

APPLICATION OF C4.5 ALGORITHM FOR DETERMINATION OF THE COMMUNITY OF RECIPIENTS OF PROSPEROUS FAMILY CARDS IN THE VILLAGE OF SUKARAMAI BASED ON WEB

Intan Agustina^{*1}, Juna Eska², Indra Ramadona Harahap³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Royal Kisaran, Indonesia

Email: ¹intangustin2208@gmail.com, ²dosen.junaeska@gmail.com, ³ir.harahapma@gmail.com

(Naskah masuk: 14 Februari 2022, Revisi : 27 Februari 2022, diterbitkan: 25 April 2022)

Abstract

The Prosperous Family Card (KKS) is a card given by the Government in lieu of a Social Protection Card (KPS). This card is a marker of underprivileged communities, people who have KKS will get Rice Assistance and Non-Cash Food Assistance (BPNT) every month. To receive the Prosperous Family Card (KKS), the government has set several criteria. As for how to solve the criteria that have been set, namely by utilizing data mining techniques. Data mining can also be interpreted as the process of extracting and extracting knowledge in a set of data using the C4.5 Algorithm. The C4.5 algorithm is a method that can be used for decision making that forms into a decision tree that can later be used as a basis for consideration in determining the community of recipients of the Prosperous Family Card (KKS). The purpose of this study is that the C4.5 algorithm can predict the community of recipients of prosperous family cards so that they can be used in determining the community of recipients of prosperous family cards (KKS) in Sukaramai village.

Keywords: *Algorithm, Decision Tree, Mining.*

PENERAPAN ALGORITMA C4.5 UNTUK PENENTUAN MASYARAKAT PENERIMA KARTU KELUARGA SEJAHTERA PADA DESA SUKARAMAI BERBASIS WEB

Abstrak

Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) adalah kartu yang diberikan Pemerintah sebagai pengganti Kartu Perlindungan Sosial (KPS). Kartu ini sebagai penanda masyarakat yang kurang mampu, Masyarakat yang memiliki KKS akan mendapatkan Bantuan Beras dan Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) setiap bulannya. Untuk menerima Kartu Keluarga Sejahtera (KKS, pemerintah sudah menetapkan beberapa kriterianya. Adapun cara penyelesaian terhadap kriteria yang sudah ditetapkan yaitu dengan memanfaatkan teknik data mining. Data mining bisa diartikan juga sebagai proses mengekstrak maupun menggali knowledge yang ada pada sekumpulan data dengan menggunakan Algoritma C4.5. Algoritma C4.5 merupakan metode yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang membentuk menjadi sebuah pohon keputusan yang nantinya dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam penentuan masyarakat penerima Kartu Keluarga Sejahtera (KKS). Tujuan penelitian ini adalah algoritma C4.5 dapat memprediksi masyarakat penerima kartu keluarga sejahtera sehingga dapat digunakan dalam penentuan masyarakat penerima kartu keluarga sejahtera (KKS) pada desa Sukaramai.

Kata kunci: *Algoritma, Mining, Pohon Keputusan.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah berkembang sangat pesat dan memberikan pengaruh yang cukup besar diberbagai aspek kehidupan [1]. Teknologi informasi dapat meningkatkan kinerja dan memungkinkan berbagai kegiatan dapat dilaksanakan dengan cepat, tepat dan akurat, sehingga akhirnya akan meningkatkan produktivitas

[2]. Salah satu contoh pemanfaatan teknologi adalah pada bidang data mining. Data mining merupakan proses penggalian atau pemahaman terhadap suatu database yang belum diketahui sebelumnya dan berguna untuk membuat suatu keputusan penting. Dengan data mining, kita dapat melakukan pengklasifikasian, memprediksi, memperkirakan dan mendapatkan informasi lain yang bermanfaat dari kumpulan data dalam jumlah yang besar. Klasifikasi

itu sendiri merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menyusun data secara sistematis atau berdasarkan beberapa aturan atau kaidah yang sudah ditentukan. Kemiskinan merupakan salah satu masalah terbesar yang sering terjadi pada hampir seluruh negara yang ada di dunia [3]. Klasifikasi dalam data mining dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma C4.5.

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma terbaik yang paling efektif. Jika menentukan klasifikasi, klasifikasi yang dibuat akan dibentuk dalam sebuah pohon keputusan (decision tree) yang diartikan sebagai suatu cara untuk membagi sekumpulan data menjadi himpunan-himpunan yang lebih kecil dengan menerapkan serangkaian penggunaan atau aturan keputusan sehingga apabila semakin tinggi akurasi nilai yang didapat maka semakin akurat pula algoritma tersebut untuk digunakan [4][5]. Struktur sebuah pohon keputusan seperti pada flowchart, dimana setiap simpul internal (simpul bukan daun) melakukan pengujian pada atribut, masing-masing cabang merupakan sekumpulan hasil, dan masing-masing simpul daun (atau simpul terminal) menjadi keputusan kelas. Simpul paling atas dalam pohon adalah simpul akar [6].

