



CUSTOMER CREDITWORTHINESS ANALYSIS USING ALGORITHMS (CASE STUDY: KOPERIA)

ANALISIS KELAYAKAN KREDIT NASABAH MENGGUNAKAN ALGORITMA (STUDI KASUS : KOPERIA)

Dela Sekardiana^{1*}, Teguh Budi Santoso²

^{1*},²Universitas Satya Negara Indonesia, Jakarta Selatan

¹dellasekar23@gmail.com ²teguh.santos12@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Submitted:
15-06-2023

Accepted:
11-09-2023

Published:
23-11-2023

Keywords:

Koperia; Data Mining; Classification
Algorithm C4.5; Amount of Income; Amount
of Balance

Kata Kunci:

Koperia; Data Mining; Algoritma
Klasifikasi C4.5; Jumlah Penghasilan;
Jumlah Saldo

ABSTRACT

Cooperative management in Koperia (Cooperative Citizens of Komplek Gandaria) to provide credit to customers is still based on process that is not objective and many still have problems. Therefore it is difficult in determining creditworthiness which is often experienced by cooperative management. The problems that arise in the cooperative is the payment of installments that often experience jams because of frequent delinquent. Where if many customers are delinquent in payment it will disrupt the company's financial system. Implementation of data mining in terms of data mining context is expected to provide a solution to determine the extension of creditworthiness to customers, by applying the process of classification on data mining using Algorithm C4.5, using data set attributes, Amount of Income, Total Balance, Amount of Loans, and Needs. The results of this research is to apply C4.5 algorithm to determine the feasibility of lending customers on the cooperative based on the attributes that have been determined to determine how to determine in the process of granting credit with the Attributes of Needs, Number of Loans, Total Income and Amount of Loans.

ABSTRAK

Pengurus koperasi di Koperia (Koperasi Warga Komplek Gandaria) untuk memberikan kredit kepada nasabah masih berdasarkan proses yang tidak obyektif dan banyak masih mengalami kendala. Oleh sebab itu sulit dalam menentukan kelayakan pemberian kredit yang sering dialami oleh pengurus koperasi. Adapun masalah yang muncul pada koperasi adalah pembayaran angsuran yang sering mengalami macet karena sering menunggak. Dimana jika banyak nasabah yang menunggak dalam pembayaran maka akan mengganggu sistem keuangan perusahaan. Penerapan data mining dalam hal konteks penggalian data diharapkan dapat memberikan solusi untuk menentukan pemberian kelayakan kredit kepada nasabah, dengan menerapkan proses klasifikasi pada data mining menggunakan Algoritma C4.5, dengan menggunakan atribut himpunan data, Jumlah Penghasilan, Jumlah Saldo, Jumlah Pinjaman, Jangka Waktu dan Keperluan. Adapun hasil penelitian ini yaitu menerapkan algoritma C4.5 untuk menentukan kelayakan pemberian kredit nasabah pada koperasi berdasarkan atribut yang telah ditentukan menghasilkan keputusan bagaimana menentukan dalam proses pemberian kredit dengan Atribut Keperluan, Jumlah Pinjaman, Jumlah Penghasilan dan Jumlah Pinjaman.

INTRODUKSI

Koperia (Koperasi Warga Komplek Gandaria) adalah sebuah badan usaha yang bergerak dibidang simpan pinjam uang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam hal keuangan system kekeluargaan dan kebersamaan. Dapat diketahui bahwa di koperia sudah banyak memiliki anggota koperasi yang melakukan transaksi kredit, akan tetapi pengurus koperia pada saat ini untuk memberikan kredit kepada nasabah masih berdasarkan proses yang tidak obyektif yang sering mengalami kendala dalam menentukan kelayakan pemberian kredit. Oleh sebab itu sulit menentukan kelayakan pemberian kredit yang sering dialami oleh pengurus koperia. Adapun masalah yang muncul pada koperia adalah pembayaran angsuran pinjaman yang selalu macet. Seseorang yang sering menunggak dikarenakan penghasilan mereka yang kurang mencukupi. Dimana jika banyak nasabah yang menunggak dalam pembayaran maka akan mengganggu sistem keuangan perusahaan.

