Vol. 6 No. 2 Desember 2025 Hal : 538 - 549 E-ISSN: 2723-1089
P-ISSN: 2776-7779

Analisis Algoritma C4.5 Untuk Memperoleh Kelayakan Pinjaman Kredit Dalam Meningkatkan Akurasi Penilaian Reisiko

Ruth Indah Siregar [1)], Siti Aliyah [2)*]

[1,2)]Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,
Universitas Potensi Utama, Sumatera Utara, Indonesia

Coresponding Email: ruthindah00@gmail.com[1)], aliyahsiti478@gmail.com[2)*]

Abstrak

Koperasi Simpan Pinjam Siboto Lungun mengalami peningkatan kredit macet akibat proses penilaian kelayakan pinjaman yang masih manual dan kurang akurat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem prediksi kelayakan pinjaman menggunakan metode data mining dengan algoritma C4.5. Metode ini dipilih karena mampu membentuk pohon keputusan berdasarkan atribut gain tertinggi, serta dapat mengolah data numerik dan kategorikal. Data historis nasabah periode 2022-2024 digunakan dalam perhitungan entropy dan gain untuk membentuk model klasifikasi. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dan database MySQL. Pengujian menghasilkan 4 atribut utama yang mempengaruhi, yaitu agunan, jumlah pinjaman, pekerjaan, dan tenor. Atribut pekerjaan mendapat hasil gain tertinggi dengan nilai 0.2884, diikuti agunan 0.0714, tenor 0,0423, dan jumlah pinjaman 0,0351. Sistem menghasilkan nilai akurasi sebesar 81%. Diharapkan sistem ini dapat membantu koperasi meminimalisir risiko kredit macet sekaligus meningkatkan efisiensi proses penilaian kedepannya.

Kata Kunci: Data Mining, C4.5, Pohon Keputusan, Python

Abstract

Siboto Lungun Savings and Loan Cooperative has experienced an increase in non-performing loans due to the manual and less accurate loan eligibility assessment process. This study aims to develop a loan eligibility prediction system using data mining with the C4.5 algorithm. This method was chosen because it can generate decision trees based on attributes with the highest gain and is capable of handling both numerical and categorical data. Historical customer data from 2022–2024 was used for entropy and gain calculations to build the classification model. The system was developed using the Python programming language and MySQL database. Testing identified four main attributes influencing eligibility: collateral, loan amount, occupation, and tenor. Occupation obtained the highest gain value of 0.2884, followed by collateral at 0.0714, tenor at 0.0423, and loan amount at 0.0351. The system achieved an accuracy rate of 81%. It is expected that this system will help the cooperative minimize non-performing loan risks while improving the efficiency of future loan assessment processes.

Keywords: Data Mining, C4.5, Decision Tree, Python.

PENDAHULUAN

Koperasi Simpan Pinjam Siboto Lungun berdiri sejak 9 Desember 2014 dengan peran strategis menyediakan akses simpan pinjam bagi masyarakat yang tidak terlayani oleh perbankan konvensional. Layanan pencairan pinjaman yang relatif lebih cepat menjadikan koperasi Siboto Lungun sebagai alternatif awal bagi calon nasabah. Namun demikian, mekanisme penilaian kelayakan kredit masih dilakukan secara manual dan belum akurat karena menimbulkan risiko kredit macet yang meningkat setiap tahun. Dalam konteks perkembangan teknologi digital, penerapan data mining [1] menjadi salah satu solusi yang relevan.

Dalam penelitian ini digunakan algoritma C4.5 [2] sebagai salah satu metode klasifikasi yang mampu menghasilkan pohon keputusan dalam proses penilaian risiko kredit di perusahaan. Algoritma C4.5 digunakan untuk membentuk pohon keputusan yang efektif dalam mengklasifikasikan data. Metode ini tidak hanya menawarkan tingkat akurasi yang tinggi, tetapi juga memberikan kemudahan dalam interpretasi hasil, sehingga sangat cocok diterapkan dalam penilaian risiko kredit di Koperasi Simpan Pinjam Siboto Lungun. Hasil dari penerapan algoritma C4.5 berupa pohon keputusan akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan model klasifikasi untuk meningkatkan akurasi perhitungan statistik calon peminjam. Dengan demikian, metode C4.5 dapat membantu menentukan apakah suatu pinjaman layak atau tidak diberikan kepada nasabah. [3]

