



# Algoritma C4.5 Untuk Menentukan Kelayakan Pemberian Kredit

## (Studi kasus: Bank Mandiri Taspen Kantor Kas Sukabumi)

Taufik Hidayatulloh <sup>1</sup>, Anisa Fajria <sup>2</sup>, Rida Nutria Lestari <sup>3</sup>, Neng Sella Zakiatun Nufus <sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Sistem Informasi, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika

Jl. Cemerlang No.8, Sukakarya, Kec. Warudoyong, Kota Sukabumi 43135

Email: [taufik.tho@bsi.ac.id](mailto:taufik.tho@bsi.ac.id) <sup>1</sup>, [anisafaj3@gmail.com](mailto:anisafaj3@gmail.com) <sup>2</sup>, [ridanutria@gmail.com](mailto:ridanutria@gmail.com) <sup>3</sup>, [nengsellazakiatunnufus@gmail.com](mailto:nengsellazakiatunnufus@gmail.com) <sup>4</sup>

**Abstrak** - Menurut UU No.10 tahun 1998 menyatakan bahwa kredit adalah penyediaan uang atau, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antar bank dengan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam untuk melunasi hutangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga. Kelancaran dalam pembayaran kredit sangat berpengaruh terhadap profit perusahaan atau perbankan yang merupakan sumber penghasilan utama yang dimiliki perusahaan. Proses pemberian kredit kepada konsumen/nasabah adalah hal yang tidak mudah, karena harus mempertimbangkan beberapa faktor. Maka dari itu tujuan penelitian ini adalah membuat sistem penunjang keputusan dalam menentukan factor kriteria konsumen dalam melakukan kredit. Studi kasus dilakukan di Bank Mandiri Taspen Sukabumi. Permasalahan pada penelitian ini adalah sering terjadi pembayaran kredit macet oleh nasabah, maka dari itu penelitian ini menggunakan metode Algoritma C4.5 decision tree digunakan untuk memprediksi macet atau tidaknya pembayaran kredit oleh nasabah. Penelitian ini menggunakan data set yang memiliki kriteria penentu, yaitu hasil Approve dan Reject, status pegawai, jaminan, jenis kredit, usia, gaji, persyaratan, kesehatan, dan SIUP. Dari hasil penelitian yang menggunakan 258 data private nasabah bulan November dan Desember 2021 di Bank Mandiri Taspen Kantor Kas Sukabumi menghasilkan evaluasi bahwa Algoritma C4.5 akurat diterapkan untuk memprediksi macet atau tidaknya pembayaran kartu kredit nasabah dengan tingkat akurasi sebesar 93,75% untuk data training 0.9 dan testing 0.1, selain itu didapatkan tingkat akurasi 96,77% untuk data training 0.8 dan testing 0.2.

**Kata kunci:** Algoritma C4.5, Decision Tree, Pemberian Kredit, Bank

**Abstract** - According to Law No. 10 of 1998, it is stated that credit is the provision of money or, based on an agreement or loan agreement between banks and other parties, which requires the borrower to repay the debt after a certain period of time with interest. Smoothness in credit payments is very influential on company or banking profits which are the company's main source of income. The process of granting credit to consumers/customers is not an easy thing, because several factors must be considered. Therefore, the purpose of this study is to create a decision support system in determining consumer criteria for credit. The case study was conducted at Bank Mandiri Taspen Sukabumi. The problem in this study is that bad credit payments often occur by customers, therefore this study uses the C4.5 decision tree algorithm method used to predict whether or not credit payments are made by customers. This study uses a data set that has determining criteria, namely the results of Approve and Reject, employee status, guarantee, type of credit, age, salary, requirements, health, and SIUP. From the results of research using 258 private customer data in November and December 2021 at Bank Mandiri Taspen Sukabumi Cash Office resulted in an evaluation that the C4.5 Algorithm was accurately applied to predict whether or not a customer's credit card payment was bad with an accuracy rate of 93.75% for training data. 0.9 and testing 0.1, besides that, the accuracy rate of 96.77% for training data is 0.8 and testing is 0.2.

**Keywords:** C4.5 Algorithm, Decision Tree, Credit Provision,

\* Korenpondensi.

Alamat E-mail : [jurnal.larik@bsi.ac.id](mailto:jurnal.larik@bsi.ac.id).

Diterima 31 Oktober 2022; Direvisi 27 Nopember 2022; Diterima 27 Desember 2022

© 2022 Jurnal Larik.

## I. PENDAHULUAN

Menurut undang-undang perbankan, bank adalah badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkannya kepada masyarakat dalam bentuk kredit dan atau bentuk - bentuk lainnya dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyat banyak [1]. Bank merupakan salah satu lembaga keuangan formal yang didirikan dengan kewenangan pada umumnya, yang memiliki peranan sebagai perantara antara pihak yang kelebihan dana, dengan pihak yang membutuhkan dana. [2]

Kredit adalah penyediaan uang atau tagihan-tagihan yang berdasarkan persetujuan pinjam meminjam antara bank dengan pihak lain dalam hal dimana pihak peminjam berkewajiban melunasi utangnya setelah jangka waktu yang ditentukan dengan sejumlah bunga yang disepakati.[3].

