

Naskah Publikasi-Mohammad Dwi Arianto-18.01.55.0016- 05072022 *by Tete Hayati*

Submission date: 05-Jul-2022 09:46AM (UTC+0700)

Submission ID: 1866749176

File name: Jurnal_Mohammad_Dwi_Arianto_1801550016.pdf (703.19K)

Word count: 3172

Character count: 18530

Penggunaan Algoritma C4.5 Untuk Penentuan Pemberian Pinjaman Pada Anggota Koperasi

Mohammad Dwi Arianto*¹, Arief Jananto²

^{1,2}Universitas Stikubank Semarang; Jl. Tri Lomba Juang Mugassari, Semarang

^{1,2}Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Stikubank

e-mail: *¹mdwiarianto77@gmail.com, ²ajananto09@edu.unisbank.ac.id

Abstrak

Koperasi adalah lembaga keuangan dengan kegiatan usaha menerima simpanan dan memberikan pinjaman uang kepada anggotanya. Koperasi Simpan Pinjam Bhina Raharja Purbalingga merupakan koperasi yang bergerak dibidang usaha simpan pinjam yang berdiri sejak tahun 1994 dan telah memperoleh persetujuan Badan Hukum Nasional, dengan nomor badan hukum 12198/BH/Vi/1994. Kegiatan terhadap permohonan pemberian pinjaman di koperasi merupakan hal yang paling penting dilakukan agar tidak terjadi penunggakan pembayaran angsuran dikemudian hari oleh para anggota, hasil analisa kelayakan pemberian pinjaman menjadi penentu atas permohonan pinjaman yang diajukan. Pada penelitian ini menggunakan algoritma c4.5 untuk analisa kelayakan pemberian pinjaman pada anggota. Hasil analisa menunjukkan atribut penghasilan merupakan atribut dengan nilai tertinggi dengan tingkat akurasi Confusion Matrix sebesar 89,30%.

Kata kunci—Algoritma C45, Data Mining, Klasifikasi, Pohon Keputusan

Abstract

A cooperative is a financial institution with business activities of receiving deposits and providing money loans to its members. Bhina Raharja Purbalingga Savings and Loan Cooperative is a cooperative engaged in savings and loans business which was established in 1994 and has obtained the approval of a National Legal Entity, with legal entity number 12198 / BH / Vi / 1994. The activity of applying for loans in cooperatives is the most important thing to do so that there is no overpayment of installments in the future by members, the results of the analysis of the feasibility of providing loans are the determinants of the loan application submitted. In this study, it used the c4.5 algorithm for analyzing the feasibility of lending to members. The results of the analysis show that the income attribute is the attribute with the highest value with a Confusion Matrix accuracy rate of 89.30%.

Keywords—Algorithm C45, Data Mining, Classification, Decision Tree

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki populasi penduduk sebanyak 273 juta jiwa pada akhir tahun 2021. Negara Indonesia berpotensi memiliki kemajuan ekonomi yang tinggi, potensi yang mulai diperlihatkan dunia internasional adalah koperasi [1]. Koperasi diharapkan dapat berperan dalam kemajuan ekonomi. Menurut undang – undang nomor 25 tahun 1992 pasal 1 menjelaskan bahwa “Koperasi adalah badan usaha yang beranggotakan orang-seorang atau badan hukum dengan melandaskan kegiatannya berdasarkan prinsip koperasi sekaligus sebagai gerakan ekonomi rakyat yang berdasar atas asas kekeluargaan.

Koperasi Simpan Pinjam Bhina Raharja Purbalingga adalah sebuah badan usaha yang

1
2

bergerak dibidang simpan pinjam uang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam hal keuangan[2]. Untuk persetujuan pemberian pinjaman tersebut, koperasi simpan pinjam bhina raharja purbalingga harus melakukan analisis secara detail sehingga bisa ditentukan apakah pinjaman tersebut bisa disetujui atau tidak. Saat ini ada beberapa kendala dalam proses pemberian pinjaman pada anggota koperasi simpan pinjam bhina raharja yaitu kurang tepatnya hasil keputusan dan kurang cepat analisis yang dilakukan. Kesulitan dalam menentukan kelayakan pemberian pinjaman yang sering dialami oleh pengurus koperasi, sehingga muncul masalah pada koperasi adalah macetnya pembayaran angsuran pinjaman. Seseorang yang sering menunggak dalam pembayaran akan merugikan perusahaan. Untuk penentu kelayakan pemberian pinjaman harus digunakan perhitungan yang tepat.

Algoritma c45 merupakan salah satu teknik yang sering digunakan[3]. Untuk meningkatkan akurasi dalam prediksi pemberian pinjaman terhadap anggota koperasi, diperlukan atribut atribut yang mampu mengurangi resiko penunggakan[4]. Adapun atribut yang digunakan yaitu jaminan, penghasilan, pengeluaran, pinjaman yang diajukan, penggunaan dan jangka waktu.

Tujuan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat membantu dalam pengambilan keputusan kelayakan pemberian pinjaman oleh pengurus koperasi simpan pinjam Bhina Raharja Purbalingga. Penentuan kelayakan pemberian pinjaman dilakukan dengan proses perhitungan menggunakan algoritma c4.5 dan menentukan model pohon keputusan untuk meningkatkan akurasi dalam menganalisa kelayakan pemberian pinjaman yang diajukan oleh calon peminjam.

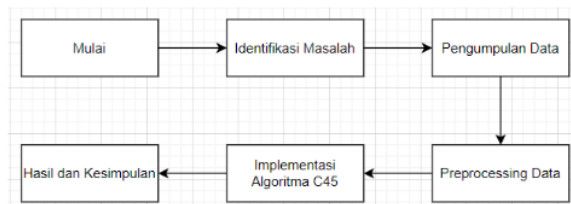
2. METODE PENELITIAN

2.1 Objek Penelitian

Objek penelitian klasifikasi data calon peminjam koperasi adalah data calon peminjam koperasi simpan pinjam bhina raharja purbalingga yang beralamat di Jl. Aw Sumarno No 56 Kembaran Kulon Kab. Purbalingga

2.2 Tahapan Penelitian

Agar penelitian ini terarah dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka tahapan penelitian yang digunakan adalah sesuai dengan kerangka berikut.