Beberapa faktor yang mempengaruhi kemiskinan ini karena adanya kebodohan, kepadatan penduduk, dan kurang tanggapnya pola pikir masyarakat dalam menghadapi peluang yang ada [7] [8]. Beberapa bantuan yang diberikan oleh Pemerintah Indonesia pada saat pandemi Covid-19 dalam mengatasi kemiskinan meliputi Kartu Prakerja, kuota Internet bagi para pelajar, dan tenaga pendidik, Bantuan Sosial Tunai (BST), Bantuan Beras Bulog, Subsidi Listrik, pemberdayaan masyarakat, Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) dan lainnya [9][10].

Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) adalah kartu yang diberikan Pemerintah sebagai pengganti Kartu Perlindungan Sosial (KPS). Kartu ini sebagai penanda masyarakat yang kurang mampu, Masyarakat yang memiliki KKS akan mendapatkan Bantuan Beras dan Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) setiap bulannya [11]. Bantuan ini dapat membantu perekonomian masyarakat dan juga dapat menopang kebutuhan sehari-hari. Desa Sukaramai adalah sebuah desa yang berada di Kecamatan Sei Balai Kabupaten Batubara Provinsi Sumatera Utara. Desa Sukaramai sendiri memiliki 480 Kepala Keluarga dengan kurang lebih 1600 jiwa. Para pegawai terkadang kewalahan dalam melakukan pendataan dikarenakan sedikitnya pegawai terutama dalam hal melakukan pengolahan data, seperti data keluarga yang ada tidak sesuai dengan kondisi di lapangan. Keluarga yang seharusnya layak mendapatkan bantuan Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) tetapi terjadinya kesalahan pada pegawai maupun berkas, sehingga rentan terjadi pemilihan kriteria secara subjektif sehingga menjadi

ketidakadilan bagi masyarakat. Pendataan keluarga penerima Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) pada Desa Sukaramai masih dilakukan secara manual sehingga jika terdapat kesalahan dalam penulisan data, maka data tersebut harus di ulangi kembali pendataannya.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Jaman dan Astuti (2018) yang berjudul “Penerapan Algoritma C4.5 untuk Penentuan Penerima Beasiswa (Studi Kasus: SDN Karawang Kulon III), penelitian tersebut berkaitan dengan memanfaatkan teknik data mining dengan algoritma C4.5 sebagai prediksi penerima Beasiswa di SDN Karawang Kulon III dan kriteria yang digunakan ialah pekerjaan orang tua, jumlah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, jarak tempuh, penerima KIP, penerima KPS, dan nilai rata - rata raport [12]. Pada penelitian, algoritma C4.5 dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kesalahan dalam penulisan data sehingga penentuan masyarakat penerima Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) pada Desa Sukaramai akan menjadi lebih akurat. Tujuan penelitian ini adalah merancang sebuah sistem untuk menganalisis data dalam penentuan masyarakat penerima Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) pada desa Sukaramai menggunakan Algoritma C4.5.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Disebut metode penelitian kuantitatif karena data yang digunakan dalam penelitian adalah berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Tahapan penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan bertujuan untuk mencari dan memperoleh informasi guna mencapai tujuan dalam penelitian. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara observasi serta wawancara kepada pihak instansi bidang Tata Usaha yang fokus mengelola data tentang penerima Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) pada Kantor Kepala Desa Sukaramai.

2.2. Analisis Data

Analisis data merupakan suatu proses untuk mengolah data serta mengubah data menjadi suatu informasi yang didapatkan dengan cara mempelajari dan mengidentifikasi data yang diperlukan pada penelitian ini. Dalam tahap ini peneliti menggunakan teknik data mining untuk mengolah data dengan menerapkan metode algoritma C4.5.

2.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu kegiatan merancang dan menentukan cara untuk mengolah

sistem informasi dari hasil analisa sistem, sehingga bisa memenuhi kebutuhan atas pengguna termasuk pada perancangan *user interface*.

2.4. Pembangunan Sistem

Pembangunan sistem adalah tahapan dalam membangun sistem informasi yang sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat dan nantinya akan digunakan oleh pihak instansi dimana sistem yang dibuat berisikan hasil masyarakat yang layak dan tidak layak menerima bantuan Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) yang telah diproses menggunakan teknik data mining dengan menggunakan algoritma C4.5.

2.5. Uji Coba Sistem

Uji coba sistem adalah pengujian maupun evaluasi keunggulan serta kelemahan sistem yang telah dibangun dengan memastikan sistem yang dibuat sudah berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. Uji coba sistem dilakukan dengan menggunakan White Box ataupun Black Box dan aplikasi pendukung pengujian data untuk perhitungan menggunakan *Rapid Miner*.