Kelancaran dalam pembayaran kredit pun berpengaruh terhadap profit perusahaan atau perbankan yang merupakan sumber penghasilan utama yang dimiliki perusahaan. [4]

Bank Mandiri Taspen merupakan salah satu bank yang memberikan layanan berupa pinjaman kredit. Salah satu produk unggulan yang menjadi kekuatan Bank Mandiri Taspen adalah produk Kredit Mantap Pensiun. Kredit yang diajukan oleh calon debitur memiliki resiko, karena dari sekian banyak debitur yang mengajukan pinjaman kredit ada kemungkinan beberapa debitur yang bermasalah dalam pembayaran kredit sehingga menyebabkan kredit terhambat atau macet. [5]

Kredit macet merupakan salah satu resiko yang dihadapi oleh industri keuangan, [6]. Sebelum Bank Mandiri Taspen menyetujui pinjaman kredit, pihak bank perlu melakukan analisa kredit pada proses permohonan kelayakan kredit untuk menentukan apakah calon debitur layak untuk mendapatkan kredit atau tidak.

Dengan itu untuk meminimalisir terjadinya kerugian kredit pihak perbankan harus mengontrol proses penyaluran kredit dengan baik dan benar, agar dana kredit yang akan atau sudah disalurkan dapat berkualitas dan tidak menyebabkan masalah dikemudian hari, maka dibutuhkan adanya prediksi yang akurat, salah satunya memakai metode informasi mining, [7]. Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan sistem yang dapat memprediksi kelayakan pengajuan kredit pada Bank Mandiri Taspen Kantor Kas Sukabumi menggunakan Algoritma C4.5 *Decision Tree* untuk dapat mempermudah PT X Grup dalam menentukan kelayakan pengajuan kredit calon debitur, dan dapat mengurangi resiko kredit macet yang dilakukan oleh debitur.

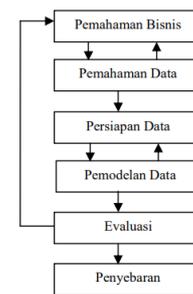
## Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem prediksi kelayakan pengajuan Bank Mandiri Taspen Kantor Kas Sukabumi ?
2. Bagaimana memanfaatkan data-data kredit yang ada pada Bank Mandiri Taspen Kantor Kas Sukabumi untuk memprediksi pelunasan kredit dengan menggunakan Algoritma C4.5

## II. METODE PENELITIAN

CRISP-DM merupakan metode yang menggunakan model proses pengembangan data yang banyak digunakan para ahli untuk memecahkan masalah. Proses penelitian ini mengacu pada enam tahap CRISP-DM yaitu pemahaman bisnis, pemahaman data, persiapan data, pemodelan data, evaluasi dan penyebaran, [8]



Gambar 1. Model CRISP-DM

Sumber: [8]

## Sumber Data

Pada penelitian ini digunakan data private, yaitu dataset pengajuan kredit diambil dari perbankan lokal (Bank Mandiri Taspen) yang terdiri dari 258 record terdiri dari: 39 data yang pengajuan kreditnya dinyatakan approve (diterima) dan 219 yang data pengajuan kreditnya dinyatakan reject (ditolak).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	STATUS PECAJAWI	JAMINAN	JENIS KREDIT	URA	GAJI	PEBAYARAN	KESIBATAN	SUP	HASI
2	PENSUNAN	ADA	KONSUMSI	48	TINGGI	LENGKAP	MEDIUM	TIDAK ADA	APPROVE
3	PENSUNAN	ADA	MODAL KERJA	59	CUKUP	KURANG LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
4	AKTIF	ADA	KONSUMSI	54	CUKUP	LENGKAP	GOOD	TIDAK ADA	APPROVE
5	PENSUNAN	ADA	MODAL KERJA	60	CUKUP	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
6	PENSUNAN	TIDAK ADA	MODAL KERJA	63	TINGGI	KURANG LENGKAP	MEDIUM	ADA	REJECT
7	PENSUNAN	ADA	MODAL KERJA	70	KURANG	LENGKAP	RISK	ADA	REJECT
8	AKTIF	ADA	KONSUMSI	45	TINGGI	LENGKAP	GOOD	TIDAK ADA	APPROVE
9	AKTIF	ADA	KONSUMSI	57	TINGGI	LENGKAP	GOOD	TIDAK ADA	APPROVE
10	PENSUNAN	ADA	KONSUMSI	59	TINGGI	LENGKAP	GOOD	TIDAK ADA	APPROVE
11	PENSUNAN	ADA	MODAL KERJA	59	TINGGI	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
12	AKTIF	ADA	MODAL KERJA	57	CUKUP	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
13	AKTIF	ADA	KONSUMSI	54	CUKUP	LENGKAP	GOOD	TIDAK ADA	APPROVE
14	AKTIF	ADA	MODAL KERJA	49	CUKUP	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
15	AKTIF	ADA	MODAL KERJA	50	TINGGI	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
16	AKTIF	ADA	KONSUMSI	50	CUKUP	LENGKAP	GOOD	TIDAK ADA	APPROVE
17	AKTIF	ADA	MODAL KERJA	58	CUKUP	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
18	AKTIF	ADA	MODAL KERJA	43	TINGGI	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
19	AKTIF	ADA	KONSUMSI	56	TINGGI	LENGKAP	GOOD	TIDAK ADA	APPROVE
20	AKTIF	ADA	MODAL KERJA	50	KURANG	LENGKAP	GOOD	TIDAK ADA	REJECT
21	AKTIF	ADA	KONSUMSI	53	KURANG	LENGKAP	GOOD	TIDAK ADA	REJECT
22	AKTIF	ADA	MODAL KERJA	54	CUKUP	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
23	AKTIF	ADA	MODAL KERJA	54	TINGGI	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
24	AKTIF	ADA	KONSUMSI	52	TINGGI	LENGKAP	GOOD	TIDAK ADA	APPROVE
25	PENSUNAN	ADA	KONSUMSI	48	CUKUP	LENGKAP	GOOD	TIDAK ADA	APPROVE
26	PENSUNAN	ADA	KONSUMSI	58	TINGGI	LENGKAP	MEDIUM	TIDAK ADA	APPROVE
27	PENSUNAN	ADA	MODAL KERJA	58	CUKUP	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
28	AKTIF	ADA	MODAL KERJA	54	TINGGI	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE
29	AKTIF	ADA	KONSUMSI	54	TINGGI	LENGKAP	GOOD	ADA	APPROVE

