

Analisis Kelayakan Pemberian Kredit Menggunakan Algoritma C4.5 Pada Koperasi Simpan Pinjam Miduk Jaya Abadi Sejahtera

Saefudin¹, Michael Chalisto Simbolon², Anharudin³

^{1,2} Jurusan Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Serang Raya

³ Jurusan Sistem Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Serang Raya

Jl. Raya Cilegon Serang – Drangong Kota Serang Banten

¹ saefudin12@gmail.com

² michael.chalisto@gmail.com

³ anhar.dean@gmail.com

Intisari – Pemberian kredit oleh koperasi memerlukan evaluasi kelayakan yang akurat agar dapat meminimalisir risiko kredit macet. Penelitian ini menerapkan algoritma C4.5 untuk melakukan klasifikasi kelayakan kredit berdasarkan atribut data peminjam, yaitu usia, penghasilan, jumlah pinjaman, angsuran, dan jangka waktu. Algoritma C4.5 digunakan untuk membangun model pohon keputusan berdasarkan perhitungan entropy dan information gain. Pengujian dilakukan menggunakan RapidMiner untuk mengevaluasi performa model dengan metrik akurasi, presisi, dan recall. Hasil analisis menunjukkan bahwa algoritma C4.5 dapat digunakan secara efektif dalam pengambilan keputusan pemberian kredit dengan akurasi mencapai 61,14%.

Kata Kunci: Data Mining, Algoritma C4.5, Decision Tree, Kredit, Koperasi, RapidMiner

Abstract – Credit provision by cooperatives requires an accurate feasibility evaluation in order to minimize the risk of bad debt. This study applies the C4.5 algorithm to classify creditworthiness based on borrower data attributes, namely age, income, loan amount, installments, and term. The C4.5 algorithm is used to build a decision tree model based on entropy and information gain calculations. Testing is carried out using RapidMiner to evaluate model performance with accuracy, precision, and recall metrics. The results of the analysis show that the C4.5 algorithm can be used effectively in making credit granting decisions with an accuracy of 61.14%.

Keywords: Data Mining, Algoritma C4.5, Decision Tree, Credit, Koperasi, RapidMiner

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Koperasi simpan pinjam merupakan lembaga keuangan non-bank yang memberikan layanan keuangan kepada anggotanya. Namun, proses evaluasi kelayakan kredit yang masih dilakukan secara manual dapat menyebabkan pengambilan keputusan yang lambat dan tidak konsisten. Oleh karena itu, diperlukan sistem pendukung keputusan berbasis data mining yang mampu memproses data historis dan menghasilkan prediksi secara objektif.

Koperasi Simpan Miduk Jaya Abadi Sejahtera adalah sebuah badan usaha simpan pinjam yang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam hal keuangan. Untuk persetujuan pemberian pinjaman tersebut, koperasi simpan pinjam Miduk Jaya Abadi Sejahtera harus melakukan pemeriksaan riwayat kredit secara detail sehingga bisa ditentukan apakah pinjaman tersebut bisa disetujui atau tidak.

Saat ini ada beberapa kendala dalam proses pemberian pinjaman pada anggota koperasi simpan pinjam Miduk Jaya Abadi Sejahtera yaitu kurang tepatnya hasil keputusan dan kurang cepat pemeriksaan riwayat yang dilakukan. Kesulitan dalam menentukan kelayakan pemberian pinjaman yang sering dialami oleh pengurus koperasi, sehingga muncul masalah pada koperasi adalah macetnya pembayaran angsuran pinjaman.

Algoritma C4.5 merupakan metode klasifikasi yang efektif dalam membentuk decision tree untuk menyelesaikan permasalahan klasifikasi. Algoritma ini bekerja dengan menghitung nilai entropy dan information gain untuk menentukan atribut yang paling berpengaruh terhadap target kelas. Dalam konteks ini, target kelas adalah kelayakan pemberian kredit. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model klasifikasi kelayakan kredit menggunakan algoritma C4.5 serta mengevaluasi performa model tersebut melalui pengujian.

Penelitian ini bertujuan membangun model klasifikasi untuk menentukan kelayakan pemberian kredit menggunakan

algoritma C4.5, serta mengukur performa model melalui confusion matrix.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Koperasi Simpan Pinjam

Pengertian koperasi simpan pinjam menurut (Nurhayati, 2021) Koperasi Simpan Pinjam merupakan koperasi jasa yang tugas utamanya memberikan pelayanan pinjam meminjam, khususnya kepada para anggotanya. Koperasi juga sebagai gerakan ekonomi rakyat yang berorientasi untuk menumbuhkan partisipasi masyarakat dalam upaya memperkuat struktur perekonomian nasional dengan demokrasi ekonomi yang berdasarkan atas asas kekeluargaan. Banyak jenis koperasi yang didasarkan pada kesamaan kegiatan dan kepentingan ekonomi anggotanya seperti Koperasi.