Untuk mengatasi masalah tersebut pengurus koperia harus bisa menentukan kebijakan dalam menentukan proses kelayakan pemberian kredit kepada nasabah, agar tidak ada lagi nasabah kredit yang menunggak pembayarannya. Dari hal tersebut, maka untuk penentuan kelayakan pemberian kredit bisa dilakukan dengan proses perhitungan yang tepat, dengan menggunakan algoritma klasifikasi C4.5. Dalam algoritma ini diharapkan akan mampu untuk menentukan pemberian kredit yang layak atau tidak layak kepada nasabah berdasarkan himpunan Jumlah Penghasilan, Jumlah Saldo, Jumlah Pinjaman, Jangka Waktu dan Keperluan. Dengan menerapkan beberapa atribut yang mampu mengurangi tingkat resiko penunggakan. Adapun atribut yang digunakan yaitu jumlah penghasilan, dengan atribut >5 Juta dan 3-5 juta, jumlah saldo dengan atribut >3, 1-3 Juta, 1-3 Juta, < 1 Juta, jumlah pinjaman 11-20 Juta, 6-10 Juta, 1-5 Juta, jangka waktu 1-4 Bulan, 5-8 Bulan, 9-12 Bulan, dan keperluan dengan atribut Modal Usaha Membeli Barang. Penelitian ini bertujuan untuk penentuan kelayakan pemberian kredit kepada nasabah, sehingga pihak koperasi dapat membantu menyelesaikan penentuan kelayakan pemberian kredit agar proses kredit tidak macet.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan masalah yaitu "Bagaimana mengimplementasikan data mining untuk penentuan kelayakan pemberian kredit kepada nasabah koperia dengan menggunakan algoritma C4.5?". Tujuan penelitian ini yaitu mengimplementasikan data mining untuk penentuan

kelayakan pemberian kredit kepada nasabah menggunakan algoritma C4.5.

Koperasi menurut Undang Undang No. 25 tahun 1992, Koperasi adalah Badan usaha yang beranggotakan orang-orang atau badan hukum, koperasi dengan melandaskan kegiatannya berdasarkan prinsip koperasi sekaligus sebagai gerakan ekonomi rakyat yang berdasar atas asas kekeluargaan. Fungsi koperasi adalah sebagai pusat penting perekonomian Indonesia, sebagai upaya mendemokratisasi sosial ekonomi Indonesia (Hadi, 2015).

Kredit secara umum adalah pemberian penggunaan suatu uang atau barang pada orang lain di waktu tertentu dengan jaminan atau tanpa ada jaminan, dengan pemberian jasa atau bunga atau tanpa ada bunga (Nugroho, 2016).

Data mining merupakan analisis otomatis dari data yang berjumlah besar atau dengan tujuan untuk menemukan pola atau kecenderungan yang penting yang biasanya tidak disadari keberadaannya (Kusrini, 2009).

Pohon keputusan (*Decision Tree*) merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat dan terkenal. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan dapat dengan mudah dipahami dengan bahasa alami. Aturan ini juga dapat diekspresikan dalam bentuk bahasa basis data seperti *Structured Query Language* (SQL) untuk mencari *record* pada kategori tertentu. (Kusrini, 2009).

Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan. Kelebihan algoritma C4.5 dapat menghasilkan pohon keputusan yang mudah diinterpretasikan, dapat menangani data numerik (*kontinyu*) dan diskrit (Prasetyo, 2014). Dalam

Algoritma C4.5 ini membaca seluruh sampel data *training* dan *storage* dan memuatnya ke memori. Hal inilah yang menjadi salah satu kelemahan algoritma C4.5 yaitu hanya dapat digunakan jika data training dapat disimpan secara keseluruhan dan pada waktu yang bersamaan dimemori.