Gambar 2.1 Tahapan Penelitian

2.3 Metode Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer berasal dari data survey koperasi simpan pinjam bhinaraharja purbalingga bulan januari-desember 2021 yang penulis dapatkan dari hasil wawancara dengan narasumber bapak muksin selaku pengurus koperasi simpan pinjam purbalingga.

b. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder diambil dari buku yang membahas mengenai data mining dan jurnal – jurnal penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini.

2.4 Metode Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan klasifikasi, dimana penelitian ini digunakan untuk menentukan model pohon keputusan yang diperoleh dari analisa pengklasifikasian sebuah data. Model pohon keputusan tersebut diharapkan dapat membantu untuk pengambilan keputusan kelayakan pemberian pinjaman pada anggota koperasi bhina raharja purbalingga.

Ada 3 (tiga) tahap rangkaian proses *Knowledge Discovery Database (KDD)* yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Data

Sebelum memasuki proses *Knowledge Discovery Database (KDD)* yang perlu disiapkan adalah data yang akan dilakukan analisa data mining[5]. Tabel dibawah ini merupakan rincian atribut yang akan digunakan dan dilakukan proses data mining.

Tabel 2.1 Atribut Data

Atribut	Klasifikasi
Jaminan	Sertifikat rumah & sertifikat tanah = Sertifikat, BPKB kendaraan roda 2 = BPKB Motor, BPKB kendaraan roda 4 = BPKB Mobil
Penghasilan	> 5juta = tinggi, 3 – 5juta = menengah, < 3juta = sedikit
Pengeluaran	> 5juta = banyak, 3 – 5 juta = sedang, < 3juta = sedikit
Pinjaman yang diajukan	> 5juta = banyak, 3 – 5 juta = sedang, < 3juta = sedikit
Penggunaan	Peningkatan usaha, pembelian rumah, komsumtif
Jangka waktu	< 12bulan = pendek, 12 – 18bulan = menengah, > 18bulan = panjang

2. Seleksi Data

Tahap seleksi data merupakan tahap menentukan atau memilih atribut yang akan digunakan dalam proses data mining[6]. Atribut yang tersedia adalah tanggal, nama, alamat, jenis kelamin, status rumah, pekerjaan, jaminan, penghasilan, pengeluaran, pinjaman yang diajukan, sistem pembayaran, penggunaan dan jangka waktu. Adapun data/atribut yang dipilih yaitu jaminan, penghasilan, pengeluaran, pinjaman yang diajukan, penggunaan dan jangka waktu. Sedangkan atribut tanggal, nama, alamat, jenis kelamin, status rumah, pekerjaan dan sistem pembayaran tidak bermakna dalam proses data mining dan bersifat rahasia. Gambar dibawah ini menampilkan potongan data asli yang akan dilakukan seleksi data.

