

IMPLEMENTASI ALGORITMA C4.5 DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMBERIAN KREDIT DI PT ABADI SEJAHTERA

Abdul Aziz, Setiawan dan Eko Wahyudi*

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Jakarta STI&K
Jalan BRI No. 17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140
abdulazizaza03@gmail.com, setiawan.st@outlook.com, ekobkrt@gmail.com

*Corresponding Author

ABSTRAK

Penerapan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan teknik analisis data dalam industri keuangan telah menunjukkan dampak signifikan dalam proses pengambilan keputusan, terutama dalam penilaian kelayakan kredit. PT Abadi Sejahtera, sebagai perusahaan keuangan, menghadapi tantangan dalam memastikan bahwa proses evaluasi kelayakan kredit nasabah dilakukan secara akurat untuk mengurangi risiko gagal bayar. Dalam upaya ini, salah satu metode yang diakui efektivitasnya adalah algoritma C4.5, sebuah algoritma yang digunakan dalam proses klasifikasi data dan pembuatan model prediktif melalui pohon keputusan (decision tree). Sebelumnya, metode algoritma C4.5 telah diterapkan dalam penilaian kelayakan pemberian kredit kepada mitra usaha PT Arita Prima Sukses oleh Tukino (2019), namun penelitian tersebut belum menerapkan perhitungan hasil akurasi, PT Abadi Sejahtera ingin menerapkan pendekatan serupa untuk meningkatkan proses penilaian kredit nasabahnya dengan menambahkan hasil perhitungan akurasi. Dari proses klasifikasi algoritma C4.5 diperoleh 6 rules dengan atribut jaminan sebagai atribut utama. Dari 60 data training dengan 15 data testing, diperoleh hasil akurasi dari metode ini adalah sebesar 80.00% yang termasuk dalam good classification.

Kata Kunci: *Implementasi, Algoritma C4.5, Pengambilan Keputusan Pemberian Kredit*

PENDAHULUAN

PT Abadi Sejahtera merupakan perusahaan yang bergerak di sektor keuangan dengan fokus utama pada penyediaan pembiayaan kepada nasabah. Dalam era persaingan yang semakin ketat, perusahaan ini terus berupaya untuk meningkatkan kualitas layanan dan efektivitas dalam pengambilan keputusan, terutama dalam hal pemberian kredit. Dengan banyaknya nasabah yang membutuhkan akses pembiayaan untuk mendukung perkembangan bisnis mereka, PT Abadi Sejahtera menyadari pentingnya menerapkan sistem penilaian yang objektif dan berbasis data.

Sebagai perusahaan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan risiko, keputusan untuk memberikan kredit bukanlah hal yang bisa dipandang sepele. Kesalahan dalam penilaian kelayakan kredit dapat mengakibatkan kerugian finansial yang signifikan bagi perusahaan. Oleh karena itu, PT Abadi Sejahtera harus memiliki metode yang handal dalam

menganalisis data historis dan memprediksi potensi risiko dari nasabah.

Proses pengambilan keputusan mencerminkan perilaku organisasi, yang pada gilirannya merupakan hasil dari perilaku individu. Secara keseluruhan, pengertian mengenai tingkah laku organisasi dianggap lebih signifikan daripada kepentingan pribadi [1].

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1992 tentang Perbankan, dalam Bab 1 Pasal 1 Ayat (12), kredit didefinisikan sebagai penyediaan uang atau tagihan yang setara, berdasarkan kesepakatan atau perjanjian pinjam-meminjam antara bank dan pihak kedua. Dalam perjanjian ini, pihak peminjam berkewajiban untuk melunasi utangnya dalam jangka waktu yang telah ditetapkan, beserta bunga atau pembagian hasil keuntungan yang disepakati [2].

Data mining merupakan suatu proses yang mengaplikasikan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengidentifikasi

serta mengekstrak informasi penting dari berbagai basis data yang besar [3].

Salah satu teknik yang digunakan dalam data mining adalah proses penelusuran data yang tersedia untuk membangun sebuah model. Model yang dihasilkan kemudian diaplikasikan untuk mengenali pola-pola data lainnya yang tidak terdapat dalam basis data yang sudah ada [4].