2.6. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan sistem informasi yang telah dibuat berdasarkan analisis data dan rancangan sistem yang ada. Implementasi sistem ini berbasis web yang tentunya dapat dihosting agar dapat diakses semua orang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Algoritma C4.5

Hasil perhitungan nilai *gain* dan *entropy* dapat dilihat pada Tabel 1. Algoritma C4.5 merupakan struktur pohon dimana terdapat simpul yang mendeskripsikan atribut-atribut, setiap cabang menggambarkan hasil dari atribut yang diuji dan setiap daun menggambarkan kelas [13]. Langkah untuk menentukan pohon keputusan dengan menggunakan algoritma C4.5 dengan menggunakan data sampel sebanyak 120 data. Nilai *gain* tertinggi pada penghasilan menghasilkan pohon keputusan penghasilan dengan kategori tinggi yaitu tidak layak, dikarenakan terdapat *entropy* yang tidak menghasilkan nilai 0 maka perhitungan node (node 1.1) dicari kembali sampai menghasilkan nilai 0. Decision tree dengan Algoritma C.45 merupakan salah satu metode klasifikasi yang menggunakan representasi struktur pohon (tree) dimana setiap node merepresentasikan atribut, cabangnya merepresentasikan nilai dari atribut, dan daun merepresentasikan kelas. Node yang paling atas dari *decision tree* disebut sebagai root [15]. Perhitungan node dapat dilihat pada Tabel 2. Selanjutnya, cabang

kedua didapatkan dari variabel bangunan rumah dengan nilai *gain* tertinggi. Perhitungan node (node 1.2) diulangi kembali dikarenakan masih terdapat nilai perbandingan. Perhitungan node selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil akhir *gain* tertinggi yaitu tanggungan dan berakhir untuk mencari nilai node, kemudian terbentuklah pohon keputusan yang dapat dilihat pada Gambar 1 dengan hasil keputusan sebagai berikut.

- 1) Jika (penghasilan='Rendah') dan (bangunan='Sederhana'), maka keputusannya adalah layak.
- 2) Jika (penghasilan='Rendah') dan (bangunan='Besar') dan (tanggungan='Banyak'), maka keputusannya adalah layak.
- 3) Jika (penghasilan='Rendah') dan (bangunan='Besar') dan (tanggungan='Sedikit'), maka keputusannya adalah tidak layak
- 4) Jika (penghasilan='Tinggi'), maka keputusannya adalah tidak layak.



Gambar 1. Pohon Keputusan

Tampilan pohon keputusan dapat dilihat pada Gambar 2. Pohon keputusan menunjukkan hasil perhitungan data sampel dengan menggunakan algoritma C4.5. Tampilan pohon keputusan dapat dilihat pada Gambar 5. Decision tree dengan Algoritma C.45 merupakan salah satu metode klasifikasi yang menggunakan representasi struktur pohon (tree) dimana setiap node merepresentasikan atribut, cabangnya merepresentasikan nilai dari atribut, dan daun merepresentasikan kelas. Node yang paling atas dari decision tree disebut sebagai root [15]. *Decision tree* mempunyai 3 jenis node yaitu:

- 1) *Root node* merupakan node paling atas pada node ini tidak ada input dan bisa tidak mempunyai output atau mempunyai output lebih dari satu.

- 2) *Internal node* merupakan node percabangan pada node ini hanya terdapat satu input dan mempunyai output minimal dua.
- 3) *Leaf node* atau terminal node merupakan node akhir pada node ini hanya terdapat satu input dan tidak mempunyai output.

Decision tree tergantung pada aturan Jika-maka, tetapi tidak membutuhkan parameter dan metrik. Struktur sederhana dan dapat ditafsirkan memungkinkan decision tree untuk memecahkan masalah atribut multi-type. Decision tree juga dapat mengelola nilai-nilai yang hilang atau data noise. Proses klasifikasi pohon keputusan algoritma C4.5 dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu :

- 1) Penginputan data
- 2) Penentuan atribut sebagai akar.
- 3) Penentuan perhitungan entropy
- 4) Perhitungan nilai *gain*
- 5) Pemeriksaan apakah nilai entropy dari anggota node ada yang bernilai nol. Jika ada, tentukan daun yang terbentuk. Jika seluruh nilai entropy anggota *node* adalah nol, maka proses pun berhenti.
- 6) Jika ada anggota *node* yang memiliki nilai entropy lebih besar dari nol, ulangi lagi proses dari awal dengan *node* sebagai syarat sampai semua anggota dari *node* bernilai nol.

Pehitungan *entropy* dapat dilihat pada persamaan (1).