ID	Nama	Alamat	Jenis Kelamin	Tingkat Pendidikan	Penghasilan	Pengeluaran	Penghasilan Bersih	Status Pernikahan	Penghasilan	Jumlah Pinjaman
1	Andi	Jl. Raya No. 123	P	SMA	2000000	1500000	500000	Menikah	1000000	5000000
2	Budi	Jl. Merdeka No. 45	L	SD	1000000	800000	200000	Belum Menikah	500000	2000000
3	Citra	Jl. Sudirman No. 78	P	Universitas	3000000	2000000	1000000	Menikah	1000000	10000000
4	Dani	Jl. Diponegoro No. 101	L	SMK	1500000	1200000	300000	Menikah	700000	3000000
5	Eva	Jl. Veteran No. 202	P	Universitas	2500000	1800000	700000	Menikah	700000	5000000
6	Fery	Jl. Soekarno No. 303	L	Universitas	3500000	2500000	1000000	Menikah	1500000	10000000
7	Gita	Jl. Kartasura No. 404	P	Universitas	2000000	1500000	500000	Menikah	1000000	3000000
8	Hani	Jl. Gatot Subroto No. 505	L	Universitas	4000000	3000000	1000000	Menikah	2000000	15000000
9	Iani	Jl. H. R. Sastrodiponegoro No. 606	P	Universitas	1800000	1300000	500000	Menikah	800000	2500000
10	Joni	Jl. Imam Bonjol No. 707	L	Universitas	2200000	1600000	600000	Menikah	1100000	4000000
11	Kiki	Jl. Jendral Sudirman No. 808	P	Universitas	2800000	2000000	800000	Menikah	1200000	6000000
12	Lili	Jl. Letjen S. Parman No. 909	P	Universitas	1600000	1100000	500000	Menikah	700000	2000000
13	Mami	Jl. Mayor H. Djuanda No. 1010	P	Universitas	3200000	2300000	900000	Menikah	1300000	7000000
14	Nani	Jl. Gubernur Supriatno No. 1111	L	Universitas	2600000	1900000	700000	Menikah	1100000	5000000
15	Oti	Jl. Gubernur Suryono No. 1212	P	Universitas	1900000	1400000	500000	Menikah	800000	2500000
16	Pati	Jl. Gubernur W. Sudiro No. 1313	P	Universitas	2400000	1700000	700000	Menikah	900000	4000000
17	Qani	Jl. Gubernur Y. Manan No. 1414	L	Universitas	3100000	2200000	900000	Menikah	1200000	6000000
18	Rani	Jl. Gubernur Z. Nuzri No. 1515	P	Universitas	1700000	1200000	500000	Menikah	700000	2000000
19	Sani	Jl. Gubernur A. Wahid Nugroho No. 1616	L	Universitas	2700000	1900000	800000	Menikah	1100000	5000000
20	Tani	Jl. Gubernur B. Yusuf No. 1717	P	Universitas	2100000	1500000	600000	Menikah	1000000	3000000
21	Uti	Jl. Gubernur C. Zuhri No. 1818	L	Universitas	2900000	2100000	800000	Menikah	1200000	6000000
22	Vani	Jl. Gubernur D. Daryus No. 1919	P	Universitas	1800000	1300000	500000	Menikah	800000	2500000
23	Wani	Jl. Gubernur E. Eddy No. 2020	L	Universitas	3300000	2400000	900000	Menikah	1300000	7000000
24	Xani	Jl. Gubernur F. Fery No. 2121	P	Universitas	2000000	1400000	600000	Menikah	900000	3000000
25	Yani	Jl. Gubernur G. Gery No. 2222	L	Universitas	2500000	1800000	700000	Menikah	1000000	4000000
26	Zani	Jl. Gubernur H. Hery No. 2323	P	Universitas	3000000	2200000	800000	Menikah	1200000	6000000
27	Asni	Jl. Gubernur I. Iry No. 2424	L	Universitas	1900000	1400000	500000	Menikah	800000	2500000
28	Bani	Jl. Gubernur J. Jary No. 2525	P	Universitas	2300000	1600000	700000	Menikah	900000	3000000
29	Cani	Jl. Gubernur K. Kary No. 2626	L	Universitas	2800000	2000000	800000	Menikah	1100000	5000000
30	Dani	Jl. Gubernur L. Lary No. 2727	P	Universitas	1700000	1200000	500000	Menikah	700000	2000000
31	Eani	Jl. Gubernur M. Mery No. 2828	L	Universitas	2600000	1900000	700000	Menikah	1000000	4000000
32	Fani	Jl. Gubernur N. Nery No. 2929	P	Universitas	3100000	2300000	800000	Menikah	1200000	6000000
33	Gani	Jl. Gubernur O. Oery No. 3030	L	Universitas	2000000	1400000	600000	Menikah	900000	3000000
34	Hani	Jl. Gubernur P. Pery No. 3131	P	Universitas	2400000	1700000	700000	Menikah	1000000	4000000
35	Iani	Jl. Gubernur Q. Qery No. 3232	L	Universitas	2900000	2100000	800000	Menikah	1200000	6000000
36	Jani	Jl. Gubernur R. Rery No. 3333	P	Universitas	1800000	1300000	500000	Menikah	800000	2500000
37	Kani	Jl. Gubernur S. Sery No. 3434	L	Universitas	3200000	2400000	800000	Menikah	1300000	7000000
38	Lani	Jl. Gubernur T. Tery No. 3535	P	Universitas	2100000	1500000	600000	Menikah	1000000	3000000
39	Mani	Jl. Gubernur U. Uery No. 3636	L	Universitas	2500000	1800000	700000	Menikah	1100000	4000000
40	Nani	Jl. Gubernur V. Very No. 3737	P	Universitas	3000000	2200000	800000	Menikah	1200000	6000000
41	Oani	Jl. Gubernur W. Wery No. 3838	L	Universitas	1900000	1400000	500000	Menikah	800000	2500000
42	Pani	Jl. Gubernur X. Xery No. 3939	P	Universitas	2300000	1600000	700000	Menikah	900000	3000000
43	Qani	Jl. Gubernur Y. Yery No. 4040	L	Universitas	2800000	2000000	800000	Menikah	1100000	5000000
44	Rani	Jl. Gubernur Z. Zery No. 4141	P	Universitas	1700000	1200000	500000	Menikah	700000	2000000
45	Sani	Jl. Gubernur AA. Aery No. 4242	L	Universitas	2600000	1900000	700000	Menikah	1000000	4000000
46	Tani	Jl. Gubernur AB. Bery No. 4343	P	Universitas	3100000	2300000	800000	Menikah	1200000	6000000
47	Uani	Jl. Gubernur AC. Cery No. 4444	L	Universitas	2000000	1400000	600000	Menikah	900000	3000000
48	Vani	Jl. Gubernur AD. Dery No. 4545	P	Universitas	2400000	1700000	700000	Menikah	1000000	4000000
49	Wani	Jl. Gubernur AE. Eery No. 4646	L	Universitas	2900000	2100000	800000	Menikah	1200000	6000000
50	Xani	Jl. Gubernur AF. Fery No. 4747	P	Universitas	1800000	1300000	500000	Menikah	800000	2500000
51	Yani	Jl. Gubernur AG. Gery No. 4848	L	Universitas	3200000	2400000	800000	Menikah	1300000	7000000
52	Zani	Jl. Gubernur AH. Hery No. 4949	P	Universitas	2100000	1500000	600000	Menikah	1000000	3000000
53	Asni	Jl. Gubernur AI. Iery No. 5050	L	Universitas	2500000	1800000	700000	Menikah	1100000	4000000
54	Bani	Jl. Gubernur AJ. Jery No. 5151	P	Universitas	3000000	2200000	800000	Menikah	1200000	6000000
55	Cani	Jl. Gubernur AK. Kery No. 5252	L	Universitas	1900000	1400000	500000	Menikah	800000	2500000
56	Dani	Jl. Gubernur AL. Lery No. 5353	P	Universitas	2300000	1600000	700000	Menikah	900000	3000000
57	Eani	Jl. Gubernur AM. Mery No. 5454	L	Universitas	2800000	2000000	800000	Menikah	1100000	5000000
58	Fani	Jl. Gubernur AN. Nery No. 5555	P	Universitas	1700000	1200000	500000	Menikah	700000	2000000
59	Gani	Jl. Gubernur AO. Oery No. 5656	L	Universitas	2600000	1900000	700000	Menikah	1000000	4000000
60	Hani	Jl. Gubernur AP. Pery No. 5757	P	Universitas	3100000	2300000	800000	Menikah	1200000	6000000
61	Iani	Jl. Gubernur AQ. Qery No. 5858	L	Universitas	2000000	1400000	600000	Menikah	900000	3000000
62	Jani	Jl. Gubernur AR. Rery No. 5959	P	Universitas	2400000	1700000	700000	Menikah	1000000	4000000
63	Kani	Jl. Gubernur AS. Sery No. 6060	L	Universitas	2900000	2100000	800000	Menikah	1200000	6000000
64	Lani	Jl. Gubernur AT. Tery No. 6161	P	Universitas	1800000	1300000	500000	Menikah	800000	2500000
65	Mani	Jl. Gubernur AU. Uery No. 6262	L	Universitas	3200000	2400000	800000	Menikah	1300000	7000000
66	Nani	Jl. Gubernur AV. Very No. 6363	P	Universitas	2100000	1500000	600000	Menikah	1000000	3000000
67	Oani	Jl. Gubernur AW. Wery No. 6464	L	Universitas	2500000	1800000	700000	Menikah	1100000	4000000
68	Pani	Jl. Gubernur AX. Xery No. 6565	P	Universitas	3000000	2200000	800000	Menikah	1200000	6000000
69	Qani	Jl. Gubernur AY. Yery No. 6666	L	Universitas	1900000	1400000	500000	Menikah	800000	2500000
70	Rani	Jl. Gubernur AZ. Zery No. 6767	P	Universitas	2300000	1600000	700000	Menikah	900000	3000000
71	Sani	Jl. Gubernur BA. Bery No. 6868	L	Universitas	2800000	2000000	800000	Menikah	1100000	5000000
72	Tani	Jl. Gubernur BB. Bery No. 6969	P	Universitas	1700000	1200000	500000	Menikah	700000	2000000
73	Uani	Jl. Gubernur BC. Cery No. 7070	L	Universitas	2600000	1900000	700000	Menikah	1000000	4000000
74	Vani	Jl. Gubernur BD. Dery No. 7171	P	Universitas	3100000	2300000	800000	Menikah	1200000	6000000
75	Wani	Jl. Gubernur BE. Eery No. 7272	L	Universitas	2000000	1400000	600000	Menikah	900000	3000000
76	Xani	Jl. Gubernur BF. Fery No. 7373	P	Universitas	2400000	1700000	700000	Menikah	1000000	4000000
77	Yani	Jl. Gubernur BG. Gery No. 7474	L	Universitas	2900000	2100000	800000	Menikah	1200000	6000000
78	Zani	Jl. Gubernur BH. Hery No. 7575	P	Universitas	1800000	1300000	500000	Menikah	800000	2500000
79	Asni	Jl. Gubernur BI. Iery No. 7676	L	Universitas	3200000	2400000	800000	Menikah	1300000	7000000
80	Bani	Jl. Gubernur BJ. Jery No. 7777	P	Universitas	2100000	1500000	600000	Menikah	1000000	3000000
81	Cani	Jl. Gubernur BK. Kery No. 7878	L	Universitas	2500000	1800000	700000	Menikah	1100000	4000000
82	Dani	Jl. Gubernur BL. Lery No. 7979	P	Universitas	3000000	2200000	800000	Menikah	1200000	6000000
83	Eani	Jl. Gubernur BM. Mery No. 8080	L	Universitas	1900000	1400000	500000	Menikah	800000	2500000
84	Fani	Jl. Gubernur BN. Nery No. 8181	P	Universitas	2300000	1600000	700000	Menikah	900000	3000000
85	Gani	Jl. Gubernur BO. Oery No. 8282	L	Universitas	2800000	2000000	800000	Menikah	1100000	5000000
86	Hani	Jl. Gubernur BP. Pery No. 8383	P	Universitas	1700000	1200000	500000	Menikah	700000	2000000
87	Iani	Jl. Gubernur BQ. Qery No. 8484	L	Universitas	2600000	1900000	700000	Menikah	1000000	4000000
88	Jani	Jl. Gubernur BR. Rery No. 8585	P	Universitas	3100000	2300000	800000	Menikah	1200000	6000000
89	Kani	Jl. Gubernur BS. Sery No. 8686	L	Universitas	2000000	1400000	600000	Menikah	900000	3000000
90	Lani	Jl. Gubernur BT. Tery No. 8787	P	Universitas	2400000	1700000	700000	Menikah	1000000	4000000
91	Mani	Jl. Gubernur BU. Uery No. 8888	L	Universitas	2900000	2100000	800000	Menikah	1200000	6000000
92	Nani	Jl. Gubernur BV. Very No. 8989	P	Universitas	1800000	1300000	500000	Menikah	800000	2500000
93	Oani	Jl. Gubernur BW. Wery No. 9090	L	Universitas	3200000	2400000	800000	Menikah	1300000	7000000
94	Pani	Jl. Gubernur BX. Xery No. 9191	P	Universitas	2100000	1500000	600000	Menikah	1000000	3000000
95	Qani	Jl. Gubernur BY. Yery No. 9292	L	Universitas	2500000	1800000	700000	Menikah		