Pohon keputusan, atau decision tree, adalah struktur yang menggambarkan alur pengambilan keputusan dalam bentuk yang mirip dengan pohon. Setiap node pada pohon ini merepresentasikan atribut, cabang-cabangnya menunjukkan nilai dari atribut tersebut, sedangkan daun-daunnya menggambarkan kelas yang dihasilkan. Node paling atas dalam pohon keputusan dikenal sebagai root. Metode pohon keputusan adalah salah satu teknik klasifikasi yang paling umum digunakan dalam analisis data, baik untuk mengklasifikasikan maupun untuk memprediksi. Keunggulannya terletak pada kemampuannya untuk menyampaikan struktur dengan cepat, serta model yang dihasilkan sangat mudah untuk dipahami [5].

Algoritma C4.5 merupakan salah satu metode induksi dalam pembuatan pohon keputusan yang merupakan pengembangan dari algoritma ID3 (Iterative Dichotomizer 3) yang diperkenalkan oleh J. Ross Quinlan. Dalam penerapan algoritma ID3, input yang digunakan mencakup sampel pelatihan, label pelatihan, dan atribut yang relevan. Algoritma C4.5 memperkenalkan beberapa perbaikan dari ID3, termasuk kemampuan untuk menangani nilai yang hilang, mendukung data kontinu, dan melakukan pemangkasan pohon keputusan (Faradillah, 2013). Ketika membangun pohon keputusan, atribut root harus ditentukan berdasarkan atribut yang memiliki nilai gain tertinggi [5].

Machine Learning (ML) merupakan salah satu metode dalam analisis data yang berfokus pada pembangunan model analitik secara otomatis. Dalam konteks Sistem Aplikasi Satker (SAS), pembelajaran mesin dianggap sebagai alat penting yang memungkinkan pengolahan data dilakukan dengan efisien dan efektif. ML adalah cabang dari kecerdasan buatan yang bertumpu pada prinsip bahwa sistem dapat

meningkatkan kinerjanya berdasarkan pengalaman yang diperoleh dari data yang diberikan [6].

Entropi berfungsi untuk mengukur tingkat ketidakpastian atau keberagaman data di setiap node dalam pohon keputusan. Di mana p_i merepresentasikan probabilitas kemunculan nilai i dalam dataset, dan logaritma basis 2 (\log_2) digunakan untuk menghitung nilai-nilai tersebut. Dengan kata lain, entropi ini membantu menilai seberapa tinggi tingkat ketidakpastian yang ada dalam suatu dataset [7].

Gain digunakan untuk menentukan atribut terbaik yang akan dijadikan pemisah pada setiap node dalam pohon keputusan. Singkatnya, gain adalah ukuran dari penurunan entropi (informasi yang diperoleh) yang dihasilkan dengan membagi dataset berdasarkan atribut tertentu. Atribut yang memiliki nilai gain informasi tertinggi akan dipilih sebagai atribut pemisah dalam algoritma pohon keputusan C4.5 [7].

Untuk menghitung gain ini, Anda perlu menggunakan rumus yang akan dijelaskan berikut ini :

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

Dimana:

- S = Keseluruhan Dataset
- A = Atribut Subset
- n = Jumlah Partisi Atribut A
- $|S_i|$ = Ukuran Subset dari Dataset yang dimiliki atribut A pada partisi ke-i
- $|S|$ = Ukuran Jumlah Kasus dalam Dataset

Sementara itu, perhitungan nilai entropi dapat dilihat pada persamaan 2 berikut.

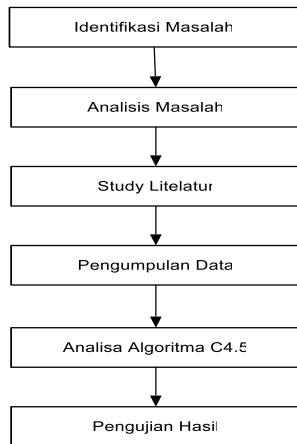
$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \quad (2)$$

Dimana:

- S = Himpunan Kasus
- n = Jumlah Partisi S
- p_i = Proporsi Subset dari S pada partisi ke-i