2.2 Kredit

Pengertian kredit Menurut (Retnosari, 2021) Kredit adalah penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara bank dengan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga.

Kredit merupakan penyerahan barang, jasa atau uang dari satu kreditur atas dasar kepercayaan kepada pihak lain atau debitur dengan janji membayar dari penerima kredit kepada pemberi kredit pada tanggal yang telah disepakati oleh kedua belah pihak. kata kredit berasal dari bahasa Yunani *Credere* yang berarti kepercayaan, dalam artian bahwa seseorang atau suatu badan yang memberikan kredit (kreditur) percaya bahwa penerima kredit (debitur) pada masa yang akan datang sanggup memenuhi segala sesuatu yang telah dijanjikan, apabila seseorang memperoleh kredit berarti mereka memperoleh kepercayaan.

2.3 Algoritma C4.5

Pengertian algoritma C4.5 menurut (Haryati, 2019) Pohon keputusan mirip sebuah struktur pohon dimana terdapat *node internal* (bukan daun) yang mendeskripsikan atribut-atribut, setiap cabang menggambarkan hasil dari atribut yang diuji, dan setiap daun menggambarkan kelas. Pohon keputusan bekerja mulai dari akar teratas, diberikan sekumpulan data uji, misal. X, di mana kelas data X tidak diketahui, maka pohon keputusan menelusuri dari akar ke simpul dan nilai setiap atribut sesuai dengan data X. Maka kita uji apakah sesuai dengan aturan pohon keputusan, lalu pohon keputusan memprediksi kelas X dari kelompok itu.

Algoritma C4.5 dan pohon keputusan merupakan dua model yang tidak dapat dipisahkan karena algoritma C4.5 diperlukan untuk membangun pohon keputusan. Pada akhir 1970-an hingga awal 1980-an, peneliti pembelajaran mesin *J.Ross Quinlan* mengembangkan model pohon keputusan yang disebut *ID3 (Iterative Dichotomiser)*, meskipun sebelumnya proyek ini sebenarnya dikerjakan oleh *E.B.Hunt*, *J.Marin*, dan *P.T.Stone*. *Quinlan* kemudian menggunakan pengembangan *ID3* untuk membuat algoritma yang disebut C4.5 berdasarkan pembelajaran yang diawasi. Membangun pohon keputusan menggunakan algoritma C4.5 melibatkan beberapa langkah, yaitu:

a. Menyiapkan *data training*. *Data training* biasanya

merupakan data historis yang terjadi di masa lalu dan dikelompokkan ke dalam kategori tertentu.

- b. Berikan akar pohonnya. *root* diambil dari atribut yang dipilih dengan menghitung nilai *gain* dari masing-masing atribut, nilai *gain* tertinggi adalah *root* pertama. Sebelum menghitung nilai validasi suatu atribut, terlebih dahulu menghitung nilai *entropy* yaitu:

$$\text{Entropy (s)} = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

Keterangan:

S: himpunan kasus A: atribut

n: jumlah partisi S

p_i : proporsi dari S_i terhadap S

- c. Kemudian hitung nilai Gain dengan metode information gain

$$\text{Gain}(S,A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropy}(S_i)$$

Keterangan:

S: himpunan kasus A: atribut

n: jumlah partisi atribut A

$|S_i|$: jumlah kasus pada partisi ke-i

$|S|$: jumlah kasus dalam S

- d. Ulangi langkah ke-2 hingga semua semua tupel terpartisi.
e. Proses partisi pohon keputusan akan berhenti saat:
a) Semua tupel dalam *node* N mendapat kelas yang sama.
b) Tidak ada atribut di dalam tupel yang dipartisi lagi.
c) Tidak ada tupel di dalam cabang yang kosong

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengolahan Data Menggunakan Algoritma C4.5

Berikut ini adalah data yang sudah ditransformasikan berupa data atribut dan data training. Data yang sudah diolah selanjutnya diproses untuk dilakukan perhitungan Algoritma C4.5.