Gambar 2.3 Flowchart Algoritma C.45

2.5 Implementasi Algoritma C45

Pada tahap ini dataset sebanyak 409 *record* akan diambil 100 data yang kemudian dibagi menjadi data training sebanyak 75 *record* dan data testing sebanyak 25 *record* yang kemudian akan diimplementasikan ke algoritma c.45. Langkah pertama yaitu menghitung root node menggunakan data training adalah sebagai berikut :

1. Hitung entropy total dari semua kasus. Jumlah data 75, kelayakan “Ya” = 44 dan kelayakan “Tidak” = 31.

$$= ((-44/75) * \log_2(44/75) + (-31/75) * \log_2(31/75)) = 0.978$$
2. Menghitung entropy masing-masing atribut.
 - a. Atribut jaminan
 - Jumlah data jaminan “Sertifikat” 14 (Ya = 9, Tidak = 5)

$$= ((-9/14) * \log_2(9/14) + (-5/14) * \log_2(5/14)) = 0.94$$
 - Jumlah jaminan “BPKB Mobil” 2 (Ya = 2, Tidak = 0)

$$= ((-2/2) * \log_2(2/2) + (-0/2) * \log_2(0/2)) = 0$$
 - Jumlah jaminan “BPKB Motor” 59 (Ya = 33, Tidak = 26)

$$= ((-33/59) * \log_2(33/59) + (-26/59) * \log_2(26/59)) = 0.989$$
 - b. Atribut penghasilan
 - Jumlah penghasilan “Tinggi” 2 (Ya = 1, Tidak = 1)

$$= ((-1/2) * \log_2(1/2) + (-1/2) * \log_2(1/2)) = 1$$
 - Jumlah penghasilan “Menengah” 32 (Ya = 28, Tidak = 4)

$$= ((-28/32) * \log_2(28/32) + (-4/32) * \log_2(4/32)) = 0.543$$
 - Jumlah penghasilan “Rendah” 41 (Ya = 14, Tidak = 27)