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Metode Penelitian

Adapun penjabaran dari gambar 1 diatas yaitu:

a) Mengidentifikasi Masalah

Sebelum memulai proses penelitian, langkah awal yang krusial adalah mengidentifikasi masalah. Dalam konteks penelitian ini, permasalahan yang akan diteliti adalah bagaimana cara menilai tingkat kelayakan pemberian kredit kepada nasabah di PT Abadi Sejahtera.

b) Analisis Masalah

Setelah masalah teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menentukan ruang lingkup penelitian. Hal ini bertujuan agar analisis masalah dapat dilakukan dengan lebih terfokus dan terarah.

c) Mempelajari Literatur

Literatur yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari buku dan jurnal yang relevan, yang membahas tentang kepuasan konsumen serta penggunaan teknik data mining.

d) Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui teknik pengumpulan data berdasarkan data historis pengajuan kredit. Data yang dikumpulkan mencakup informasi dan statistik terkait dengan permohonan kredit yang diajukan oleh nasabah. Dengan demikian, informasi ini mencakup berbagai variabel yang mempengaruhi kelayakan pemberian kredit, seperti Syarat Administrasi, Jaminan Status

Keuangan, Surat Izin Usaha (SIU) dan Jenis Kredit.

e) Analisa Algoritma C4.5

Kumpulkan dan bersihkan data yang relevan, hitung entropi untuk mengukur ketidakpastian dataset, hitung nilai Gain untuk setiap atribut, pilih atribut dengan Gain Ratio tertinggi sebagai simpul keputusan. Buat pohon keputusan berdasarkan atribut yang dipilih, ulangi proses hingga semua data terklasifikasi.

f) Pengujian Hasil

Hasil pohon keputusan yang terbentuk, beserta akurasi dan kecocokannya, akan dievaluasi menggunakan perangkat lunak *Rapid Miner*. Evaluasi ini akan mencakup perhitungan matriks konfusi (confusion matrix) untuk menganalisis kinerja model secara lebih detail, termasuk tingkat akurasi, presisi, dan recall. Dengan demikian, analisis yang lebih komprehensif dapat dilakukan untuk menilai keefektifan model dalam memprediksi kelayakan kredit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi kelayakan pemberian kredit kepada nasabah PT Abadi Sejahtera. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari PT Abadi Sejahtera, yang menjadi objek studi, yaitu data pengajuan kredit yang diajukan oleh nasabah. Variabel yang digunakan untuk penilaian kelayakan mencakup syarat administrasi, jaminan, status keuangan, surat izin usaha, jenis kredit.

Variabel keputusan terbagi menjadi dua kategori: layak untuk diberikan kredit atau tidak layak. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan teknik data mining dengan menggunakan metode klasifikasi, yaitu algoritma C4.5.

Dari variabel yang ada, peneliti akan memilih berdasarkan kebutuhan penelitian dan menetapkan format untuk data yang telah dipilih. Format-format data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Data Nasabah

Nasabah	Syarat Administrasi	Jaminan	Status Keuangan	Surat Izin Usaha	Jenis Kredit	Keputusan
1	Lengkap	Ada	Tinggi	Tidak Ada	Konsumtif	Layak
2	Lengkap	Ada	Tinggi	Tidak Ada	Modal Kerja	Tidak layak
3	Lengkap	Ada	Tinggi	Tidak Ada	Investasi	Tidak layak
4	Lengkap	Ada	Tinggi	Ada	Konsumtif	Layak
5	Belum Lengkap	Ada	Tinggi	Ada	Investasi	Layak
6	Belum Lengkap	Ada	Tinggi	Ada	Modal Kerja	Layak
7	Lengkap	Tidak Ada	Tinggi	Ada	Modal Kerja	Tidak layak
8	Lengkap	Tidak Ada	Tinggi	Ada	Konsumtif	Tidak layak
9	Lengkap	Tidak Ada	Tinggi	Ada	Investasi	Tidak layak
10	Lengkap	Ada	Rendah	Ada	Investasi	Tidak layak
11	Belum Lengkap	Ada	Tinggi	Ada	Modal Kerja	Layak
12	Lengkap	Tidak Ada	Tinggi	Ada	Konsumtif	Tidak layak
13	Lengkap	Ada	Rendah	Ada	Modal Kerja	Tidak layak
14	Belum Lengkap	Ada	Rendah	Ada	Investasi	Tidak layak
15	Lengkap	Ada	Tinggi	Ada	Investasi	Layak
16	Belum Lengkap	Ada	Tinggi	Tidak Ada	Modal Kerja	Tidak layak
17	Belum Lengkap	Ada	Tinggi	Tidak Ada	Konsumtif	Layak
18	Lengkap	Ada	Tinggi	Ada	Modal Kerja	Layak
19	Lengkap	Tidak Ada	Rendah	Ada	Investasi	Tidak layak
20	Lengkap	Ada	Tinggi	Ada	Modal Kerja	Layak