Gambar 2. Data Pengajuan Kredit Bank Mandiri Taspen Kantor Kas Sukabumi Bulan November- Desember 2021

**Algoritma C4.5**

Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk melakukan proses klasifikasi data dengan menggunakan teknik pohon keputusan. Algoritma C4.5 merupakan ekstensi dari algoritma ID3 dan menggunakan prinsip decision tree yang mirip, [9]

Untuk memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Rumus untuk menghitung entropy dan gain disajikan pada persamaan (1) dan (2) secara berurutan, [10]

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_h * \log_2 p_h$$

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

Keterangan :

- S = Himpunan Kasus
- A = Atribut
- n = jumlah partisi atribut A
- |Si| = jumlah kasus pada partisi ke-i
- |S| = jumlah kasus dalam S
- Ph = Proporsi dari Si terhadap S

**Fase Pengolahan Data**

1. Pre-processing  
 Dalam tahap ini, data yang diperoleh dari UCI dalam bentuk text bertipe txt. Untuk dapat

digunakan pada RapidMiner, dataset tersebut harus diubah dalam bentuk sheet bertipe csv atau xls.

2. Pemodelan menggunakan C4.5  
 Implementasi C4.5 pada tahap ini menggunakan algoritma *decision tree* dari hasil percobaan tersebut data akan dibandingkan dan diambil akurasi yang paling tinggi.
3. Validasi dan Evaluasi  
 Tahap ini evaluasi model menggunakan *tools* RapidMiner. Mengklasifikasi uji akurasi dengan melihat hasil akhir akurasi pada proses Algoritma C4.5.

**Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian ini adalah :

1. Membangun sistem prediksi kelayakan pengajuan kredit Bank Mandiri Taspen Kantor Kas Sukabumi menggunakan metode algoritma C4.5 sehingga dapat mempercepat dan mempermudah dalam pengambilan keputusan kelayakan pengajuan kredit.
2. Untuk mengetahui seberapa baik Algoritma C4.5 diterapkan pada perangkat lunak

### Batasan Masalah Penelitian

Agar pembahasan dalam penelitian ini dapat lebih terarah maka batasan masalahnya adalah:

1. Data yang digunakan adalah data private yang diperoleh dari bank Mandiri Taspen Sukabumi.
2. Perangkat lunak yang dibangun hanya dapat digunakan untuk memprediksi kelayakan pengajuan kredit dengan memperhatikan beberapa faktor yang diduga berpengaruh terhadap untuk menentukan kelayakan pengajuan kredit.
3. Metode yang digunakan dalam membangun sistem prediksi kelayakan kredit adalah metode algoritma C4.5.

### Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dengan adanya sistem prediksi kelayakan pengajuan kredit menggunakan algoritma C4.5 ini diharapkan dapat mempermudah Bank Mandiri Taspen Kantor Kas Sukabumi.
2. Sebagai dasar pengambilan keputusan atau kebijakan pimpinan Bank Mandiri taspen Kantor Kas Sukabumi khususnya dalam pemberian kredit.
3. Sistem prediksi yang dilakukan ini diharapkan mengurangi angka angsuran kredit yang macet.

## III. LANDASAN TEORI

### Data Mining

Suatu proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar adalah *data mining*. *Data mining* juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan [11]

*Data mining* juga dapat diartikan sebagai Teknik menemukan suatu pola yang sebelumnya tidak diketahui dengan cara menggali informasi terpendam dari database yang sangat besar. [12]

### Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan untuk memprediksi atau mengklasifikasi yang sangat kuat, [13]. C4.5 merupakan algoritma yang cocok digunakan untuk masalah klasifikasi pada *machine learning* dan *data mining*, dan merupakan bagian dari algoritma untuk klasifikasi dalam pembelajaran *machine learning* dan *data mining* [14]

Cara algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan [15] yaitu:

- a. Pilih atribut yang akan digunakan sebagai akar
- b. Buatlah sebuah cabang untuk setiap nilai
- c. Bagilah kasus dalam sebuah cabang
- d. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

### Klasifikasi

Klasifikasi data terdiri dari dua proses yaitu tahap pembelajaran dan tahap pengklasifikasian. Tahap pembelajaran merupakan tahapan dalam pembentukan model klasifikasi, sedangkan tahap pengklasifikasian merupakan tahapan penggunaan model klasifikasi untuk memprediksi label kelas dari suatu data [16].

### Decision Tree

Algoritma yang akan mencari solusi permasalahan dengan menjadikan kriteria sebagai node yang saling berhubungan membentuk seperti struktur pohon adalah *decision tree*. Setiap pohon memiliki cabang, cabang mewakili suatu atribut yang harus dipenuhi untuk menuju cabang selanjutnya hingga berakhir di daun [16].

Kelebihan Decision Tree yaitu daerah pengambilan keputusan yang sebelumnya kompleks dan sangat global, dapat diubah menjadi lebih simpel dan spesifik [17].