Sejalan dengan hal tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis data keputusan pemberian kredit dengan mengklasifikasikan calon debitur berdasarkan standar penilaian umum 5C, 7P, dan 3R. [4] Melalui pendekatan ini, diharapkan terbentuk model pohon keputusan yang mampu mengidentifikasi kriteria paling berpengaruh dalam memprediksi kelayakan pinjaman. Hasil penelitian diharapkan tidak hanya meningkatkan efektivitas proses evaluasi, tetapi juga mendukung ketepatan pengambilan keputusan dalam pengelolaan risiko kredit pada Koperasi Simpan Pinjam Siboto Lungun.

METODE PENELITIAN

TAHAPAN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif [5] dengan metode studi kasus pada Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Siboto Lungun di Kota Medan. Subjek penelitian [6] ini adalah data historis nasabah baru selama tahun 2022-2024 yang mencakup data nasabah pada agunan, jumlah pinjaman, pekerjaan, dan tenor. Objek ini dipilih karena tingginya tingkat pinjaman bermasalah dan kurangnya sistem berbasis teknologi untuk penilaian risiko kredit [7].

Adapun kerangka penelitian yang digunakan sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

   Kebutuhan sistem dianalisis melalui proses pengumpulan data yang digunakan sebagai dasar dalam mendukung perancangan sistem. Analisis dilakukan dengan menyusun hierarki faktor-faktor yang memengaruhi kebutuhan sistem. Data masukan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data historis nasabah dengan status kredit macet pada periode 2022– 2024.

2. *Design* Sistem

   Peneliti menggunakan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan pengembang sistem untuk membuat rancangan atau cetak biru sistem dalam bentuk yang terstandar, mudah dipahami, serta dilengkapi dengan mekanisme pemodelan yang efektif. Adapun diagram UML yang digunakan adalah:

   a. *Use case diagram*
   b. *Activity diagram*
   c. *Sequence diagram*
   d. *Class diagram*

3. Penerapan Metode

   Metode yang diterapkan pada sistem yang dirancang oleh peneliti bertujuan untuk mempermudah proses penentuan kelayakan pinjaman. Melalui penerapan metode ini, sistem prediksi kelayakan pinjaman dapat dibangun secara terarah dan efisien sesuai dengan tujuan penelitian.

4. Pengujian program

   Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing* (pengujian antarmuka), yaitu pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsi aplikasi tanpa memperhatikan struktur internal atau kode program. Metode ini tidak memerlukan pengetahuan khusus tentang struktur internal maupun logika pemrograman aplikasi. Kasus uji disusun berdasarkan spesifikasi dan kebutuhan sistem, yaitu untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan deskripsi eksternal perangkat lunak yang mencakup spesifikasi, kebutuhan, dan rancangan sistem guna menghasilkan skenario uji yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. ANALISA DATA

Pada tahap analisis data [8], peneliti menggunakan data nasabah baru sebanyak 100 entri. Data tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Analisa Data

Agunan	Jlh Pinjaman	Pekerjaan	Tenor	Kelayakan
BPKB Mobil	15 juta	Guru SD	6	Macet
Surat Tanah	5 juta	Gojek	6	Macet
BPKB Motor	25 juta	Grosir	24	Lancar
BPKB Mobil	10 juta	Grosir	24	Lancar
Surat Tanah	5 juta	Supir Angkot	24	Lancar