Ada beberapa tahap dalam membuat sebuah pohon keputusan dengan algoritma C4.5 yaitu :

1. Menyiapkan data *training*. Data *training* biasanya diambil dari data lama yang pernah

terjadi sebelumnya dan sudah dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tertentu.

2. Menentukan akar dari pohon. Akar akan diambil dari atribut yang terpilih, dengan cara menghitung nilai *gain* dari masing-masing
3. atribut, nilai *gain* yang paling tinggi yang akan menjadi akar pertama. Sebelum menghitung nilai *gain* dari atribut, hitung dahulu nilai *entropy*. Untuk menghitung nilai *entropy* digunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan:

S = Himpunan kasus

n = Jumlah partisi *S*

p_i = Proporsi dari *S_i* terhadap *S*

4. Kemudian hitung nilai *gain* dengan rumus sebagai berikut :

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=0}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

S = Himpunan kasus

A = Atribut

n = Jumlah partisi atribut *A*

|*S_i*| = Jumlah kasus pada partisi ke-*i*

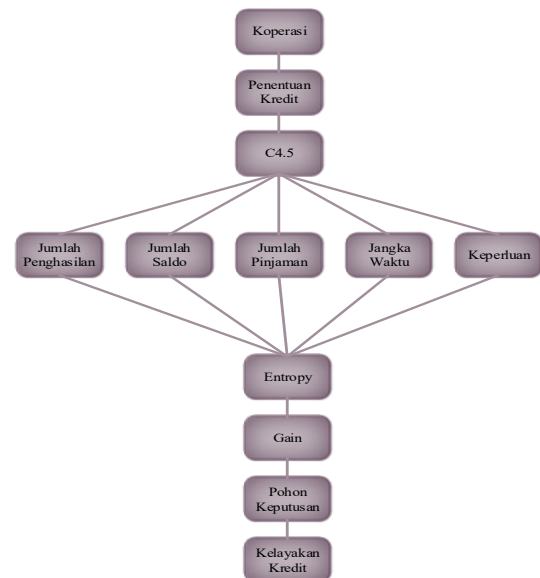
|*S*| = Jumlah kasus dalam *S*

5. Ulangi langkah kedua hingga semua *record* terpartisi.
6. Proses partisi keputusan akan berhenti saat :
 - a. Semua *record* dalam simpul *N* mendapat kelas yang sama.
 - b. Tidak ada atribut di dalam *record* yang dipartisi lagi.
 - c. Tidak ada *record* di dalam cabang yang kosong.

METODE PENELITIAN

Metode Yang Diusulkan

Metode yang diusulkan peneliti yaitu menggunakan algoritma C4.5 yaitu seperti pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Metode yang diusulkan

Data Sampling

Tabel 1. Data Sampling

Atribut	
Total kasus	Kategori
Jumlah Penghasilan	> 5 Juta
	3-5 Juta
Jumlah Saldo	> 3 Juta
	1-3 Juta
	< 1 Juta
Jumlah Pinjaman	11-20 Juta
	6-10 Juta
Jangka Waktu	1-5 Juta
	1-4 Bulan
	5-8 Bulan
Keperluan	9-12 Bulan
	Modal Usaha
	Membeli Barang
	Lain-lain

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan Proses

Pada rancangan proses akan dilakukan bagaimana menghitung data nasabah kredit sesuai dengan algoritma yang digunakan oleh peneliti yaitu algoritma C4.5, menggunakan training set data nasabah seperti pada tabel 2 dibawah ini