$$= ((-14/41) * \log_2(14/41) + (-27/41) * \log_2(27/41)) = 0.926$$

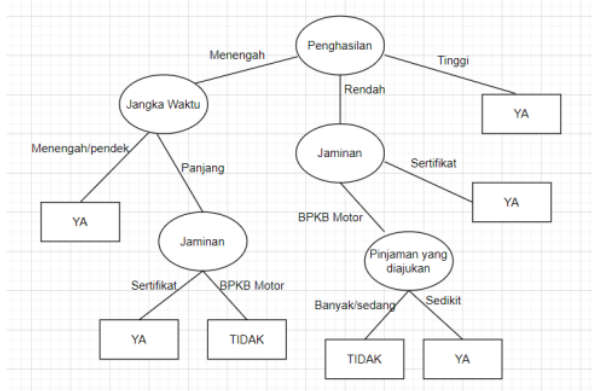
- c. Atribut pengeluaran
- Jumlah pengeluaran “Banyak” 0
 - Jumlah pengeluaran “Sedang” 1 (Ya = 0, Tidak = 1)
 $=((-0/1)*\log_2(0/1) + (-1/1)*\log_2(1/1)) = 0$
 - Jumlah pengeluaran “Sedikit” 74 (Ya = 43, Tidak = 31)
 $=((-43/74)*\log_2(43/74) + (-31/74)*\log_2(31/74)) = 0.98$
- d. Atribut pinjaman diajukan
- Jumlah pinjaman “Banyak” 15 (Ya = 14, Tidak = 1)
 $=((-14/15)*\log_2(14/15) + (-1/15)*\log_2(1/15)) = 0.353$
 - Jumlah pinjaman “Sedang: 54 (Ya = 25, Tidak = 29)
 $=((-25/54)*\log_2(25/54) + (-29/54)*\log_2(29/54)) = 0.996$
 - Jumlah pinjaman “Sedikit” 6 (Ya = 5, Tidak = 1)
 $=((-5/6)*\log_2(5/6) + (-1/6)*\log_2(1/6)) = 0.65$
- e. Atribut penggunaan
- Jumlah penggunaan “Peningkatan Usaha” 13 (Ya = 12, Tidak = 1)
 $=((-12/13)*\log_2(12/13) + (-1/13)*\log_2(1/13)) = 0.391$
 - Jumlah penggunaan “Pembelian Rumah” 0
 - Jumlah penggunaan “Konsumsi” 62 (Ya = 32, Tidak = 30)
 $=((-32/62)*\log_2(32/62) + (-30/62)*\log_2(30/62)) = 0.999$
- f. Atribut jangka waktu
- Jumlah jangka waktu “Panjang” 5 (Ya = 5, Tidak = 0)
 $=((-5/5)*\log_2(5/5) + (-0/5)*\log_2(0/5)) = 0$
 - Jumlah jangka waktu “Menengah” 44 (Ya = 23, Tidak = 21)
 $=((-23/44)*\log_2(23/44) + (-21/44)*\log_2(21/44)) = 0.998$
 - Jumlah jangka waktu “Pendek” 26 (Ya = 16, Tidak = 10)
 $=((-16/26)*\log_2(16/26) + (-10/26)*\log_2(10/26)) = 0.961$
3. Menghitung gain masing-masing atribut
- a. Atribut jaminan
 $= 0.978 - ((14/75)*0.94) - ((2/75)*0) - ((59/75)*0.989) = 0.024$
- b. Atribut penghasilan
 $= 0.978 - ((2/75)*1) - ((32/75)*0.543) - ((41/75)*0.926) = 0.213$
- c. Atribut pengeluaran
 $= 0.978 - ((0/75)*0) - ((1/75)*0) - ((74/75)*0.98) = 0.01$
- d. Atribut pinjaman diajukan
 $= 0.978 - ((15/75)*0.353) - ((54/75)*0.996) - ((6/75)*0.65) = 0.138$
- e. Atribut penggunaan
 $= 0.978 - ((13/75)*0.391) - ((0/75)*0) - ((62/75)*0.999) = 0.084$
- f. Atribut jangka waktu
 $= 0.978 - ((5/75)*0) - ((44/75)*0.998) - ((26/75)*0.961) = 0.059$

Berikut adalah tabel perhitungan entropy dan gainnya :

Tabel 2.2 perhitungan root node

		Jumlah(S)	Ya(Si)	Tidak(Si)	Entropy	Gain
Total		75	44	31	0.978217666	
Jaminan						0.024037603
	Sertifikat	14	9	5	0.940285959	
	BPKB Mobil	2	2	0	0	
	BPKB Motor	59	33	26	0.989822056	
Penghasilan						0.213300827
	Tinggi	2	1	1	1	
	Menengah	32	28	4	0.543564443	
	Rendah	41	14	27	0.926212213	
Pengeluaran						0.010349946
	Banyak	0	0	0	0	
	Sedang	1	0	1	0	
	Sedikit	74	43	31	0.980947013	
Pinjaman diajukan						0.138396385
	Banyak	15	14	1	0.353359335	
	Sedang	54	25	29	0.996038361	
	Sedikit	6	5	1	0.650022422	
Penggunaan						0.08435607
	Peningkatan Usaha	13	12	1	0.391243564	
	Pembelian Rumah	0	0	0	0	
	Konsumsi	62	32	30	0.999249248	
Jangka Waktu						0.059196972
	Panjang	5	5	0	0	
	Menengah	44	23	21	0.998509099	
	Pendek	26	16	10	0.961236605	

Pada tabel perhitungan diatas dapat dilihat bahwa atribut penghasilan memiliki nilai gain paling tinggi sehingga root node pada pemodelan ini adalah atribut penghasilan. Untuk mencari node-node selanjutnya dilakukan perhitungan dengan mengulangi proses diatas sampai terbentuk model *Decision Tree*.