Agunan	Jlh Pinjaman	Pekerjaan	Tenor	Kelayakan
BPKB Motor	20 juta	Guru SD	6	Macet
BPKB Mobil	15 juta	Grosir	12	Lancar
Surat Tanah	5 juta	Grosir	24	Lancar
BPKB Motor	25 juta	Grosir	24	Lancar
BPKB Mobil	15 juta	Gojek	6	Macet
Surat Tanah	30 juta	Guru SD	12	Macet
BPKB Motor	30 juta	Grosir	12	Lancar
BPKB Mobil	20 juta	Supir Angkot	6	Macet
Surat Tanah	10 juta	Gojek	6	Macet
BPKB Motor	5 juta	Guru SD	6	Lancar
BPKB Mobil	15 juta	Gojek	6	Macet
Surat Tanah	25 juta	Guru SD	12	Macet
BPKB Motor	20 juta	Guru SD	12	Lancar
BPKB Mobil	10 juta	Gojek	12	Lancar
Surat Tanah	15 juta	Supir Angkot	6	Macet
BPKB Motor	15 juta	Supir Angkot	24	Lancar
BPKB Mobil	25 juta	Grosir	12	Lancar
Surat Tanah	15 juta	Supir Angkot	24	Macet
BPKB Motor	5 juta	Gojek	6	Macet
BPKB Mobil	25 juta	Grosir	12	Lancar
Surat Tanah	10 juta	Gojek	24	Macet
BPKB Motor	5 juta	Guru SD	24	Lancar
BPKB Mobil	20 juta	Gojek	6	Macet
Surat Tanah	15 juta	Supir Angkot	24	Macet
BPKB Motor	5 juta	Supir Angkot	12	Macet
BPKB Mobil	25 juta	Grosir	12	Lancar
Surat Tanah	15 juta	Guru SD	24	Macet
BPKB Motor	30 juta	Gojek	6	Macet
BPKB Mobil	30 juta	Grosir	12	Lancar
Surat Tanah	20 juta	Gojek	24	Macet
BPKB Motor	10 juta	Gojek	6	Macet
BPKB Mobil	5 juta	Gojek	12	Lancar
Surat Tanah	15 juta	Guru SD	24	Macet
BPKB Motor	25 juta	Guru SD	6	Macet
BPKB Mobil	20 juta	Grosir	12	Lancar
Surat Tanah	10 juta	Supir Angkot	24	Macet
BPKB Motor	15 juta	Gojek	6	Macet
BPKB Mobil	30 juta	Grosir	6	Macet
Surat Tanah	20 juta	Gojek	24	Macet
BPKB Motor	10 juta	Gojek	6	Macet
BPKB Mobil	5 juta	Gojek	12	Lancar
Surat Tanah	15 juta	Guru SD	24	Macet
BPKB Motor	25 juta	Guru SD	12	Lancar
BPKB Mobil	20 juta	Gojek	12	Macet
Surat Tanah	10 juta	Guru SD	6	Macet

BPKB Mobil	15 juta	Guru SD	6	Macet
Surat Tanah	10 juta	Supir Angkot	12	Macet
BPKB Motor	5 juta	Gojek	24	Macet
Surat Tanah	20 juta	Supir Angkot	6	Macet
BPKB Motor	15 juta	Gojek	12	Macet
BPKB Mobil	5 juta	Gojek	24	Macet
BPKB Motor	25 juta	Guru SD	6	Macet
BPKB Mobil	5 juta	Gojek	12	Macet