Tabel 2. Training Set Data Nasabah

No.	No.Agt	Nama Anggota	Jumlah Penghasilan	Jumlah Saldo	Jumlah Pinjama
1	A-004	Ny.Syoffini	7,500,000	2,996,400	10,000,0
2	A-001	Djoko Sukidjo	7,500,000	4,017,000	15,000,0
3	A-016	Ny.Sutinah Mardjono	7,500,000	2,898,000	6,000,0
4	A-018	Drs.Sutjipto	9,300,000	2,833,000	15,000,0
5	A-024	Sagiyo Kartotaruno	8,000,000	2,874,400	6,000,0
6	A-038	Ny.Suparmiah	7,600,000	2,856,500	8,000,0
7	A-089	Bagintan ButarButar	8,300,000	2,878,400	6,000,0
8	A-091	Ny.Sadinem	8,000,000	2,821,400	5,000,0
9	A-094	Simin Hidayat	7,400,000	2,870,400	10,000,0
10	A-095	Moch.Soepti	7,400,000	2,882,400	5,000,0
11	A-277	Suryanto	3,500,000	2,668,000	15,000,0
12	A-178	Soekarto	6,500,000	2,685,000	4,000,0
13	A-179	Slamet Hartono	7,500,000	3,510,000	8,000,0
14	A-180	Ny.Yohana Kristanti	7,500,000	2,847,000	10,000,0
15	A-190	Ny.Hj.Nurana	8,000,000	3,422,500	13,000,0
16	A-193	Ny.Tati Sukarti	8,300,000	2,884,000	4,000,0
17	A-201	Sunaryomo	6,500,000	2,894,000	5,000,0
18	A-204	Ny.Sarinah	6,600,000	3,297,000	10,000,0
19	439	Suratman	3,200,000	1,280,000	4,000,0
20	A-327	Fachri Rachman	3,400,000	2,857,000	6,000,0
21	A-213	Santoso	5,500,000	2,848,000	4,000,0
22	A-215	Ny.Kunjati Suprpto	6,500,000	2,832,000	7,000,0
23	A-219	Ny.Maria F Suprpto	6,500,000	3,047,000	6,000,0
24	A-221	Ny.Karsini	4,150,000	880,000	5,000,0
25	A-225	Ny.Turiah	5,500,000	2,896,000	4,000,0
26	A-227	Ny.Soetini	6,500,000	2,876,500	8,000,0
27	A-236	Ny.Aisah Kusnadi	6,500,000	2,768,000	10,000,0
28	A-256	Endang Suprpto	3,300,000	2,704,000	4,000,0
29	A-240	Ny.Tutik Pudji S.	6,600,000	966,000	5,000,0
30	A-242	Rahmat	6,500,000	2,754,000	7,000,0

Menghitung Entropy dan Gain

1. Menghitung nilai total kasus pertama

Lakukan perhitungan untuk jumlah kasus keseluruhan yang ada, jumlah kasus untuk hasil layak dan juga jumlah kasus untuk hasil tidak layak. Kemudian lakukan perhitungan untuk mencari nilai *Entropy* dari setiap nilai atribut dan nilai *Gain* untuk setiap atribut.

Jumlah kasus
: 30

Jumlah kasus dengan status layak
: 17

Jumlah kasus dengan status tidak layak
: 13

Hitung nilai *entropy* dari total kasus
:

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

Entropy(S)total

$$= \left(\left(-\frac{total\ layak}{total\ kasus} \right) * \log_2 \left(\frac{total\ layak}{total\ kasus} \right) \right) + \left(\left(-\frac{total\ tdk\ layak}{total\ kasus} \right) * \log_2 \left(\frac{total\ tdk\ layak}{total\ kasus} \right) \right)$$

$$Entropy(S) total = ((-17/30)*\log_2 (17/30)) + ((-13/30)*\log_2 (13/30)) = 0,9871$$

2. Perhitungan untuk nilai *entropy* pada setiap atribut

a. Menghitung nilai *entropy* jumlah penghasilan

$$Entropy(jumlah\ penghasilan) > 5\ Juta = ((-14/25)*\log_2 (14/25)) + ((-11/25)*\log_2 (11/25)) = 0,468\ 441 + 0,521\ 147 = 0,9896$$

$$Entropy(jumlah\ penghasilan)\ 3-5\ Juta = ((-3/5)*\log_2 (3/5)) + ((-2/5)*\log_2 (2/5)) = 0,442\ 179 + 0,528\ 771 = 0,971$$

dst.....

