap keluh kesah, setia menemani, dan memberikan dukungan tulus yang tak pernah putus.
14. Teman-teman terdekat sejak masa SMA: Ika, Mirna, Della, Syifa Dwi, Syifa G, Labib, Risu, Rafi, dan Ummam. Di tengah lintasan hidup yang makin riuh dan kesibukan masing-masing, terima kasih telah selalu ada, tumbuh bersama, dan menjaga hangatnya pertemanan hingga detik ini.
15. Teman-teman seperjuangan kuliah: Cahya, Indri, Ipi, Teni, Sagara, Ashafa. Terima kasih sudah mau berjuang bareng melewati badai tugas dan segala lika liku selama perkuliahan. Semoga Allah membalas semua pengorbanan

dan ketabahan kalian dengan jalan hidup yang mulus, jalan rezeki yang melimpah, dan kehidupan yang selalu dikelilingi kebahagiaan.

16. Terakhir yang tidak kalah penting, terima kasih kepada diri sendiri karena sudah bertahan, tidak menyerah, dan mau terus berjuang meski kerap kali merasa lelah dan ragu. Terima kasih telah belajar untuk menjadi pribadi yang kuat dan mandiri, serta tetap melangkah meski tidak selalu mudah.

Sebagai penutup, penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca dan pihak lain. Serta penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pada pembaca pada umumnya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan berkah dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini.

Jatinangor, September 2026

Mulyati Eka Saputri

IKOPIN University

DAFTAR ISI

RIWAYAT HIDUP ..... **i**
ABSTRACT ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**

BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang Penelitian **1**
1.2 Identifikasi Masalah **7**
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian **7**
1.3.1 Maksud Penelitian 7
1.3.2 Tujuan Penelitian 8
1.4 Kegunaan Penelitian **8**
1.4.1 Kegunaan Teoritis 8
1.4.2 Kegunaan Praktis 9
1.5 Batasan Masalah **9**

BAB II PENDEKATAN MASALAH DAN METODE PENELITIAN **11**
2.1 Pendekatan Masalah **11**
2.1.1 Pendekatan Perkoperasian 11
2.1.2 Risiko Kredit 34
2.1.3 Pendekatan Sains Data 38
2.1.4 *Decision Tree* dan Algoritma C4.5 52
2.1.5 Evaluasi Model Klasifikasi 56
2.1.6 Instrumen Penelitian 61

2.1.7 Penelitian Terdahulu 63
2.1.8 Kerangka Berpikir 65
2.2 Metode Penelitian 66
2.2.1 Metode Penelitian yang Digunakan 66
2.2.2 Data yang Diperlukan (Operasionalisasi Variabel) 67
2.2.3 Sumber Data dan Cara Menentukan Sumber Data 69
2.2.4 Teknik Pengumpulan Data 71
2.2.5 Analisis Data 71
2.2.6 Tempat Penelitian 81
2.2.7 Jadwal Waktu Penelitian 81

BAB III KEADAAN UMUM TEMPAT PENELITIAN 82
3.1 Keadaan Umum Organisasi 82
3.1.1 Sejarah Terbentuknya Koperasi 82
3.1.2 Struktur Organisasi Koperasi 86
3.2 Keanggotaan Koperasi 93
3.3 Kegiatan Usaha dan Permodalan Koperasi 94
3.3.1 Kegiatan Usaha Koperasi 94
3.3.2 Permodalan Koperasi 96
3.4 Implementasi Jati Diri Koperasi 98
3.4.1 Implementasi Definisi Koperasi 98
3.4.2 Implementasi Nilai-Nilai Koperasi 100
3.4.3 Implementasi Prinsip-Prinsip Koperasi 103

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 106
4.1 Pengolahan Data Historis Anggota Koperasi 106
4.1.1 Karakteristik dan Struktur Data 106
4.1.2 Hasil Integrasi Data 110
4.1.3 Hasil Pembentukan Atribut Turunan (*Feature Engineering*) dan Pembentukan Label Risiko Kredit 111
4.1.4 *Dataset* Hasil Pengolahan 112