Agunan	Jlh Pinjaman	Pekerjaan	Tenor	Kelayakan
Surat Tanah	25 juta	Guru SD	24	Macet
BPKB Mobil	10 juta	Gojek	6	Macet
Surat Tanah	5 juta	Gojek	12	Macet
BPKB Motor	20 juta	Gojek	24	Macet
Surat Tanah	15 juta	Grosir	6	Macet
BPKB Motor	5 juta	Gojek	12	Macet
BPKB Mobil	25 juta	Guru SD	24	Macet
BPKB Motor	15 juta	Gojek	6	Macet
BPKB Mobil	30 juta	Gojek	12	Macet
Surat Tanah	30 juta	Guru SD	24	Macet
BPKB Mobil	20 juta	Guru SD	6	Macet
Surat Tanah	10 juta	Supir Angkot	12	Macet
BPKB Motor	5 juta	Gojek	24	Macet
Surat Tanah	15 juta	Supir Angkot	6	Macet
BPKB Motor	25 juta	Guru SD	12	Macet
BPKB Mobil	20 juta	Guru SD	24	Macet
BPKB Motor	10 juta	Gojek	6	Macet
BPKB Mobil	15 juta	Ssupir Angkot	12	Macet
Surat Tanah	15 juta	Guru SD	24	Macet
BPKB Mobil	25 juta	Grosir	6	Lancar
Surat Tanah	10 juta	Grosir	12	Lancar
BPKB Motor	15 juta	Guru SD	24	Lancar
Surat Tanah	10 juta	Grosir	6	Lancar
BPKB Motor	5 juta	Gojek	12	Lancar
BPKB Mobil	20 juta	Supir Angkot	24	Lancar
BPKB Motor	15 juta	Grosir	6	Lancar
BPKB Mobil	30 juta	Supir Angkot	12	Macet
Surat Tanah	25 juta	Guru SD	6	Macet
BPKB Mobil	20 juta	Grosir	6	Lancar
Surat Tanah	10 juta	Guru SD	6	Macet
BPKB Mobil	5 juta	Gojek	6	Lancar
Surat Tanah	15 juta	Supir Angkot	6	Macet
BPKB Motor	25 juta	Grosir	24	Lancar
BPKB Mobil	20 juta	Grosir	6	Lancar
Surat Tanah	20 juta	Grosir	12	Lancar
BPKB Motor	15 juta	Guru SD	24	Lancar
BPKB Mobil	5 juta	Gojek	6	Lancar
Surat Tanah	25 juta	Guru SD	12	Macet
BPKB Motor	15 juta	Guru SD	24	Lancar
BPKB Mobil	30 juta	Grosir	6	Lancar
Surat Tanah	5 juta	Supir Angkot	24	Macet
BPKB Motor	25 juta	Grosir	24	Lancar

(Sumber : Koperasi Siboto Lungun)

2. Klasifikasi kriteria

Klasifikasi [9] data adalah kriteria yang digunakan dalam melakukan proses kelayakan pinjaman pada KSP Siboto Lungun. Data kriteria [10] dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Klasifikasi Kriteria

Kriteria	Kategori1
Agunan	Surat Tanah BPKB Mobil BPKB Motor
Jumlah Pinjaman	5 Juta 10 Juta 15 Juta 20 Juta
Pekerjaan	Grosir Guru SD Ojek Online (Gojek) Supir Angkot
Tenor	06 Bulan 12 Bulan 24 Bulan

(Sumber : Koperasi Siboto Lungun)

3. Hasil perhitungan

Hasil perhitungan adalah 100 data nasabah yang sudah melalui proses klasifikasi kriteria dan menghasilkan hasil perhitungan pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Perhitungan

Kriteria	Atribut	Jumlah	Lancar	Macet	Entropy	Gain
Total		**100**	**37**	**63**	**0,95067**	
Agunan						
	Surat Tanah	35	6	29	0,66096	0,0714
	BPKB Motor	31	14	17	0,99323	
	BPKB Mobil	34	17	17	1	
Pekerjaan						
	Gojek	32	6	26	0,69621	**0,2884**
	Grosir	23	21	2	0,42623	
	Guru SD	28	7	21	0,81128	
	Supir Angkot	17	3	14	0,67229	
Tenor						
	06 Bulan	38	9	29	0,78975	0,0423
	12 Bulan	31	16	15	0,99925	
	24 Bulan	31	12	19	0,9629	
Jlh Pinjaman						
	5 juta	20	10	10	1	0,0351
	10 juta	15	4	11	0,83664	
	15 juta	24	6	18	0,81128	
	20 juta	16	6	10	0,95443	
	25 juta	16	8	8	1	

30 juta	9	3	6	0,9183

(Sumber : Koperasi Siboto Lungun)

Dari tabel 3 di atas maka dapat di jelaskan alur perhitungan [11] dari hasil data tersebut, berikut keterangan dari perhitungan di atas [12] :

***Entropy* (total)** = $(-\frac{37}{100}) * log_2(\frac{37}{100})) + (-\frac{63}{100}) * log_2(\frac{63}{100}))$

Entropy (total) = 0,95067

***Entropy Sub* Kriteria Agunan**

Jumlah data surat tanah untuk S_1 35

Lancar 29

Macet 6

Entropy $(S_1) = (-\frac{29}{35}) * log_2(\frac{29}{35})) + (-\frac{6}{35}) * log_2(\frac{6}{35})) = 0{,}66096$