3. Perhitungan untuk nilai *gain* pada setiap atribut

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

$$- \sum_{i=0}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i)$$

$$a. Gain(jumlah\ penghasilan) = 0,9871 - ((25/30*0,9896) + (5/30*0,971)) = 0,001$$

$$b. Gain(jumlah\ saldo) = 0,9871 - ((5/30*0,7219) + (23/30*0,9877) + (2/30*0)) = 0,11$$

dst.....

Hasil perhitungan untuk nilai *entropy* dan *gain* kasus pertama ditunjukkan pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 3. Hasil Entropy dan Gain Kasus Pertama

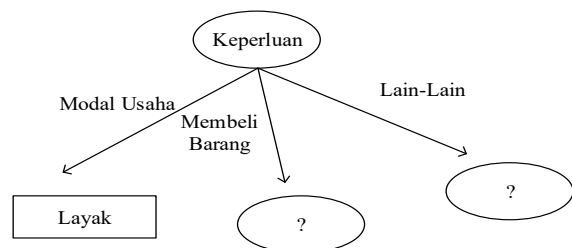
Atribut	Kategori	Ba	La	Ti	Ent	Ga	Atribut
Total kasus	ego	30	17	13	0,9	0,871	Total kasus
	ri						
Jml Penghasilan	> 5 Juta	25	14	11	0,9	0,896	Jml Penghasilan
	3-5 Juta	5	3	2	0,9		
Jml Saldo	> 3 juta	5	4	1	0,7	0,819	Jml Saldo
	1-3 Juta	23	13	10	0,9		
Jml Pinjaman	< 1 Juta	2	0	2	0	0,318	Jml Pinjaman
	11-20 Juta	4	4	0	0		
Jangka Waktu	6-10 Juta	15	11	4	0,8	0,836	Jangka Waktu
	1-5 Juta	11	2	9	0,6		
Jangka Waktu	1-4 Bulan	1	1	0	0	0,189	Jangka Waktu
	5-8 Bulan	20	8	12	0,9		
Jangka Waktu	9-12	9	8	1	0,5	0,503	Jangka Waktu

Atribut	Kategori	Ba	La	Ti	Ent	Ga	Atribut
Keperluan	ego					0,473	Keperluan
	ri						
Modal Usaha	Mo	10	10	0	0	0,954	Modal Usaha
	Me	8	5	3	0,9		
Barang	eli					0,4	Barang
	Lai	12	2	10	0,6		
Lain-lain	n-					0,5	Lain-lain
	lain						

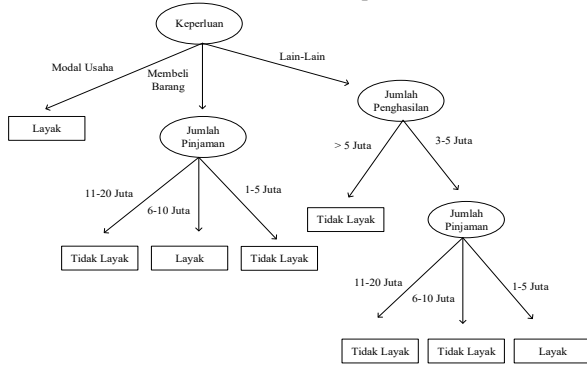
Dari hasil perhitungan pada tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai *Gain* terbesar yaitu pada atribut status keperluan yaitu sebesar 0,473. Sehingga atribut keperluan menjadi node akar. Pada atribut keperluan terdapat 3 nilai atribut, yaitu modal usaha, membeli barang dan lain-lain. Nilai atribut yang pertama yaitu modal usaha sudah mengklasifikasikan kasus menjadi satu yaitu dengan status layak sehingga tidak perlu dilakukan perhitungan lebih lanjut. Sedangkan nilai atribut yang kedua dan ketiga yaitu membeli barang dan lain-lain belum mengklasifikasikan kasus menjadi satu keputusan sehingga perlu dilakukan perhitungan lagi.