C. Pohon Keputusan

Dalam konteks proses pemberian pengajuan kredit, kami akan melakukan klasifikasi data menggunakan algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan. Tujuan dari pohon keputusan ini adalah untuk menentukan kelayakan pemberian kredit berdasarkan berbagai atribut, termasuk syarat administrasi, jaminan, status keuangan, surat izin usaha, jenis kredit. Pada tahap ini, kami akan menghitung nilai entropi untuk setiap atribut, yang dikenal sebagai entropi total, menggunakan rumus berikut:

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

Tabel 2. Perhitungan Nilai Entropy Total Keseluruhan

Jumlah Data	layak	Tidak Layak	Total	Entropy Total
60	27	33	60	0,77031594

$$Entropy \text{ (Keseluruhan jumlah data) } = -\left(\left(\frac{27}{60}\right) * \log_2\left(\frac{27}{60}\right)\right) - \left(\left(\frac{33}{60}\right) * \log_2\left(\frac{33}{60}\right)\right) = \mathbf{0,77031594}$$

Tabel 3. Perhitungan Nilai Entropy Syarat Administrasi

Syarat Administrasi	layak	Tidak Layak	Total	Entropy
Lengkap	15	27	42	0,940285959
Belum Lengkap	12	6	18	0,918295834
Total	27	33	60	0,99277445

Berikut adalah perhitungan *entropy* Syarat Administrasi:

$$1) \text{ Entropy (Syarat Adminstras Lengkap) } = -\left(\left(\frac{15}{60}\right) * \log_2\left(\frac{15}{60}\right)\right) - \left(\left(\frac{27}{60}\right) * \log_2\left(\frac{27}{60}\right)\right) = \mathbf{0,940285959}$$

$$2) \text{ Entropy (Syarat Adminstras Tidak Lengkap) } = -\left(\left(\frac{12}{60}\right) * \log_2\left(\frac{12}{60}\right)\right) - \left(\left(\frac{6}{60}\right) * \log_2\left(\frac{6}{60}\right)\right) = \mathbf{0,918295834}$$

Untuk perhitungan nilai *entropy* jaminan, status keuangan, surat izin usaha, jenis kredit yaitu dengan menggunakan rumus yang sama. Setelah itu menghitung gain tiap-tiap atribut:

$$Gain (S, A) = Entropy(S) - Entropy (S, A)$$

Tabel 4. Perhitungan Nilai Gain Syarat Adaministrasi.

Syarat Admini strasi	layak	Tidak Layak	Total	Entropy	Gain
Lengkap	15	27	32	0,940285959	0,059085533
Belum Lengkap	12	6	18	0,918295834	
Total	27	33	60	0,992774454	

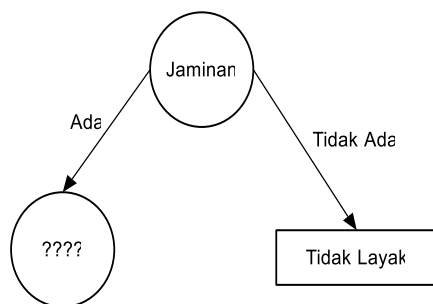
$$Gain (S, Syarat Administrasi) = 0,992774454 - \left(\left(\frac{14}{20}\right) * 0,940285959\right) - \left(\left(\frac{6}{20}\right) * 0,918295834\right) = \mathbf{0,059085533}$$

Untuk perhitungan nilai *gain* jaminan, status keuangan, surat izin usaha, jenis kredit yaitu dengan menggunakan rumus yang sama.