***Entropy Sub* Kriteria BPKB Motor**

Jumlah data surat tanah untuk S_1 32

Lancar 15

Macet 17

Entropy $(S_1) = (-\frac{14}{31}) * log_2(\frac{14}{31})) + (-\frac{17}{31}) * log_2(\frac{17}{31})) = 0{,}99323$

***Entropy Sub* Kriteria BPKB Mobil**

Jumlah data surat tanah untuk S_1 34

Lancar 17

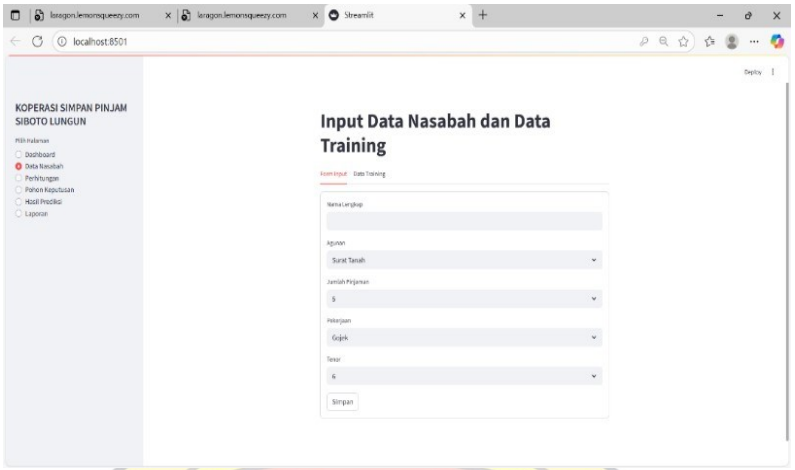
Macet 17

Entropy $(S_1) = (-\frac{17}{34}) * log_2(\frac{17}{34})) + (-\frac{17}{34}) * log_2(\frac{17}{34})) = 1$

Gain kriteria Agunan

Gain $(S, A) = 0{,}95067 - \frac{35}{100} * 0{,}66096 + \frac{31}{100} * 0{,}99323 + \frac{34}{100} * 1 = 0.07143$

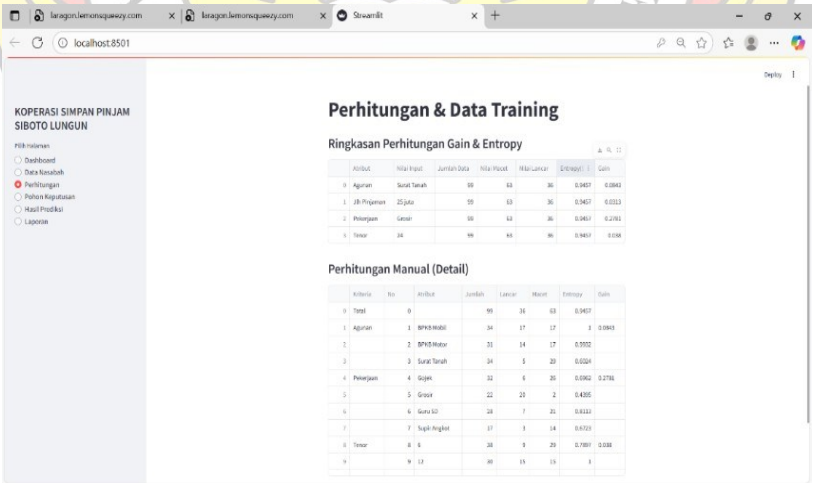
1. Tampilan *form* data nasabah



Gambar 3

Pada tampilan data nasabah terdapat 2 sub menu (*form input* dan data *training*), *form input* berrfungsi untuk melakukan cek kelayakan pada calon nasabah, data training adalah data historis yang digunakn sebagai acuan untuk melakukan cek kelayakan.