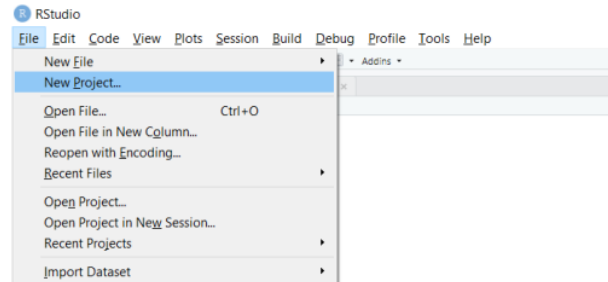
Gambar 2.4 *Decision Tree* data training

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan data kelayakan sebagai prediksi pemberian pinjaman metode algoritma c45 menggunakan rstudio adalah sebagai berikut :

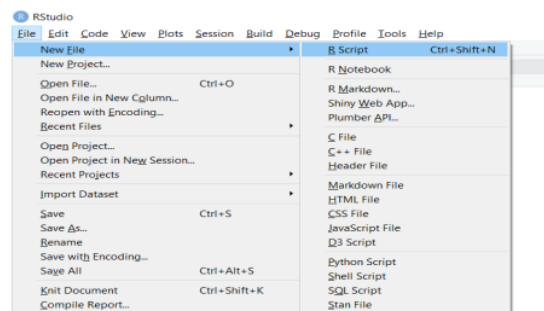
3.1 Membuat Project Baru

Langkah awal sebelum menggunakan Rstudio adalah membuat project terlebih dahulu.



Gambar 3.1 Langkah Membuat Project

Setelah membuat project, langkah selanjutnya adalah membuat file yang kemudian digunakan untuk penulisan kode programnya.



Gambar 3.2 Langkah Membuat File Script

3.2. Install Library Rstudio

Pada Rstudio memiliki beberapa pilihan *library* yang berfungsi untuk menjalankan beberapa fungsi program. Adapun *library* yang perlu diinstall dalam pengujian ini antara lain :

1. Install library("party")

Library ini berfungsi untuk membuat model *decision tree* C45.

2. Install library("dplyr")

Library ini berfungsi untuk memanipulasi data.

3.3 Memasukkan Dataset ke Rstudio

Proses selanjutnya adalah memasukkan dataset yang ingin dianalisa.

Source code proses ini adalah

`data=read.csv("C:/Users/Arie/Documents/Kuliah/Skripsi/calonpeminjam.csv", header = TRUE)`

Adapun isi dari data yang telah di masukkan sebelumnya dapat dilihat dengan *source code* : [View\(data\)](#)

Maka akan muncul tampilan sebagai berikut :

No	Id Peminjam	Nama	Alamat	Jenis Kelamin	Status Rumah	Pendidikan	Jumlah Pinjaman	Penghasilan	Penghasilan
1	1/1/2021	Beti	Cipaku Rt/Rw 02 08 Cipaku Indah	P	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
2	1/1/2021	Kusanto Hadi	Serukandang Rt/Rw 08 Indah	L	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
3	2/1/2021	Sandi	Tumengg Rt/Rw 11 08 Pengalengan	P	MtA Sempit	SD	5000000	1000000	1000000
4	2/1/2021	Nurhasni	Sera Rt/Rw 08 03 Pengalengan	P	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
5	2/1/2021	Sandi	Sumring Rt/Rw 22 02 Kutajaya	L	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
6	4/1/2021	Seriani	Tumengg Rt/Rw 02 Rt 01 Pengalengan	P	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
7	4/1/2021	Sandi	Tumengg Rt/Rw 02 Rt 02 Pengalengan	P	MtA Sempit	Tan	5000000	2000000	1000000
8	4/1/2021	Sandi	Kamanggih Rt/Rw 02 Rt 02 Kutajaya	P	Sewa Rumah	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
9	8/1/2021	Wah Sidiq	Cipaku Rt/Rw 01 Rt 08 Cipaku Indah	L	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
10	8/1/2021	Priyandono	Purabaya Lor Rt/Rw 01 Rt 02 Purabaya	P	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
11	7/1/2021	Herina Rahmawati	Widyaiswita Rt/Rw 04 02 Purabaya	L	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
12	1/1/2021	Naila Rafi	Bogor Rt/Rw 02 02 Bogor	L	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
13	8/1/2021	Dr Anggi	Pesut Rt/Rw 01 03 Kandangan	P	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
14	8/1/2021	Esti Anam	Keasongan Rt/Rw 08 08 Keasongan	P	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
15	8/1/2021	Talring	Dukuh Perumahan Rt/Rw 01 08 Nembang	P	MtA Sempit	Swasta	5000000	2000000	1000000
16	8/1/2021	Nasrini	Lanuh Rt/Rw 12 08 Lanuh Nembang	L	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000
17	8/1/2021	Wahid Sidiq	Kepompey Rt/Rw 02 02 02 Indah	P	MtA Sempit	Widyaiswita	5000000	2000000	1000000

Gambar 3.3 Isi file calonpeminjam.csv

3.4 Pembagian Dataset

Pada proses ini dilakukan pembagian dataset menjadi data testing dan data training. Percobaan akan dilakukan tiga kali dengan komposisi yang berbeda yaitu 80:20, 70:30 dan 90:10. *Source code* untuk proses ini adalah sebagai berikut :

```
set.seed(1234)
dwiari <- sample(2, nrow(decision), replace = TRUE, prob = c(0.8 , 0.2))
traindata <- decisionbaru[dwiari==1,]
testdata <- decisionbaru[dwiari==2,]
```

Pada script di atas hasil pembagian dataset dengan komposisi 80:20 diperoleh data training sebanyak 327 record dan data testing sebanyak 75 record. Berikut adalah hasil proses tersebut :

data	409 obs. of 14 variables
databaru	402 obs. of 14 variables
decision	402 obs. of 8 variables
decisionbaru	402 obs. of 7 variables
testdata	75 obs. of 7 variables
traindata	327 obs. of 7 variables