### Rapid Miner

*Rapid Miner* adalah *software*/perangkat lunak untuk pengolahan data yang menggunakan prinsip algoritma data mining, *Rapid Miner* mengekstrak pola-pola dari data set yang besar dengan mengombinasikan metode statistika, kecerdasan buatan dan database [18].

### Kredit

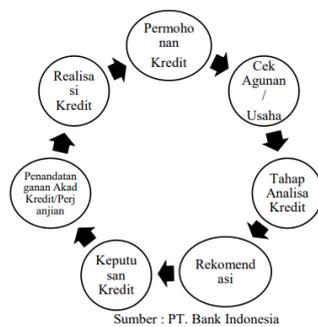
Dalam Undang-undang Perbankan No 10 tahun 1998 yang merupakan perubahan atas Undang-undang No. 7 tahun 1992, kredit adalah penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara bank dengan pihak lainnya yang mewajibkan pihak peminjam melunasi hutangnya dalam jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga.

Kredit adalah penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan tujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara bank dan

pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam (debitur) untuk melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan jumlah bunga, imbalan atau pembagian hasil keuntungan [7].

### Prosedur Dalam Pemberian Kredit

Pada dasarnya proses pemberian kredit di semua bank tidak jauh berbeda, yang menjadi perbedaan terletak dari bagaimana cara-cara bank tersebut nilainya serta persyaratan yang telah ditetapkan oleh masing-masing bank [19]. Proses pemberian kredit pada bank dilaksanakan seperti dengan alur proses sebagai berikut:



Gambar 3. Proses Pemberian Kredit Pada Bank

1. Permohonan Kredit
2. Cek Agunan/Usaha
3. Tahap Analisa Kredit
4. Rekomendasi
5. Keputusan Kredit
6. Penandatanganan Akad Kredit/Perjanjian
7. Realisasi Kredit

### Kredit Bermasalah

Kredit macet atau kredit bermasalah adalah suatu keadaan dimana nasabah sudah tidak sanggup membayar sebagian atau seluruh kewajibannya [7].

Ada beberapa pengertian kredit bermasalah:

1. Kredit yang dalam pelaksanaannya belum mencapai/memenuhi target yang diinginkan oleh pihak bank.
2. Kredit yang memiliki timbulnya resiko di kemudian hari bagi bank dalam arti luas.
3. Mengalami kesulitan dalam penyelesaian kewajiban-kewajibannya, baik dalam bentuk pembayaran kembali pokoknya dan atau pembayaran bunga.
4. Kredit dimana pembayaran kembalinya dalam bahaya.
5. Kredit dimana terjadi cidera janji dalam pembayaran kembali sesuai dengan perjanjian, sehingga terdapat tunggakan, atau ada potensi

kerugian di perusahaan nasabah sehingga memiliki kemungkinan timbulnya resiko di kemudian hari bagi bank.

6. Kredit golongan perhatian khusus, kurang lancar, diragukan dan macet serta golongan lancar yang berpotensi menunggak.

### Kolektibilitas Kredit

Ketentuan Bank Indonesia No. 31/147/KEP/DIR tanggal 12 November 1988, untuk melihat aktiva produktif bank dan seberapa jauh kredit bermasalah terdapat pada bank tersebut dinilai berdasarkan kolektibilitas kreditnya. Kolektibilitas kredit berdasarkan ketentuan Bank Indonesia sebagai berikut:

1. Kredit lancar
2. Kredit dalam perhatian khusus
3. Kredit kurang lancar
4. Kredit diragukan
5. Kredit macet

### Penyebab Kredit Bermasalah

Secara umum dalam pemberian kredit banyak menghadapi berbagai hambatan, yang terdiri dari hambatan intern dan ekstern yang mengakibatkan kredit bermasalah. Hambatan intern merupakan hambatan yang timbul dari pihak bank sebagai berikut :

1. Kurangnya pengecekan latar belakang calon nasabah.
2. Kurang tajam dalam menganalisis terhadap maksud dan tujuan penggunaan kredit dan sumber pembayaran kembali.
3. Kurang pemahaman terhadap kebutuhan keuangan yang sebenarnya dari calon nasabah dan manfaat kredit yang diberikan.
4. Kurang mahir dalam menganalisis laporan keuangan calon nasabah.
5. Kurang lengkap mencantumkan syarat – syarat.
6. Pemberian kelonggaran terlalu banyak.
7. Pejabat kredit mudah dipengaruhi, intimidasi atau dipaksa oleh calon nasabah.

Hambatan ekstern merupakan hambatan yang timbul dari pihak nasabah yaitu :

1. Merosotnya perekonomian debitur
2. Terjadinya PHK mendadak di tempat kerja debitur
3. Penurunan omset usaha debitur
4. Usaha debitur mengalami kebangkrutan
5. Terjadinya konflik keluarga (bercerai)

### Tahapan Penyelesaian Kredit

Tahapan-tahapan dalam penyelesaian kredit , terdiri dari:

1. Tahapan Pemantauan
  - a. Meneliti Kualitas Kredit.
  - b. Melibatkan Audit Intern dalam pengawasan pemberian kredit.
  - c. Menetapkan dan menentukan debitur-debitur yang kualitas kreditnya berubah dan lancar menjadi dalam perhatian khusus, kurang lancar, diragukan dan atau macet.
2. Tahapan Pengawasan
 

Bank melakukan analisa permasalahan dan evaluasi secara berkala untuk memperbaiki kualitas kredit dengan melakukan hal-hal sebagai berikut:

  - a. Menetapkan dan menentukan unit kerja pengelola kredit
  - b. Membuat analisa permasalahan dan penyelesaian setiap terjadi perubahan kualitas kredit Debitur, kelompok Debitur dan Debitur ini dari Kualitas Lancar menjadi dalam perhatian khusus, kurang lancar, diragukan
  - c. Analisa masalah
  - d. Penetapan strategi.