Tabel 5. Perhitungan Node 1

node		Jumlah	Layak	Tidak Layak	Entropy	Gain	
1	Total	60	27	33	0,992774 454		
	Syarat Administrasi	Lengkap	42	15	27	0,940285 959	0,0590 85533
		Belum Lengkap	18	12	6	0,918295 834	
	Jaminan	Ada	45	27	18	0,970950 594	0,2645 61508
		Tidak Ada	15	0	15	0	
	Status Keuangan	Jujur	48	27	21	0,988699 408	0,2018 14927
		Tidak Jujur	12	0	12	0	
	SIU	Ada	45	21	24	0,996791 632	0,0024 43081
		Tidak Ada	15	6	9	0,970950 594	
	Jenis Kredit	Konsumtif	15	9	6	0,970950 594	0,0479 44606
		Modal Kerja	24	12	12	1	
Investasi		21	6	15	0,863120 569		

Berdasarkan perhitungan yang terdapat pada Tabel 5, terlihat bahwa atribut dengan nilai gain tertinggi adalah "jaminan", dengan kategori "ada" dan "tidak ada" yang memiliki nilai sebesar **0,264561508**. Oleh karena itu, penulis memutuskan untuk menetapkan atribut ini sebagai root node pada pohon keputusan sementara. Gambar pohon keputusan sementara dapat dilihat pada ilustrasi berikut ini.



Gambar 2. Pohon Keputusan Node 1

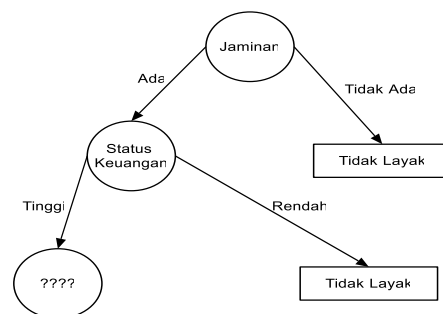
Langkah berikutnya yaitu menghitung Node 2 yang berfungsi sebagai akar baru. Seperti halnya pada proses sebelumnya, langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung nilai entropi dari atribut yang masih tersisa, yaitu syarat administrasi, status keuangan, surat izin usaha, jenis kredit.

Atribut "jaminan" tidak akan dihitung kembali, karena telah memberikan hasil pada Node 1 seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Hasil dari perhitungan ini akan menghasilkan dua keputusan, yaitu layak mendapatkan kredit dan tidak layak mendapatkan kredit. Setelah mendapatkan keputusan tersebut, langkah selanjutnya adalah menghitung kembali nilai entropi dan kemudian melanjutkan proses dengan menghitung gain untuk masing-masing atribut.

Tabel 6. Perhitungan Node 2

node		Jumlah	Layak	Tidak Layak	Entropy	Gain	
1.1	Total	45	27	18	0,970950 594	0,008986 625	
	Syarat Administrasi	Lengkap	27	15	12	0,991076 06	
		Belum Lengkap	18	12	6	0,918295 834	
	Status Keuangan	Jujur	36	27	9	0,811278 124	0,321928 095
		Tidak Jujur	9	0	9	0	
	SIU	Ada	30	21	9	0,881290 899	0,059773 13
		Tidak Ada	15	6	9	0,970950 594	
	Jenis Kredit	Konsumtif	9	9	0	0	0,187527 266
		Modal Kerja	21	12	9	0,985228 136	
		Investasi	15	6	9	0,970950 594	

Berdasarkan hasil perhitungan yang disajikan dalam Tabel 6, dapat diketahui bahwa atribut dengan nilai gain tertinggi adalah "status keuangan", dengan kategori "tinggi" dan "rendah", yang memiliki nilai sebesar **0,321928095**. Oleh karena itu, penulis menetapkan atribut ini sebagai root node kedua pada pohon keputusan sementara. Ilustrasi pohon keputusan sementara dapat dilihat pada gambar berikut ini.