Gambar 3.4 Hasil Pembagian Dataset

Adapun hasil dari struktur *data training* dan *data testing* adalah sebagai berikut :

```
> str(traindata)
'data.frame': 327 obs. of 7 variables:
 $ Jaminan      : Factor w/ 3 levels "BPKB Mobil","BPKB Motor"...: 2 3 2 2 3 2 3 2 2 2 ...
 $ Penghasilan  : int  2500000 2000000 5000000 3000000 1500000 2000000 3000000 5000000 2500000 3000000 ...
 $ Pengeluaran  : int  1000000 1000000 2000000 1000000 1000000 1000000 1000000 3000000 1000000 1000000 ...
 $ Pinjaman.diajukan: int  5000000 3000000 10000000 5000000 5000000 5000000 5000000 3000000 15000000 ...
 $ Penggunaan   : Factor w/ 2 levels "komsumtif","Peningkatan Usaha": 1 1 2 1 2 1 1 1 1 2 ...
 $ Jangka.waktu : int   6 12 18 12 6 12 12 12 24 ...
 $ Kelayakan    : Factor w/ 2 levels "TIDAK","YA": 1 2 2 2 2 1 2 2 2 2 ...

> str(testdata)
'data.frame': 75 obs. of 7 variables:
 $ Jaminan      : Factor w/ 3 levels "BPKB Mobil","BPKB Motor"...: 2 2 2 3 2 2 2 2 3 2 ...
 $ Penghasilan  : int  3000000 3000000 2000000 1000000 3000000 5000000 3000000 4000000 2000000 3000000 ...
 $ Pengeluaran  : int  1000000 1500000 1000000 1000000 1000000 2000000 2000000 2000000 1000000 1000000 ...
 $ Pinjaman.diajukan: int  5000000 5000000 5000000 5000000 5000000 10000000 5000000 10000000 6000000 3000000 ...
 $ Penggunaan   : Factor w/ 2 levels "komsumtif","Peningkatan Usaha": 1 1 1 1 1 2 1 2 1 1 ...
 $ Jangka.waktu : int  12 12 12 12 12 12 12 15 12 6 ...
 $ Kelayakan    : Factor w/ 2 levels "TIDAK","YA": 2 2 1 1 2 2 1 2 2 2 ...
```

Gambar 3.5 Hasil Struktur Data

3.2.5 Implementasi Algoritma C45

Percobaan 1

Pada percobaan yang pertama ini pembagian dataset menggunakan kombinasi 80:20. Proses diawali dengan membuat model decision tree menggunakan *data training* seperti *source code* di bawah ini :

```
predictor<Kelayakan~Jaminan+Penghasilan+Pengeluaran+Penggunaan+Jangka.Waktu
+Pinjaman.diajukan
```

Menentukan target pohon keputusan yang terdiri dari berbagai *class* dan 6 variabel prediktor (Kelayakan, Jaminan, Penghasilan, Pengeluaran, Penggunaan, Jangka Waktu dan Pinjaman yang diajukan)

```
tree <- ctree(predictor,data = traindata)
```

prediktor yang sudah dibuat sebelumnya, serta parameter *ctree_control* untuk mengatur bentuk pohon keputusan

```
print(tree)
```

Menampilkan *decision tree non grafik (rules)*

```
Plot(tree)
```

Menampilkan grafik pohon keputusan (plot)

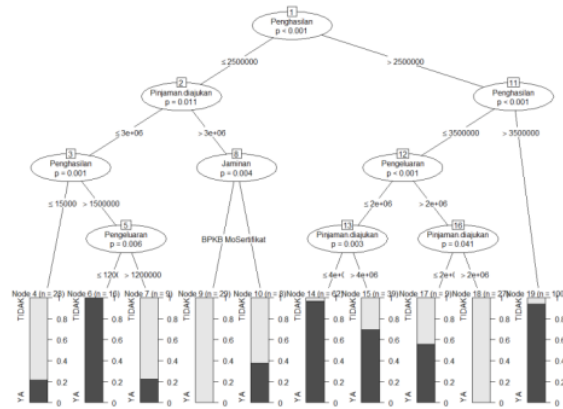
Berikut adalah hasil dari pemodelan C45 berupa kumpulan aturan keputusan dan plot *decision tree* :

```

conditional inference tree with 10 terminal nodes
Response: kelayakan
Inputs: Jaminan, Penghasilan, Pengeluaran, Penggunaan, Jangka.waktu, Pinjaman.diajukan
Number of observations: 327
1) Penghasilan <= 2500000; criterion = 1, statistic = 81.759
2) Pinjaman.diajukan <= 3e+06; criterion = 0.989, statistic = 9.701
3) Penghasilan <= 1500000; criterion = 0.999, statistic = 14.096
4)* weights = 28
3) Penghasilan > 1500000
5) Pengeluaran <= 1200000; criterion = 0.994, statistic = 10.962
6)* weights = 16
5) Pengeluaran > 1200000
7)* weights = 9
2) Pinjaman.diajukan > 3e+06
8) Jaminan == {BPKB Motor}; criterion = 0.996, statistic = 11.515
9)* weights = 29
8) Jaminan == {Sertifikat}
10)* weights = 8
1) Penghasilan > 2500000
11) Penghasilan <= 3500000; criterion = 1, statistic = 19.733
12) Pengeluaran <= 2e+06; criterion = 1, statistic = 44.954
13) Pinjaman.diajukan <= 4e+06; criterion = 0.997, statistic = 12.253
14)* weights = 62
13) Pinjaman.diajukan > 4e+06
15)* weights = 39
12) Pengeluaran > 2e+06
16) Pinjaman.diajukan <= 2e+06; criterion = 0.959, statistic = 7.305
17)* weights = 9
16) Pinjaman.diajukan > 2e+06
18)* weights = 7
11) Penghasilan > 3500000
19)* weights = 100
    
```

Gambar 3.6 Aturan Model *Decision Tree* C45

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa atribut penghasilan merupakan atribut dengan nilai tertinggi. Sedangkan hasil plot *decision tree* adalah sebagai berikut :



Gambar 3.7 Plot *Decision Tree*

Pada gambar 3.7 menunjukkan bahwa model yang terbentuk memiliki 1 root node yaitu penghasilan, kemudian *node* cabang terdiri dari pinjaman diajukan, penghasilan, jaminan dan pengeluaran.

Algoritma Decision Tree C45						
Split 80:20		Percobaan 1				
data training			data testing			
	Tidak	Ya		Tidak	Ya	
Tidak	90	11	Tidak	13	5	
Ya	24	202	Ya	8	49	
akurasi	89.30%		akurasi	82.67%		

Gambar 3.8 Akurasi Kinerja Metode C45

Pada gambar 4.8 menunjukkan bahwa uji coba yang dilakukan pada data testing menunjukkan 13 data benar dan 5 data salah pada class “Tidak”, sedangkan pada class “Ya” menunjukkan 49 data benar dan 8 data salah dengan hasil akurasi data testing sebesar 82.67%.