### Penelitian Terkait:

1. Perbandingan Algoritma K-Nearest Neighbor, Decision Tree, dan Naïve Bayes Untuk Menentukan Kelayakan Pemberian Kredit [7]: Dari penelitian didapatkan hasil Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) memperoleh akurasi sebesar 93.33% pada pengujian ke 5. Algoritma Decision Tree (C4.5) memperoleh akurasi sebesar 98.00% pada pengujian ke 3. Algoritma Naive bayes memperoleh akurasi sebesar 86.67% pada pengujian ke 3.
2. Mencegah Kredit Macet Dengan Analisa Kelayakan Pembiayaan Dengan Metode C4.5 Dan Naïve Bayes [20]: Data mining dengan metode Algoritma C4.5 dapat menganalisa dan memprediksi kelayakan lebih cepat dan akurat. Tingkat akurasi pengujian menggunakan algoritma C4.5 lebih tinggi dari algoritma Naive Bayes, tingkat accuracy algoritma C4.5 sebesar 81,35% sedangkan Naive Bayes 78,85%.
3. Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Algoritma Naïve Bayes Untuk Menentukan Kelayakan Rumah Bersubsidi [21]: Akurasi terhadap perhitungan menggunakan metode Naïve Bayes sebesar 96.23%

4. Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pola Nasabah Menggunakan Algoritma C4.5 [22]: Akurasi terhadap penerapan pola nasabah menggunakan Decision Tree yaitu 95%.
5. Perbandingan Metode K-Nearest Neighbor, Naïve Bayes dan Decision Tree Untuk Prediksi Kelayakan pemberian Kredit [23]: Metode Decision Tree menghasilkan hasil yang lebih tinggi dengan akurasi sebesar 92.21% , algoritma K-Nearest dengan akurasi sebesar 81.82% dan terakhir algoritma Naïve bayes dengan akurasi sebesar 81.83%

Hasil dari penelitian terkait yaitu:

1. Hasil Penelitian ke-1: Metode yang digunakan memiliki kesamaan yaitu menggunakan Decision Tree, Objek yang diteliti calon debitur yang akan mengajukan pinjaman kredit.
2. Hasil Penelitian ke-2: Objek yang diteliti merupakan calon debitur yang akan mengajukan kredit dan metode yang digunakan berupa Decision Tree dan Naïve Bayes.
3. Hasil Penelitian ke-3: Penelitian terdapat kesamaan yaitu dalam pemberian kredit dan data yang digunakan pun memiliki beberapa kesamaan dan metode yang digunakan Naïve Bayes.
4. Hasil Penelitian ke-4: Objek penelitian masih dengan calon debitur. Metode yang digunakan memiliki kesamaan yaitu Decision Tree.
5. Hasil Penelitian ke-5: Objek penelitian masih dengan calon debitur yang mengajukan kredit. Metode yang digunakan memiliki kesamaan yaitu Decision Tree.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengolahan Awal Data

Jumlah data yang diperoleh dari data private pengajuan kredit Bank Mandiri Taspen Kantor Kas Sukabumi Bulan November dan Desember 2021 yaitu sebanyak 258 yang terdiri dari 39 data yang pengajuan kreditnya dinyatakan approve (diterima) dan 219 yang data pengajuan kreditnya dinyatakan reject (ditolak). Pada data ini memiliki atribut atau variabel sebanyak 9 atribut yang terdiri dari 8 atribut predictor dan 1 atribut tujuan. Atribut predictor yang digunakan dalam data pengajuan kredit adalah status pegawai, jaminan, jenis kredit, usia, gaji, persyaratan,

kesehatan, dan SIUP. Sedangkan atribut terakhir adalah hasil sebagai output berupa keputusan yang digunakan untuk membedakan hasil prediksi, yaitu “APPROVE” untuk nasabah yang data pengajuan kreditnya diterima dan “REJECT” untuk nasabah nya ditolak.

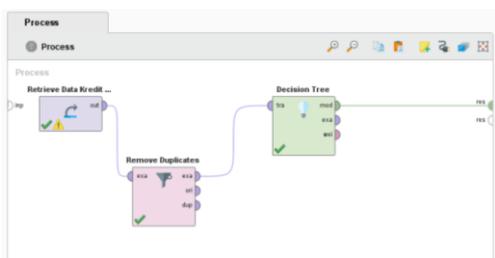
**Pengujian Model dan Hasil**

Pada tahap ini dilakukan pengujian model yaitu menghitung dan mendapatkan rule-rule yang ada pada model algoritma C4.5 yang diusulkan. Dimana dalam penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model yang sudah terbentuk dengan algoritma C4.5. Data dianalisis dengan menggunakan algoritma C4.5 dan aplikasi RapidMiner Versi 9.10.001.