Tabel 3.1 Data Atribut

Atribut	Nilai Angka	Kategori
Usia	25-35	Muda
	36-49	Tua
	50-60	Lansia
Penghasilan	Rp. 1.000.000 – Rp 3.999.000	Rendah
	Rp. 3.600.000 – Rp. 5.999.000	Sedang
	Rp. 6.000.000 – Rp. 10.000.000	Besar
Jangka Waktu	6-8 Bulan	Kecil
	12-15 Bulan	Sedang
	18-24 Bulan	Besar
Angsuran	Rp. 500.000 – Rp. 999.000	Kecil
	Rp. 1.000.000 – Rp. 1.599.000	Sedang
	Rp. 1.600.000 – Rp 2.500.000	Besar

Jumlah Pinjaman	Rp. 3.000.000 – Rp.10.000.000	Kecil
-----------------	-------------------------------	-------

Tabel3.2 Data Penguraian Training

Data Anggota	Layak	Tidak Layak	Total
	110	65	175
Usia	Layak	Tidak Layak	Total
Muda	47	19	66
Tua	44	24	68
Lansia	19	22	41

Penghasilan	Layak	Tidak Layak	Total
Rendah	38	33	71
Sedang	56	21	77
Besar	16	11	27

Jangka Waktu	Layak	Tidak Layak	Total
Pendek	33	11	44
Sedang	62	36	98
Tinggi	17	16	33

Angsuran	Layak	Tidak Layak	Total
Kecil	20	16	36
Sedang	58	26	84
Besar	32	23	55

Jumlah Pinjaman	Layak	Tidak Layak	Total
Kecil	44	24	68
Sedang	50	27	77
Besar	16	14	30

3.2 Menghitung Entropy dan Information Gain

Setelah mengetahui data atribut da penguraian data training. Berikutnya adalah menghitung keseluruhan *entropy* dan *information gain* dari data *training*:

a. Menghitung nilai entropy keseluruhan data training

$$\frac{110}{175} \log_2 \frac{110}{175} + - \frac{52}{175} \log_2 \frac{52}{175} = 0,951762676$$

b. Menghitung nilai entropy usia

1. Muda

$$-\frac{47}{66} \log_2 \frac{47}{66} - \frac{19}{66} \log_2 \frac{19}{66} = 0,86596535$$

2. Tua

$$-\frac{44}{68} \log_2 \frac{44}{68} - \frac{24}{68} \log_2 \frac{24}{68} = 0,936667382$$

3. Lansia

$$-\frac{19}{41} \log_2 \frac{19}{41} - \frac{22}{41} \log_2 \frac{22}{41} = 0,996134484$$

c. Menghitung nilai entropy penghasilan

1. Rendah

$$-\frac{38}{71} \log_2 \frac{38}{71} - \frac{33}{71} \log_2 \frac{33}{71} = 0,996134484$$

2. Sedang

$$-\frac{56}{77} \log_2 \frac{56}{77} - \frac{21}{77} \log_2 \frac{21}{77} = 0,845350937$$

3. Besar

$$-\frac{16}{27} \log_2 \frac{16}{27} - \frac{11}{27} \log_2 \frac{11}{27} = 0,975119065$$

d. Menghitung nilai entropy jangka waktu

1. Pendek

$$-\frac{31}{44} \log_2 \frac{31}{44} - \frac{13}{44} \log_2 \frac{13}{44} = 0,875663392$$

2. Sedang

$$-\frac{62}{98} \log_2 \frac{62}{98} - \frac{36}{98} \log_2 \frac{36}{98} = 0,948613198$$

3. Tinggi

$$-\frac{17}{33} \log_2 \frac{17}{33} - \frac{16}{33} \log_2 \frac{16}{33} = 0,999337504$$

e. Menghitung nilai entropy angsuran

1. Kecil

$$-\frac{20}{36} \log_2 \frac{20}{36} - \frac{16}{36} \log_2 \frac{16}{36} = 0,99107606$$

2. Sedang

$$-\frac{58}{84} \log_2 \frac{58}{84} - \frac{26}{84} \log_2 \frac{26}{84} = 0,892623013$$

3. Besar

$$-\frac{32}{55} \log_2 \frac{32}{55} - \frac{23}{55} \log_2 \frac{23}{55} = 0,980597441$$

f. Menghitung nilai entropy jumlah pinjaman

1. Kecil

$$-\frac{44}{68} \log_2 \frac{44}{68} - \frac{24}{68} \log_2 \frac{24}{68} = 0,936667382$$

2. Sedang

$$-\frac{50}{77} \log_2 \frac{50}{77} - \frac{27}{77} \log_2 \frac{27}{77} = 0,934646644$$

3. Besar

$$-\frac{16}{30} \log_2 \frac{16}{30} - \frac{14}{30} \log_2 \frac{14}{30} = 0,996791632$$

Angsuran	0,011237358
Jumlah Pinjaman	0,005677404

g. Menghitung Jumlah Information Gain

Setelah menghitung entropy dari masing-masing atribut anggota pada data training, dilanjutkan dengan menghitung nilai information gain setiap atribut untuk menentukan mana atribut yang lebih dominan yang akan dijadikan decision tree awal.