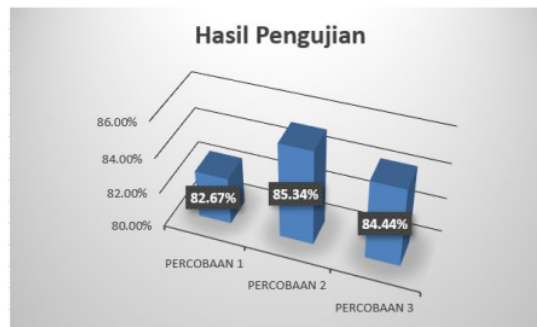
Percobaan 2

Pada percobaan kedua dataset dibagi menggunakan komposisi 70:30 dan menghasilkan *data training* sebanyak 286 record dan *data testing* sebanyak 116 record. Hasil akurasi percobaan ini adalah 85.34%

Percobaan 3

Pada percobaan ketiga ini menggunakan komposisi 90:10 dan menghasilkan *data training* sebanyak 357 record dan 45 record *data testing*. Hasil akurasi percobaan ini adalah 84.44%

Hasil pengukuran akurasi pengujian dengan metode C45 pada percobaan1, percobaan2 dan percobaan3 divisualisasikan dalam grafik batang 3D seperti pada gambar berikut.



Gambar 3.9 Diagram Hasil Pengujian *Decision Tree C45*

Pada pengujian dengan metode C45 yang telah dilakukan sebelumnya sebanyak 3 kali (percobaan 1, percobaan 2 dan percobaan 3) menghasilkan akurasi yang terbaik pada percobaan kedua dengan nilai akurasi 85.34%. Dari hasil tersebut memperlihatkan bahwa metode C45 kinerjanya baik dalam memprediksi kelayakan pemberian pinjaman pada anggota Koperasi Simpan Pinjam Bhina Raharja Purbalingga berdasarkan penghasilan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang klasifikasi menggunakan algoritma C4.5 pada kasus prediksi dalam pemberian pinjaman pada anggota Koperasi Simpan Pinjam Bhina Raharja Purbalingga dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma c45 terbukti efektif untuk klasifikasi anggota koperasi simpan pinjam bhina raharja purbalingga dalam prediksi kelayakan pemberian pinjaman dengan mempertimbangkan atribut – atribut tertentu yaitu jaminan, penghasilan, pengeluaran, pinjaman diajukan, penggunaan dan jangka waktu.
2. Dari tiga uji coba pengujian algoritma C45 yaitu percobaan 1, percobaan 2 dan percobaan 3, telah diperoleh kumpulan aturan pohon keputusan yang menunjukkan bahwa atribut penghasilan merupakan atribut dengan nilai tertinggi dalam memprediksi kelayakan pemberian pinjaman pada KSP. Bhina Raharja Purbalingga.

3. Kelebihan dari penelitian ini adalah presentase keakuratan prediksi sangatlah besar, sehingga memperkecil melesetnya hasil yang berbeda pada praktek nyata.

5. SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk kedepannya penelitian ini dapat dikembangkan lagi dan diimplementasikan kedalam bentuk aplikasi.
2. Dataset yang digunakan untuk menguji tingkat akurasi algoritma C45 bisa ditambah dengan atribut lain yang sesuai dengan permasalahan dan dengan jumlah data yang lebih banyak.
3. Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan menggunakan algoritma klasifikasi yang lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua, dosen pembimbing dan KSP Bhina Raharja Purbalingga yang telah terlibat dan memberi dukungan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Wahyu, S. Suparni, and A. B. Pohan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Pinjaman Pada KOPWALI Tangerang Dengan Metode AHP dan SAW," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. 5, no. 1, pp. 21–30, 2020, doi: 10.31294/ijcit.v5i1.6559.
- [2] T. B. Santoso and D. Sekardiana, "Penerapan Algoritma C4.5 untuk Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit," *J. Algoritm. Log. dan Komputasi*, vol. II, no. 1, pp. 130–137, 2019.
- [3] A. Sunge, "STUDI KASUS : PT HANKOOK TIRE INDONESIA PREDIKSI KOMPETENSI KARYAWAN MENGGUNAKAN ALGORITMA C4 . 5," no. March 2018, 2019.
- [4] R. Priskila, "Pada Perusahaan Karya Cipta Buana Sentosa," *J. Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 94–99, 2018.
- [5] D. Sofia, P. Sekarpuji, F. Fauziah, and A. M. Raya, "Analitik Big Data Untuk Peramalan Pemasaran Obat," *Jurnal INSTEK (Informatika Sains dan Teknologi)*, vol. 4, no. 2, pp. 230–238, 2019.
- [6] D. P. Utomo and M. Mesran, "Analisis Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining dan Reduksi Atribut Pada Data Set Penyakit Jantung," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 2, p. 437, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2080.
- [7] M. A. Lubis, "Pengaruh Penerapan Sistem Informasi Pemeliharaan Peralatan Dan Mesin Kantor Pada Efisiensi," *Edik Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 8–17, 2017, doi: 10.22202/ei.2016.v3i1.1513.
- [8] R. F. Sanni Ucha Putri, Eka Irawan, "Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes," vol. 2, no. 1, pp. 39–46.
- [9] J. S. Parapat and A. S. Sinaga, "Data Mining Algoritma C4.5 Pada Klasifikasi Kredit Koperasi Simpan Pinjam," *J. Ilmu Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 144–154, 2018.
- [10] dan D. Ek. P. Mandala, Eka Praja Wiyata., "NASABAH DI BANK PERKREDITAN RAKYAT DENGAN," vol. 5, no. 1, pp. 70–80, 2018.

Naskah Publikasi-Mohammad Dwi Arianto-18.01.55.0016-05072022

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Dian Nuswantoro

Student Paper

5%

2

journal.ubm.ac.id

Internet Source

2%

3

erepo.unud.ac.id

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On