**Pengujian Model Tahap Awal pada RapidMiner Versi 9.10.001**

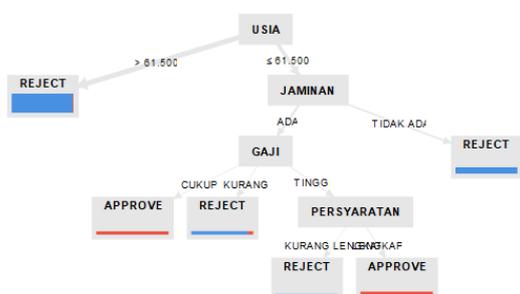
Tahap awal yaitu melakukan validation, dimana pada tahap ini dilakukan analisis berbagai model dan memilih model dengan kinerja prediksi yang baik. Pada gambar 3.1. merupakan proses validasi, setelah pembacaan file data, blok read excel dihubungkan dengan dengan blok validation

Menggunakan fitur *remove duplicates* dan decision tree:



Gambar 4. Proses Desain Pemodelan Awal

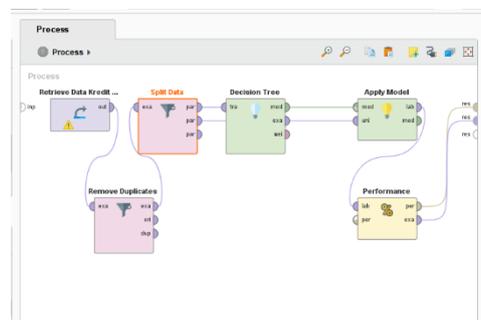
Hasil pohon keputusan (*decision tree*) dari hasil run sebagai berikut:



Gambar 5. Hasil Decision Tree dari Pemodelan Awal

**Pengujian Model Tahap Akhir pada RapidMiner**

- A. Menggunakan fitur *remove duplicates*, *split data*, *decision tree*, *apply model*, dan *performance* dengan Rasio data training : 0.9 dan data testing 0.1 :



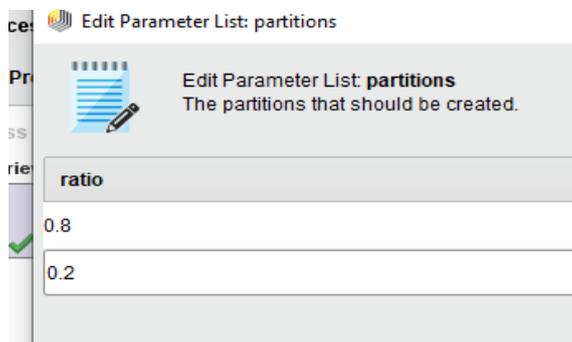
Gambar 6. Proses Desain Pemodelan Akhir

Tahap awal desain pemodelan akhir yaitu melakukan validation, dimana pada tahap ini dilakukan analisis berbagai model dan memilih model dengan kinerja prediksi yang baik. Pada gambar 3.3. merupakan proses validasi, setelah pembacaan file data, blok read excel dihubungkan dengan dengan blok validation

**Rasio data training : 0.8 dan data testing 0.2 :**

Proses training yaitu melakukan proses pelatihan data pada model (*decision tree*). Sedangkan proses testing yaitu melakukan pengujian data yang akan menghasilkan grafik atau pola. Pada gambar 1.4 dan gambar 1.5 dijelaskan bahwa proses training digunakan untuk blok model decision tree, dihubungkan dengan garis penghubung pada blok apply model dan blok performance dengan bagian testing sebagai penampil informasi hasil dari pengujian data, hasil pengujian ini akan menghasilkan arsitektur decision tree.

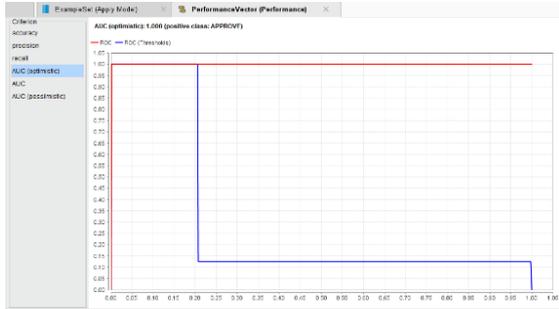
Dengan menggunakan Rapid Miner Versi 9.10.001 dapat menganalisis dataset kredit menggunakan metode decision tree.



Gambar 7. Keterangan Ratio Data Training dan Testing pada Split Data



**Hasil AUC (Optimistic) Performance Vector (Performance) dari hasil run adalah sebagai berikut :**

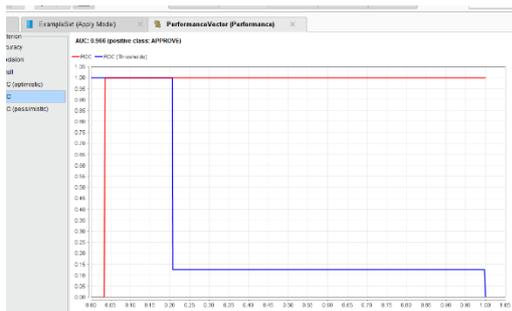


**Gambar 13. Hasil AUC (Optimistic) PerformanceVector (Performance)**

Kurva Receiver Operating Characteristic (ROC) digunakan untuk mengekspresikan data confusion matrix. Garis horizontal mewakili nilai false positives (FP) dan garis vertikal mewakili nilai true positives (TP). Dari gambar 3.21. dapat diketahui bahwa nilai Area Under Curve (AUC) model algoritma decision tree adalah 1.000. hal ini menunjukkan bahwa model algoritma decision tree mencapai klasifikasi sempurna.

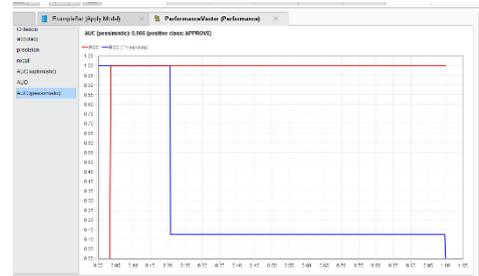
Semakin mendekati 1 nilai AUC maka semakin baik model prediksi.