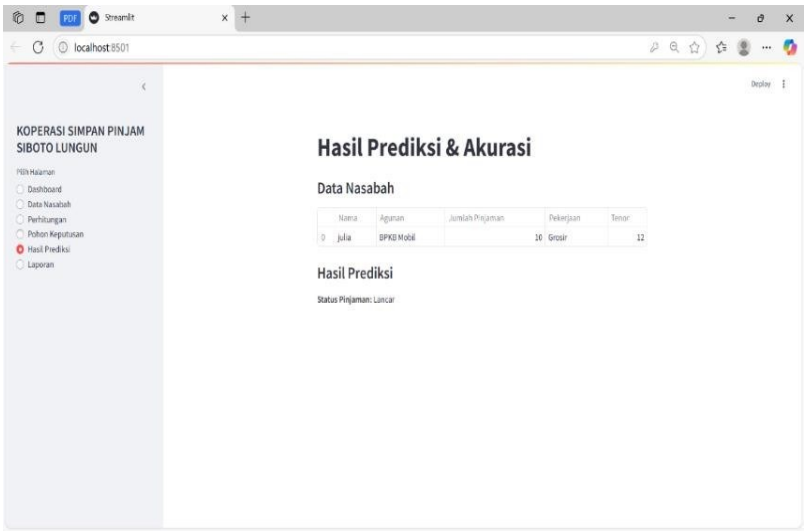
2. Tampilan *form* perhitungan



Gambar 4

Pada gambar form perhitungan terdapat proses perhitungan nasabah yang baru saja dimasukkan dan hasil perhitungan pada data historis yang dimasukkan.

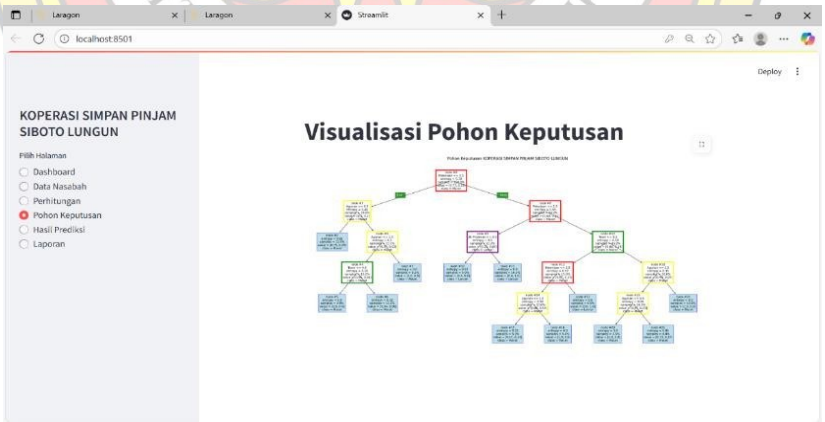
3. Tampilan Hasil Prediksi



Gambar 5

Pada tampilan hasil prediksi terdapat hasil prediksi dari data yang dimasukkan. Lancar yang berarti layak, dan macet berarti tidak layak menerima pinjaman.

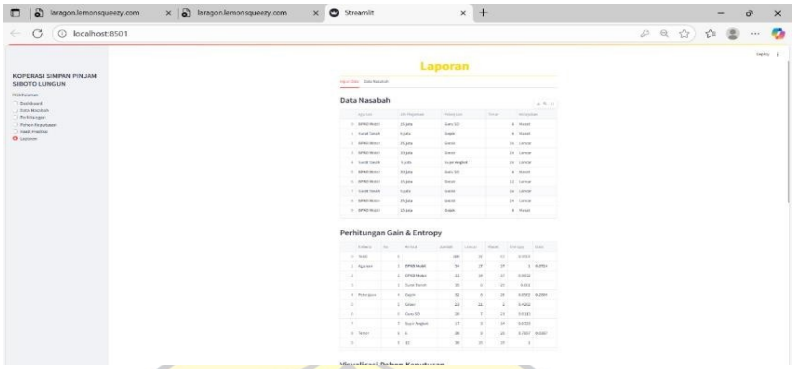
4. Tampilan *form* pohon keputusan



Gambar 6

Pada tampilan form pohon keputusan terdapat hasil pohon keputusan yang sudah melalui proses perhitungan sebelumnya. Pohon keputusan dengan gain tertinggi dtandai dengan warna merah.