Dari proses tersebut maka dapat dihasilkan pohon keputusan sementara seperti pada gambar berikut ini :

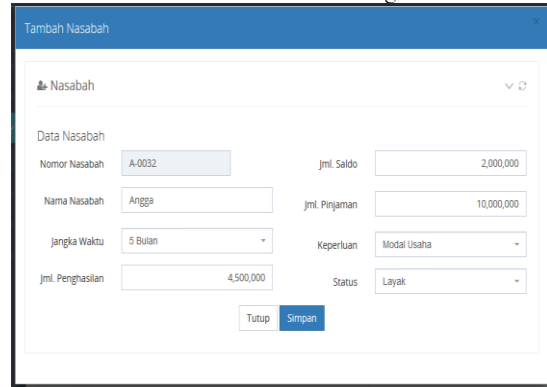
Gambar 3. Hasil Pohon Keputusan Kasus Pertama



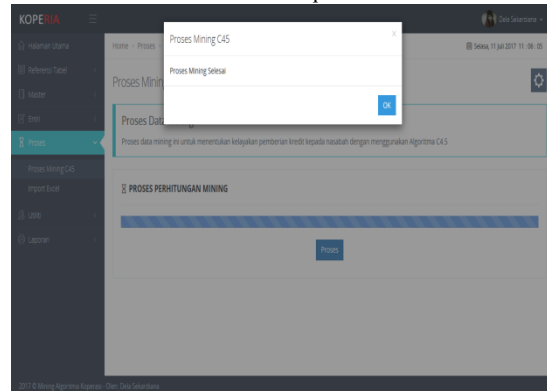
Gambar 4. Hasil Pohon Keputusan Akhir



Gambar 6. Halaman Login



Gambar 7. Halaman Input Data Nasabah



Gambar 8. Halaman Proses Mining C4.5

Atribut	Nilai	Benar Kasus	Layak	Total Kasus	Benang	Salah
Total Kasus	Kategori	20	17	18	0.875	0
jenis Pengajuan	+5 juta	0	0	0	0	0.000
	15 juta	20	14	11	0.636	0
	35 juta	0	3	2	0.671	0
jenis Saldo	+3 juta	0	4	1	0.719	0
	+10 juta	20	10	10	0.877	0
	+15 juta	2	0	2	0	0
jenis Pinjaman	11-20 juta	4	4	0	0	0.000
	6-10 juta	10	11	4	0.688	0
	1-5 juta	11	2	9	0.684	0
jangka Waktu	14 Bulan	0	0	0	0	0.000
	24 Bulan	0	0	0	0	0.000
	312 Bulan	0	0	1	0.000	0
keperluan	Modal Usaha	0	0	0	0	0.000
	Modal Lain	10	10	0	0	0
	Modal Barang	0	0	0	0.000	0
Lain-lain	12	2	10	0.8	0	

Setelah pohon keputusan akhir maka dihasilkan sejumlah aturan dalam pohon tersebut. Contoh aturan yang dapat terbentuk dari pohon pada gambar 5 adalah sebagai berikut:

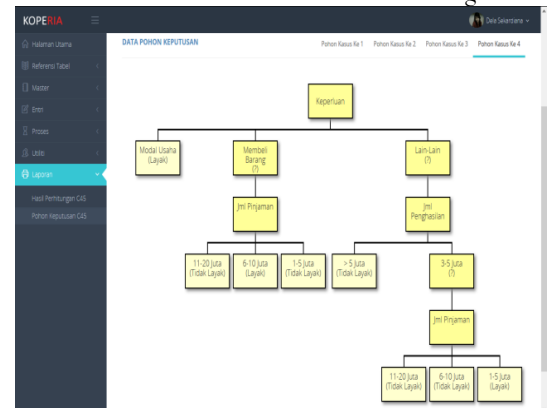
- “Jika Keperluan Modal Usaha Maka = Layak”
- “Jika Keperluan Membeli Barang dan Jumlah Pinjaman 11-20 Juta Maka = Tidak Layak”
- “Jika Keperluan Membeli Barang dan Jumlah Pinjaman 6-10 Juta Maka = Layak”
- “Jika Keperluan Membeli Barang dan Jumlah Pinjaman 1-5 Juta Maka = Tidak Layak”
- “Jika Keperluan Lain-lain dan Jumlah Penghasilan > 5 Juta Maka = Tidak Layak”
- “Jika Keperluan Lain-lain dan Jumlah Penghasilan 3-5 Juta dan Jumlah Pinjaman 11-20 Juta Maka = Tidak Layak”
- “Jika Keperluan Lain-lain dan Jumlah Penghasilan 3-5 Juta dan Jumlah Pinjaman 6-10 Juta Maka = Tidak Layak”
- “Jika Keperluan Lain-lain dan Jumlah Penghasilan 3-5 Juta dan Jumlah Pinjaman 1-5 Juta Maka = “Layak””.