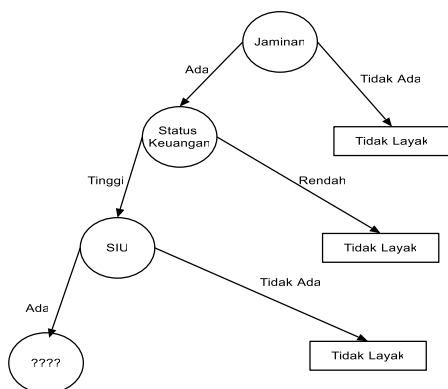
Gambar 3. Pohon Keputusan Node 2

Langkah selanjutnya adalah tahap menghitung Node 3 yang akan berfungsi sebagai akar baru. Mirip dengan proses sebelumnya, langkah awal yang harus dilakukan adalah menghitung nilai entropi dari atribut yang masih tersedia, yaitu Syarat Administrasi, SIU dan Jenis Kredit. Atribut "Status Keuangan" tidak perlu dihitung lagi, karena telah memberikan hasil pada Node 2 seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Setelah itu, langkah selanjutnya adalah menghitung kembali nilai entropi, diikuti dengan perhitungan gain untuk setiap atribut yang ada.

Tabel 7. Perhitungan Node 3

node		Jumlah	Layak	Tidak Layak	Entropy	Gain	
1.2	Total	36	27	9	0,811278124		
	Syarat Administrasi	Lengkap	21	15	6	0,863120569	0,006987753
		Belum Lengkap	15	12	3	0,721928095	
	SIU	Ada	21	21	0	0	0,406715377
		Tidak Ada	15	6	9	0,970950594	
	Jenis Kredit	Konsumtif	9	9	0	0	0,122556249
		Modal Kerja	18	12	6	0,918295834	
		Investasi	9	6	3	0,918295834	

Berdasarkan perhitungan yang terdapat pada Tabel 7, diketahui bahwa atribut dengan nilai gain tertinggi adalah "SIU", dengan nilai sebesar **0.406715377**. Oleh karena itu, penulis menetapkan atribut ini sebagai root node dalam pohon keputusan sementara. Ilustrasi pohon keputusan sementara dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4. Pohon Keputusan Node 3

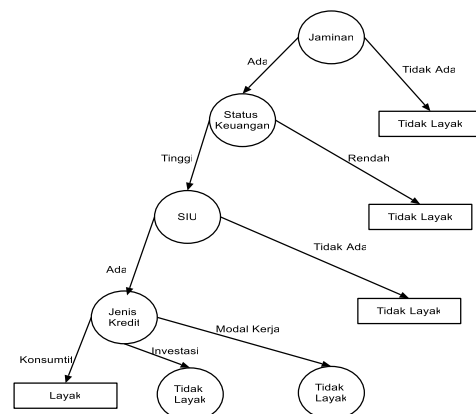
Langkah selanjutnya adalah tahap menghitung Node 4 yang akan berfungsi

sebagai akar baru. Mirip dengan proses sebelumnya, langkah awal yang harus dilakukan adalah menghitung nilai entropi dari atribut yang masih tersedia, yaitu Syarat Administrasi dan Jenis Kredit. Atribut "SIU" tidak perlu dihitung lagi, karena telah memberikan hasil pada Node 3 seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Setelah itu, langkah selanjutnya adalah menghitung kembali nilai entropi, diikuti dengan perhitungan gain untuk setiap atribut yang ada.

Tabel 8. Perhitungan Node 4

node		Jumlah	Layak	Tidak Layak	Entropy	Gain	
1.2	Total	15	6	9	0,970950594		
	Syarat Administrasi	Lengkap	9	3	6	0,918295834	0,019973094
		Belum Lengkap	6	3	3	1	
	Jenis Kredit	Konsumtif	6	6	0	0	0,970950594
		Modal Kerja	6	0	0	0	
		Investasi	3	0	0	0	

Berdasarkan perhitungan yang terdapat pada Tabel 8, diketahui bahwa atribut dengan nilai gain tertinggi adalah "Jenis Kredit", dengan nilai sebesar **0,970950594**. Oleh karena itu, penulis menetapkan atribut ini sebagai root node dalam pohon keputusan sementara. Ilustrasi pohon keputusan sementara dapat dilihat pada gambar berikut ini:

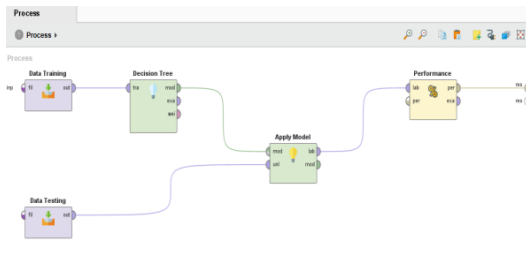


Gambar 5. Pohon Keputusan Node 4

Setelah didapatkan hasil berupa root terakhir, maka perlu diuji tingkat ketepatannya dengan menggunakan bantuan tools Rapid Miner. Adapun hasil uji untuk metode algoritma C4.5 dengan hasil sebagai berikut:

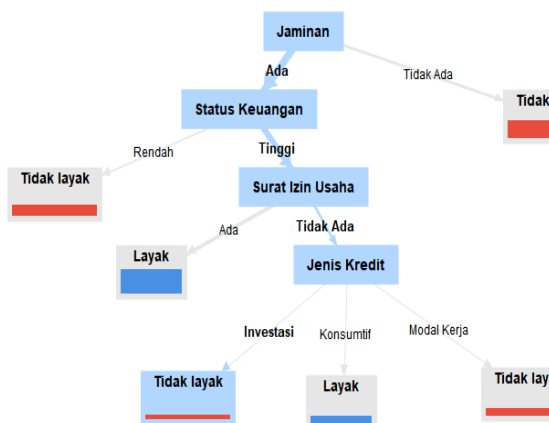
1. Operator Read Excel berfungsi untuk mengimpor file Excel yang mengandung dataset yang telah melalui tahap preprocessing sebelumnya.
2. Operator *Algoritma Decision Tree* diterapkan untuk memproses data yang ada.
3. Operator *Apply Model* digunakan untuk menerapkan model dari algoritma yang telah dipilih.
4. Operator *Performance* dipakai untuk mengevaluasi dan menilai kinerja pengolahan data yang dihasilkan oleh algoritma *Decision Tree* yang diterapkan.

Model yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan aplikasi *Rapid Miner*.



Gambar 6. Model penelitian pada *Rapid Miner*

Adapun aturan atau rule yang terbentuk berdasarkan pohon keputusan di *Rapid Miner* pada gambar di atas adalah:



Gambar 7. *Decision Tree* pada *Rapid Miner*

Tree

```

Jaminan = Ada
| Status Keuangan = Rendah: Tidak layak (Layak=0, Tidak layak=3)
| Status Keuangan = Tinggi
| | Surat Izin Usaha = Ada: Layak (Layak=7, Tidak layak=0)
| | Surat Izin Usaha = Tidak Ada
| | | Jenis Kredit = Investasi: Tidak layak (Layak=0, Tidak layak=1)
| | | Jenis Kredit = Konsumtif: Layak (Layak=2, Tidak layak=0)
| | | Jenis Kredit = Modal Kerja: Tidak layak (Layak=0, Tidak layak=2)
Jaminan = Tidak Ada: Tidak layak (Layak=0, Tidak layak=5)
    
```

Gambar 8. Aturan atau Rule *Decision Tree* pada *Rapid Miner*

Hasil pengujian algoritma *Decision Tree C4.5* dengan data training sebanyak 80% dan data testing sebanyak 20% mendapatkan hasil berdasarkan *Confusion Matrix* yang ditunjukkan pada gambar berikut:

accuracy: 80.00%

	true Tidak layak	true Layak	class precision
pred. Tidak layak	6	2	75.00%
pred. Layak	1	6	85.71%
class recall	85.71%	75.00%	

Gambar 9. *Confusion Matrix Decision tree Algoritma C4.5*

Hasil akurasi metode *decision tree* dapat dihitung dengan menggunakan *confusion matrix* yang rumusnya:

- **TN (True Negative)** = 6 (jumlah data yang sebenarnya "Tidak Layak" dan diprediksi "Tidak Layak").
- **TP (True Positive)** = 6 (jumlah data yang sebenarnya "Layak" dan diprediksi "Layak").
- **FN (False Negative)** = 1 (jumlah data yang sebenarnya "Layak" tetapi diprediksi "Tidak Layak").
- **FP (False Positive)** = 2 (jumlah data yang sebenarnya "Tidak Layak" tetapi diprediksi "Layak").

$$\frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{6 + 6}{6 + 6 + 2 + 1} = \frac{12}{15} = 0.8 = 80\%$$

Nilai akurasi sebesar 80% yang menunjukkan klasifikasi yang dilakukan termasuk dalam good classification. Tingkat akurasi dengan range accuracy bernilai 0.80 – 0.90 = good classification [8].