4.2 Pembangunan Model Klasifikasi Risiko Kredit 113
4.2.1 Hasil Pembangunan Model Algoritma C4.5 113
4.2.2 Hasil Visualisasi *Decision Tree* dan *Decision Rules* 116
4.2.3 Interpretasi Faktor Dominan Risiko Kredit Berdasarkan Struktur Pohon Keputusan Algoritma C4.5 119
4.3 Performa Model Klasifikasi Risiko Kredit..... 123
4.3.1 Hasil Evaluasi Berdasarkan *Confusion Matrix* dan Metrik Evaluasi..... 124
4.3.2 Hasil Perbandingan Kinerja Model dengan *Baseline* (Kelas Mayoritas)..... 127
4.3.3 Pembahasan Performa Model Klasifikasi terhadap Pengelolaan Risiko Kredit Koperasi 128
4.4 Implikasi Model Klasifikasi Risiko Kredit bagi Pengelolaan Kredit Anggota Koperasi 130
4.4.1 Strategi Pencegahan Kredit Macet Melalui *Early Warning System* 130
4.4.2 Strategi Penanganan Anggota dengan Status Kredit Macet..... 131

BAB V SIMPULAN DAN SARAN 133
5.1 Simpulan..... 133
5.2 Saran-Saran 134

DAFTAR PUSTAKA..... 137
LAMPIRAN..... 144

IKOPIN University

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jumlah dan Persentase Anggota yang Memanfaatkan Pinjaman pada Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh Tahun 2021-2025 3
Tabel 2. 1 Daftar Perangkat Keras 61
Tabel 2. 2 Daftar Perangkat Lunak 61
Tabel 2. 3 Daftar *Tools* dan *Library* 62
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu 63
Tabel 2. 5 Operasionalisasi Variabel Penelitian 68
Tabel 2. 6 Atribut Turunan (*Feature Engineering*) 74
Tabel 2. 7 Kriteria Pembentukan Label Risiko Kredit 75
Tabel 2. 8 Daftar *Encoding* 76
Tabel 2. 9 Tahapan Pemodelan Algoritma C4.5 78
Tabel 2. 10 Jadwal Penelitian 81
Tabel 3. 1 Perkembangan Jumlah Anggota Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh Tahun 2021-2025 94
Tabel 3. 2 Keadaan Permodalan Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh 97
Tabel 3. 3 Penerapan Definisi Koperasi pada Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh 98
Tabel 3. 4 Penerapan Nilai-Nilai Koperasi pada Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh 100
Tabel 3. 5 Penerapan Prinsip-Prinsip Koperasi pada Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh 103
Tabel 4. 1 Struktur dan Karakteristik Data Anggota 107
Tabel 4. 2 Struktur dan Karakteristik Data Simpanan 107
Tabel 4. 3 Struktur dan Karakteristik Data Pinjaman 108
Tabel 4. 4 Struktur dan Karakteristik Data Pembayaran 109
Tabel 4. 5 Hasil Integrasi Data 110
Tabel 4. 6 Hasil Pembentukan Atribut Turunan dan Label Risiko Kredit 111
Tabel 4. 7 Sampel Dataset Hasil Pengolahan 112
Tabel 4. 8 Komposisi Data Latih dan Data Uji 114

Tabel 4. 9 Hasil Uji Kedalaman Pohon dengan *GroupKFold* dan SMOTE 115
Tabel 4. 10 Perbandingan Kinerja Model dengan Baseline 127

IKOPIN University

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Koperasi Sebagai Sistem Sosio-Ekonomi dan Kedudukannya pada Ekonomi Pasar 16
Gambar 2. 2 Proses Metode CRISP-DM 42
Gambar 2. 3 Jenis Metode Sampling 51
Gambar 2. 4 Contoh Pohon Keputusan (*decision tree*)..... 53
Gambar 2. 5 *Confusion matrix* 57
Gambar 2. 6 Bagan Kerangka Berpikir Penelitian..... 65
Gambar 3. 1 Struktur Organisasi Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh..... 87
Gambar 3. 2 Struktur Organisasi yang Disarankan..... 87
Gambar 4. 1 Code Pembagian Data 113
Gambar 4. 2 Hasil Penerapan SMOTE 114
Gambar 4. 3 Code Pelatihan Model Final.....116
Gambar 4. 4 *Hasil Decision Tree* 117
Gambar 4. 5 Faktor Dominan dalam Klasifikasi Risiko Kredit.....119
Gambar 4. 6 *Confusion Matrix* Hasil Klasifikasi..... 124
Gambar 4. 7 Performa Model per Kelas 125
Gambar 4. 8 Hasil Klasifikasi dan Prioritas Monitoring 131

IKOPIN University

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pedoman Wawancara 144
Lampiran 2 Lingkungan Koperasi Persatuan Wanita Cikeruh 145
Lampiran 3 Dokumentasi Buku Arsip Administrasi sebagai Sumber Data Penelitian 146

IKOPIN University