5. Tampilan *form* laporan



Gambar 7

Pada tampilan form laporan terdapat hasil laporan data nasbah masuk, perhitungan, hasil prediksi, akurasi dan pohon keputusan.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menciptakan sistem prediksi kelayakan pinjaman menggunakan algoritma C4.5, yang dapat mengklasifikasikan calon nasbah ke dalam kategori lancar sebagai nasabah layak, dan macet sebagai kategori tidak layak. Hasil akurasi pada sistem mencapai 81%. Penelitian ini menghasilkan atribut pekerjaan mendapat nilai gain tertinggi dalam proses klasifikasi dengan nilai gain sebesar 0,2884 dibandingkan dengan atribut agunan 0,0714, tenor 0,0423, dan jumlah pinjaman 0,0351.

Atribut pekerjaan dijadikan akar dari pohon keputusan yang dihasilkan oleh sistem, dengan percabangan pada atribut agunan, tenor dan jumlah pinjaman. Sistem yang dibuat terbukti berfungsi sebagai sistem pendukung keputusan potensial untuk lembaga keuangan mikro seperti Koperasi Simpan Pinjam Siboto Lungun. Namun masih terdapat keterbatasan pada ukuran data yang kecil, diharapkan penelitian ini dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya untuk meningkatkan menerapkan fitur untuk evaluasi berkelanjutan guna memperkuat adaptabilitas [15] sistem terhadap perubahan pola risiko seiring waktu.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Novita, "Teknik Data Mining : Algoritma C 4.5," 2003.
[2] L. N. Rani, "Klasifikasi Nasabah Menggunakan Algoritma C4.5 Sebagai Dasar Pemberian Kredit," *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, vol. 1, no. 2, p. 126, Nov. 2016, doi: 10.35314/isi.v1i2.131.
[3] M. Marsyah, A. Tuhumena, and S. A. Arnomo, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI KELAYAKAN KREDIT NASABAH PADA PT. BPR INDOBARU FINANSIA MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5," *JURNAL COMASIE*, 2022.
[4] N. Wahyuni and M. Hum, "PENERAPAN PRINSIP 5C DALAM PEMBERIAN KREDIT SEBAGAI PERLINDUNGAN BANK."
[5] A. Prayogi, M. Arif Kurniawan, and U. K. Abdurrahman Wahid Pekalongan, "Complex : Jurnal Multidisiplin Ilmu Nasional Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif: Suatu Telaah".
[6] "SUMBER_DATA_DAN_SUBJEK_PENELITIAN_KUALIT".
[7] "COVER."
[8] H. Fauzi Siregar and J. Jend Ahmad Yani Kisaran Sumatera Utara, "Perancangan Aplikasi Komik Hadist Berbasis Multimedia," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, 2018.
[9] J. Pendidikan Indonesia, R. Adna, and B. H. Hayadi, "Definisi dan Perbedaan antara Klasifikasi dan Klasterisasi," *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, vol. X No. X, 2021.
[10] S. Pengantar and D. Manfaat, "PENTINGYA EVALUASI PROGRAM DI INSTITUSI PENDIDIKAN."
[11] R. K. Hapsari, D. M. Jauhari, and H. Wp, *ESTIMASI KUALITAS PERANGKAT LUNAK BERDASARKAN PENGUKURAN KOMPLEKSITAS MENGGUNAKAN METRIK FUNCTION ORIENTED*.
[12] A. Jamaludin, R. Helilintar, and R. A. Ramadhani, "Pemanfaatan Information Retrieval Untuk Mengetahui Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia."
[13] "Sistem Keamanan pada Halaman Login menggunakan One Time Password."
[14] D. Irawan *et al.*, "RANCANG BANGUN DASHBOARD KEPEGAWAIAN SEKOLAH TINGGI ILMU EKONOMI MUSI RAWAS (STIE MURA) LUBUKLINGGAU," *Technology Acceptance Model*, vol. 9, no. 2, 2019.
[15] I. Heri Satrya Wangsa, "Teacher enthusiasm: Dimensionality and Context specificity," 2024. [Online]. Available: https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/14121http://www.ntlf.com/html/lib/bib/91-9dig.htm.Frenzeletal