1. Menghitung nilai *information gain* Usia

$$(0,951762676) - \left(\frac{66}{175} \times 0,86596535 + \frac{68}{175} \times 0,936667382 + \frac{41}{175} \times 0,996134484 \right) = 0,027827768$$

2. Menghitung nilai *information gain* Penghasilan

$$(0,951762676) - \left(\frac{71}{175} \times 0,996419634 + \frac{77}{175} \times 0,845350937 + \frac{27}{175} \times 0,975119065 \right) = 0,025099642$$

3. Menghitung nilai *information gain* Jangka Waktu

$$(0,951762676) - \left(\frac{44}{175} \times 0,875663392 + \frac{98}{175} \times 0,948613198 + \frac{33}{175} \times 0,999337504 \right) = 0,011925988$$

4. Menghitung nilai *information gain* Angsuran

$$(0,951762676) - \left(\frac{36}{175} \times 0,99107606 + \frac{84}{175} \times 0,892623013 + \frac{55}{175} \times 0,980597441 \right) = 0,11237358$$

5. Menghitung nilai *information gain* Jumlah Pinjaman

$$(0,951762676) - \left(\frac{98}{175} \times 0,936667382 + \frac{11}{175} \times 0,934646644 + \frac{30}{175} \times 0,996791632 \right) = 0,005677404$$

3.3 Hasil Nilai information

Hasil dari perhitungan *entropy* dan *information gain* atribut anggota pada data *training*. Kemudian pilih *root tree* berdasarkan *information gain* yang paling tinggi dari masing-masing atribut, sehingga diperoleh nilai hasil seperti tabel dibawah ini:

Tabel 3.3 Hasil Nilai *information Gain* Anggota

Atribut	Information Gain
Usia	0,027827768
Penghasilan	0,025099642
Jangka Waktu	0,011925988

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat yang diambil dalam penerapan data mining untuk menentukan kelayakan kredit menggunakan Algoritma C4.5 sebagai berikut:

1. Algoritma C4.5 berhasil membentuk model klasifikasi kelayakan kredit dengan tingkat akurasi 61,14%.
2. Atribut yang paling berpengaruh dalam klasifikasi adalah usia, diikuti oleh penghasilan, angsuran, dan jumlah pinjaman.
3. Model dapat digunakan sebagai sistem pendukung keputusan bagi koperasi untuk mengevaluasi calon peminjam.

4.2 Saran

Adapun saran-saran yang disampaikan untuk penelitian selanjutnya sehingga lebih maksimal dalam penggunaan sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan algoritma lain seperti Random Forest atau SVM untuk perbandingan performa.
2. Atribut tambahan seperti status pekerjaan atau riwayat pembayaran sebelumnya dapat memperkaya model klasifikasi.
3. Penggunaan data yang lebih besar dapat meningkatkan generalisasi model.

REFERENSI

- (1). Analisis Kelayakan Kredit Usaha Mikro Berjalan Pada Perbankan Dengan Metode Naive Bayes. (2021). *Jurnal PROSISKO*, 8, 53-59. doi:https://doi.org/10.30656/prosisko.v8i1.2848
- (2). Arifianto, D. &. (2022). Kelayakan Pengajuan Pinjaman Atau Kredit Pada Koperasi Ganesha Menggunakan Algoritma C4. 5. *Jurnal Smart Teknologi*, 64-71. Retrieved from http://jurnal.unmuahember.ac.id/index.php/JST
- (3). Analisis Kelayakan Kredit Usaha Mikro Berjalan Pada Perbankan Dengan Metode Naive Bayes. (2021). *Jurnal PROSISKO*, 8, 53-59. doi:https://doi.org/10.30656/prosisko.v8i1.2848
- (4). Christnatis, R. S. (2021). Penentuan Kelayakan Kredit Menggunakan Algoritma C4.5 pada Koperasi.
- (5). Haryati, S. S. (2019). Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5.
- (6). Putra, P. D. (2023). Analisa Tingkat Kepuasan Layanan Menggunakan Metode Naive Bayes.
- (7). Kurniawan, D. &. (2023). Pemanfaatan Sistem Informasi Untuk Pengelolaan Data Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Visual Basic. *Jurnal Informatika Dan Tekonologi Komputer(JITEK)*, 58-65. doi:https://doi.org/10.55606/jitek.v3i1.1287