PENUTUP

Berdasarkan analisis, perhitungan, dan pengujian yang telah dilakukan, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode data mining dengan algoritma C4.5 dan decision tree, ditemukan bahwa beberapa variabel utama yang berpengaruh terhadap penilaian kelayakan pemberian kredit mencakup:

- 1) **Jaminan:** Status jaminan sangat menentukan, jika tidak ada jaminan, keputusan adalah tidak layak.
- 2) **Status Keuangan:** Kualitas keuangan nasabah, di mana status keuangan rendah cenderung menghasilkan keputusan yang tidak layak.
- 3) **Surat Izin Usaha:** Keberadaan izin usaha yang valid juga menjadi faktor penting dalam penilaian.
- 4) **Jenis Kredit:** Tipe kredit yang diajukan mempengaruhi keputusan kelayakan, di mana jenis kredit konsumtif dapat diterima dengan syarat tertentu, sedangkan jenis kredit modal kerja dan investasi cenderung tidak layak jika syarat lengkap tidak dipenuhi.

Aturan (Rules) yang Dihasilkan:

- 1) Jika jaminan Tidak Ada = Tidak Layak
- 2) Jika jaminan Ada, Status Keuangan Rendah= Tidak layak.
- 3) Jika Jaminan Ada, Status Keuangan Tinggi, Siu Ada= Layak.
- 4) Jika Jaminan Ada, Status Keuangan Tinggi, Siu Tidak Ada, Jenis Kredit Konsumtif = layak.
- 5) Jika Jaminan Ada, Status Keuangan Tinggi, Siu Tidak Ada, Jenis Kredit Modal Kerja = tidak layak.
- 6) Jika Jaminan Ada, Status Keuangan Tinggi, Siu Tidak Ada, Jenis Kredit Investasi = tidak layak.

Hasil pengujian menggunakan algoritma *Decision Tree C4.5* menggunakan *Rapid Miner* memiliki nilai *accuracy* sebesar 80,00% termasuk dalam *good classification* dengan *classification_error* sebesar 20.00%, yang berarti model memprediksi dengan benar sebanyak 80% dari total data yang diuji.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sudjiman, P. E., & Sudjiman, L. S. (2018). Analisis sistem informasi manajemen berbasis komputer dalam proses pengambilan keputusan. *TelKa*, 8(2), 55-66.
- [2] Tukino, T. (2023, September). Penerapan Metode Algoritma C4. 5 dalam Penilaian Kelayakan Pemberian Kredit Kepada Mitra Usaha PT Arita Prima Sukses. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi (SNISTEK)* (Vol. 5, pp. 306-314).
- [3] Yani, A., Azmi, Z., & Suherdi, D. (2023). Implementasi Data Mining Menganalisa Data Penjualan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 2(2), 315-323.
- [4] Hermawan, A., Sukma, A. R., Halfis, R., Komputer, M. I., & Jakarta, S. N. M. (2019). Analisis Algoritma Klasifikasi C 4.5 Untuk Memprediksi Keberhasilan Immunotherapy Pada Penyakit Kutil. *Jurnal Teknik Komputer*, 5(2), 155-160.
- [5] Azwanti, N., & Elisa, E. (2020). Analisa Kepuasan Konsumen Menggunakan Algoritma C4. 5. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial Dan Teknologi (SNISTEK)* (Vol. 3, pp. 126-131).
- [6] Putri, V. A., Sotyawardani, K. C. A., & Rafael, R. A. (2023, October). Peran artificial intelligence dalam proses pembelajaran mahasiswa di Universitas Negeri Surabaya. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Ilmu Sosial (SNIIS)* (Vol. 2, pp. 615-630).
- [7] Muriyatmoko, D., Aziz, M., & Wijaya, M. H. (2024). Klasifikasi Profil Kelulusan Nilai AKPAM Dengan Metode Decision Tree C4. 5. *Prosiding Semnastek*.
- [8] Gorunescu, F. (2011). *Data Mining: Concepts, models and techniques* (Vol. 12). Springer Science & Business Media.