**Hasil AUC Performance Vector (Performance) dari hasil run adalah sebagai berikut :**



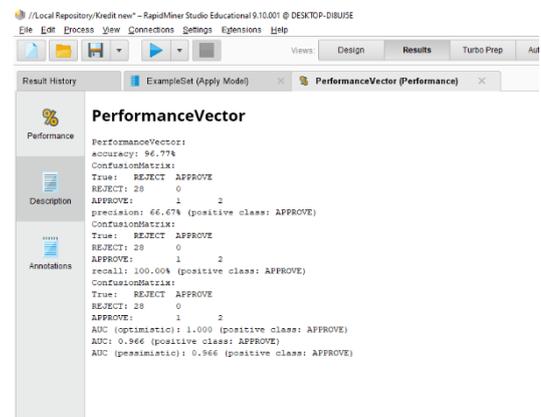
**Gambar 14. Hasil AUC PerformanceVector (Performance)**

**Hasil AUC (Pessimistic) Performance Vector (Performance) dari hasil run adalah sebagai berikut :**



**Gambar 15. Hasil AUC (Pessimistic) PerformanceVector (Performance)**

**Hasil Description PerformanceVector (Performance) dari hasil run adalah sebagai berikut :**



**Gambar 16. Hasil Description PerformanceVector (Performance)**

**Implikasi Penelitian**

Setelah dilakukan penelitian, sangat diharapkan penelitian ini berdampak positif. dengan membuat sistem penunjang keputusan untuk menentukan dan memprediksi kelayakan pengajuan kredit guna menghindari adanya masalah kredit macet.

Hal ini dapat membantu perusahaan atau penyedia jasa kredit untuk mengidentifikasi perencanaan dalam menawarkan kredit yang ditargetkan kepada nasabah mereka di masa yang akan datang, dan juga akan membantu perusahaan perusahaan atau penyedia jasa kredit memiliki pemahaman yang lebih baik tentang kriteria nasabah mereka saat ini, agar permasalahan pembayaran kredit macet ini bisa diminimalkan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Dengan menggunakan Algoritma C4.5 dan aplikasi RapidMiner Versi 9.10.001 dapat memberikan aturan atau rule dalam memprediksi kelayakan pengajuan kredit nasabah .
2. Untuk data training 0.9 dan testing 0.1 nilai accuracy 93,57%, untuk nilai precision yaitu 93.57% pada class REJECT dan 0.00% pada class APPROVE, sedangkan nilai recall 93.75% pada class REJECT dan 0.00% untuk nilai class APPROVE. Untuk data training 0.8 dan testing 0.2 nilai accuracy 96,77%, untuk nilai precision yaitu 95.66% pada class REJECT dan 100.00% pada class APPROVE, sedangkan nilai recall 96.55% pada class REJECT dan 100.00% untuk nilai class APPROVE.
3. Dengan menggunakan Algoritma C4.5 dan aplikasi RapidMiner Versi 9.10.001 dapat memberikan aturan atau rule dalam memprediksi kelayakan pengajuan kredit nasabah .

Dari hasil yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa hal yang disarankan terkait penelitian ini, yaitu:

1. Aspek Sistem  
Aplikasi diharapkan dapat dikembangkan selanjutnya dengan menambah variabel atau atribut pada data training. Seperti hal menambah variabel-variabel data agar data lebih spesifik.
2. Aspek Manajerial  
Pihak analis juga harus bisa menilai kelayakan calon nasabah yang akan mengajukan kredit dikarenakan msaih ada saja beberapa aspek yang tidak dapat diolah pada system contohnya seperti kesehatan dan perilaku calon debitur.
3. Aspek Penelitian Lanjut  
Mengenai penelitian tentang prediksi kelayakan pemberian kredit macet, sebaiknya pengujian selanjutnya dapat dilakukan dengan metode algoritma lain sebagai pembanding untuk melihat metode mana yang tingkat keakuratannya lebih tinggi untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai kebutuhan.

## VI. REFERENSI

- [1] Asmira, "Penerapan Data Mining untuk Mengklasifikasi Pola Nasabah Menggunakan Algoritma C4,5 pada Bank BRI Unit Andounohu Kendari," *J. Sist. Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–28, 2019.
- [2] A. Adnan, R. Ridwan, and F. Fildzah, "Pengaruh Ukuran Bank, Dana Pihak Ketiga, Capital Adequacy Ratio, dan Loan To Deposit Ratio Terhadap Penyaluran Kredit Pada Perusahaan Perbankan yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2011-2015," *J. Din. Akunt. dan Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 49–64, 2016, doi: 10.24815/jdab.v3i2.5386.
- [3] L. A. Putri, "Analisis Penghapusbukuan oleh Bank terhadap Utang Debitur atas Kredit Macet," *J. Ilm. Pendidik. Pancasila dan Kewarganegaraan*, vol. 5, no. 1, p. 95, 2020, doi: 10.17977/um019v5i1p95-103.
- [4] A. Z. Pratama, L. Kurniawati, S. Larbona, and T. Haryanti, "Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Nasabah Dalam Memprediksi Kredit Macet," *Inf. Syst. Educ. Prof.*, vol. 3, no. 2, pp. 121–130, 2019.
- [5] A. U. Z. Hanun, Nugraha Listiana, "Journal Of Technology Information," *J. Technol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 25–30, 2020.
- [6] D. Wulandari, N. Lutfiyana, and H. Sumarno, "Metode Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Analisis Kelayakan Kredit Nasabah Pada Bsm Kcp Kemang Pratama," *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 7, no. 2, pp. 36–42, 2019, doi: 10.31294/evolusi.v7i2.6757.
- [7] T. T. Muryono, A. Taufik, and I. Irwansyah, "Perbandingan Algoritma K-Nearest Neighbor, Decision Tree, Dan Naive Bayes Untuk Menentukan Kelayakan Pemberian Kredit," *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 35–40, 2021, doi: 10.37365/jti.v7i1.104.
- [8] D. Astuti, "Penentuan Strategi Promosi Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM) Menggunakan Metode CRISP-DM dengan Algoritma K-Means Clustering," *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 1, no. 2, pp. 60–72, 2019, doi: 10.20895/inista.v1i2.71.
- [9] F. F. Harryanto and S. Hansun, "Penerapan Algoritma C4.5 untuk Memprediksi Penerimaan Calon Pegawai Baru di PT WISE," *Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 95–103, 2017.
- [10] Y. Mardi, "Data Mining: Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5," *Edik Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 213–219, 2017, doi: 10.22202/ei.2016.v2i2.1465.
- [11] J. Halim, "Penerapan Data Mining Untuk Mengukur Tingkat Kepuasan Siswa Terhadap Pelayanan Di Bimbingan Belajar AI-Misbah Dengan Menggunakan Metode K-Means," *J. SAINTIKOM*, vol. 16, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- [12] R. Febrian, F. Dzulfaqor, M. N. Lestari, A. A. Romadhon, and E. Widodo, "Analisis Pola Pembelian Obat di Apotek UII Farma Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *Semin.*

- Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.* 2018, vol. 6, no. 1, pp. 49–54, 2018.
- [13] S. Nurlela, L. Yusuf, Hermanto, E. Nurlelah, and M. Syarif, “Penerapan Algoritma Decision Tree C4.5 dalam Penerimaan Guru pada SMK Sirajul Falah Parung,” *J. CKI Spot*, vol. 11, no. 2, pp. 192–198, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.stikomcki.ac.id/index.php/cos/article/view/50>.
- [14] N. Iriadi and N. Nuraeni, “Kajian Penerapan Metode Klasifikasi Data Kelayakan Kredit Pada Bank,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. II, no. 1, pp. 132–137, 2016.
- [15] J. Eska, “Penerapan Data Mining Untuk Prekdiksi Penjualan Wallpaper Menggunakan Algoritma C4.5,” *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 9–13, 2016.
- [16] D. Sartika and D. Indra, “Perbandingan Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, Nearest Neighbour, dan Decision Tree pada Studi Kasus Pengambilan Keputusan Pemilihan Pola Pakaian,” *J. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 151–161, 2017.
- [17] D. Setiawati, I. Taufik, J. Jumadi, and W. B. Zulfikar, “Klasifikasi Terjemahan Ayat Al-Quran Tentang Ilmu Sains Menggunakan Algoritma Decision Tree Berbasis Mobile,” *J. Online Inform.*, vol. 1, no. 1, p. 24, 2016, doi: 10.15575/join.v1i1.7.
- [18] B. Rahmat C.T.I. *et al.*, “Implemetasi K-Means Clustering Pada Rapidminer Untuk Analisis Daerah Rawan Kecelakaan,” *Semin. Nas. Ris. Kuantitatif Terap.* 2017, no. April, pp. 58–62, 2017.
- [19] R. Widayati and U. Herman, “Penyelesaian Kredit Bermasalah Pada Pt. Bank Perkreditan Rakyat (BPR) Nagari Kasang,” pp. 1–14, 2019, doi: 10.31219/osf.io/d738z.
- [20] E. Ermanto and D. Oktaviani, “Mencegah Kredit Macet Dengan Analisa Kelayakan Pembiayaan Dengan Metode C4.5 Dan Naïve Bayes Studi Kasus: Koperasi BMT UGT Sidogiri Cabang Cikarang,” *SIGMA – J. Teknol. Pelita Bangsa*, vol. 10, no. 4, pp. 75–86, 2020, [Online]. Available: [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2590257&val=24387&title=Mencegah Kredit Macet Dengan Analisa Kelayakan Pembiayaan Dengan Metode C45 Dan Nave Bayes Studi Kasus Koperasi Bmt Ugt Sidogiri Cabang Cikarang](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2590257&val=24387&title=Mencegah%20Kredit%20Macet%20Dengan%20Analisa%20Kelayakan%20Pembiayaan%20Dengan%20Metode%20C45%20Dan%20Nave%20Bayes%20Studi%20Kasus%20Koperasi%20Bmt%20Ugt%20Sidogiri%20Cabang%20Cikarang).
- [21] Effendi, M. Makmun, and E. Humaeroh, “Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Algoritma Naive Bayes Untuk Menentukan Kelayakan Kredit Rumah Bersubsidi,” *J. Teknol. Pelita Bangsa*, vol. 11, no. 2, pp. 101–108, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/sigma/article/view/1311/859>.
- [22] D. Maulana and R. R. B. Putra, “PENERAPAN DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI POLA NASABAH MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5,” *SIGMA –Jurnal Teknol. Pelita Bangsa*, vol. 10, no. 2, pp. 182–190, 2019, [Online]. Available: <https://www.jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/sigma/article/view/587/397>.
- [23] S. Wahyuningsih and D. Retno Utari, “Perbandingan Metode K-Nearest Neighbor, Naïve Bayes dan Decision Tree untuk Prediksi Kelayakan Pemberian Kredit,” *Konf. Nas. Sist. Inf.* 2018, pp. 619–623, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.atmaluhur.ac.id/index.php/knsi2018/article/viewFile/424/349>.