C. Hasil Implementasi Program

Gambar 5. Halaman Utama



Gambar 9. Halaman Data Hasil Perhitungan



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa telah berhasil diimplementasikan untuk penentuan kelayakan pemberian kredit kepada nasabah koperia dengan menggunakan algoritma C4.5. Hasil implementasi ini yaitu algoritma C4.5 berdasarkan “Jika Keperluan Modal Usaha Maka = Layak”, “Jika Keperluan Membeli Barang dan Jumlah Pinjaman 11-20 Juta Maka = Tidak Layak”, “Jika Keperluan Membeli Barang dan Jumlah Pinjaman 6-10 Juta Maka = Layak”, “Jika Keperluan Membeli Barang dan Jumlah Pinjaman 1-5 Juta Maka = Tidak Layak”, “Jika Keperluan Lain-lain dan Jumlah Penghasilan > 5 Juta Maka = Tidak Layak”, “Jika Keperluan Lain-lain dan Jumlah Penghasilan 3-5 Juta dan Jumlah Pinjaman 11-20 Juta Maka = Tidak Layak”, “Jika Keperluan Lain-lain dan Jumlah Penghasilan 3-5 Juta dan Jumlah Pinjaman 6-10 Juta Maka = Tidak Layak”, “Jika Keperluan Lain-lain dan Jumlah Penghasilan 3-5 Juta dan Jumlah Pinjaman 1-5 Juta Maka = “Layak”. Mampu untuk menentukan kelayakan pemberian kredit nasabah pada koperia berdasarkan atribut yang telah ditentukan, dapat membantu pihak koperia dalam pengambilan keputusan pemberian kredit kepada nasabah.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusrini, Emha Taufiq Luthfi. Algoritma Data Mining. Yogyakarta : CV Andi Offset, 2009.
- Agung, Gregorius. HTML 5 Manual Book. Jakarta : PT.Elex Media Komputindo, 2014.
- Soewadji, Jusuf. Pengantar Metodologi Penelitian. Jakarta : Mitra Wacana Media, 2012.
- Nugroho, Adi. [Online] Agustus 2016. <http://www.lahiya.com/pengertian-kredit/>.
- Implementasi Metode Decision Tree Dan Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Data Nasabah Bank. Rusito, Meidy Taufani Firmansyah. Maret 2016, Infokam, Vol. No.1.
- Prasetyo, Eko. Data Mining Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab. Yogyakarta : CV.Andi Offset, 2014.
- Munawar. Pemodelan Visual Dengan UML. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2005.
- Andi. Pemrograman PHP dan MySQL. Yogyakarta : MADCOMS, 2016.Evaluasi Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit Koperasi Syariah Menggunakan Algoritma Klasifikasi C4.5.
- Masripah, Siti. Maret 2015, Jurnal Pilar Nusa Mandiri, Vols. Vol.XI,No.1.10. Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: Universitas Dehasen Bengkulu).
- Siska Haryati, Aji Sudarsono,Eko Suryana. September 2015, Jurnal Media Infotama, Vol. Vol.11 No.2.
- Hadi, Abdul. [Online] Agustus 2015. <http://www.softilmu.com/2015/08/Pengertian-Prinsip-Tujuan-Fungsi-Jenis-Koperasi-Adalah.html>.