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -pi. log_2. pi \tag{1}$$

S merupakan himpunan kasus, n merupakan, Jumlah partisi S, dan pi merupakan Proporsi Si terhadap S. Perhitungan nilai *Gain* dapat dilakukan menggunakan persamaan (2).

$$Gain(S, A = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \tag{2}$$

S merupakan himpunan kasus, A merupakan Atribut, n merupakan jumlah partisi atribut A, |Si| merupakan proporsi Si terhadap S, dan |S| merupakan jumlah kasus dalam S.



Gambar 2. Tampilan Pohon Keputusan

Tabel 1. Perhitungan nilai *gain* dan entropy node 1.1

Total	Jumlah	Layak	Tidak Layak	Entropy	Gain
	120	60	60	1	
Penghasilan					0.609986547
Rendah	72	60	12	0.650022422	
Tinggi	48	0	48	0	
S.K.Rumah					0
Milik Sendiri	120	60	60	1	
Sewa	0	0	0	0	
Bangunan Rumah					0.096979511
Semi Permanen	102	60	44	0.973566751	
Permanen	18	2	16	0.503258335	
S.A.Minum					0
Air Hujan	120	60	60	1	
Air PDAM	0	0	0	0	
Tanggung					0.22067069
Sedikit	83	46	37	0.991501787	
Banyak	37	35	2	0.303374836	

Tabel 2 Perhitungan node 1.1

NODE 1.1	Jumlah	Layak	Tidak Layak	Entropy	Gain
Penghasilan					
Rendah	72	60	12	0.650022422	
S.K.Rumah					0
Milik Sendiri	72	60	12	0.650022422	
Sewa	0	0	0	0	
Bangunan Rumah					0.534974937
Semi Permanen	46	46	0	0	
Permanen	14	2	12	0.591672779	
S.A.Minum					0
Air Hujan	72	60	12	0.650022422	

Air PDAM	0	0	0	0	
			Tanggungan		0.199141441
Sedikit	35	23	12	0.927526588	
Banyak	37	37	0	0	

Tabel 3 Perhitungan node 1.2

NODE 1.2	Jumlah	Layak	Tidak Layak	Entropy	Gain
Bangunan Rumah					
Permanen	14	2	12	0.591672779	
S.K.Rumah					0
Milik Sendiri	14	2	12	0.591672779	
Sewa	0	0	0	0	
S.A.Minum					0
Air Hujan	14	2	12	0.591672779	
Air PDAM	0	0	0	0	
Tanggungan					0.591672779
Sedikit	12	0	12	0	
Banyak	14	2	0	0	

3.2. Implementasi Antar Muka

Implementasi antar muka suatu sistem ditentukan pada tahap perancangan sistem. Oleh karena itu mengetahui terlebih dahulu bagian antarmuka untuk memperlihatkan rancangan antarmuka sistem yang lebih baik. Pada penerapan algoritma C4.5 untuk penentuan masyarakat penerima kartu keluarga sejahtera pada desa sukaramai berbasis web dibuatlah implementasi antar muka pada admin. Tampilan halaman awal web dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Halaman Awal

3.3. Tampilan Login Admin

Form login admin hanya dapat diisi oleh admin yang akan mengelola data mengenai klasifikasi pemilihan kartu keluarga sejahtera dan data admin lainnya. Pada form login admin, admin diminta untuk mengisi username dan password. Lalu menekan tombol login untuk masuk ke halaman admin. Tampilan login admin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Login Admin

3.4. Tampilan Data Sampel

Tampilan data sampel berisi layanan menginputkan data dan mengupload file dengan format *excel* dapat dilakukan dengan menekan tombol *upload file* dan juga dapat menghapus semua data yang telah diinputkan dengan menekan tombol *delete all data lath*. Tampilan data sampel dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Data Sampel

3.5. Tampilan Proses Mining

Data mining mempunyai hakikat sebagai disiplin ilmu dengan tujuan utamanya yaitu menemukan, menggali, maupun menambang

pengetahuan dari data atau informasi yang dimiliki [14]. Tampilan proses mining dapat dilihat pada Gambar 5. Pada tampilan proses mining, admin dapat melihat data sampel yang telah diproses dengan menggunakan Algoritma C4.5. Tampilan ini menjelaskan seluruh proses perhitungan dengan Algoritma C4.5. Tampilan proses mining dapat dilihat pada Gambar 5.

Data mining adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam data berukuran besar. Keluaran data mining dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan di masa depan [12]. Data mining bisa diartikan juga sebagai proses mengekstrak maupun menggali knowledge yang ada pada sekumpulan data. Proses di dalam data mining menerapkan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, juga machine learning guna mengekstrak serta mengidentifikasi informasi yang bermanfaat terkait pengetahuan dari database yang besar [13].

Data mining mempunyai hakikat sebagai disiplin ilmu dengan tujuan utamanya yaitu menemukan, menggali, maupun menambang pengetahuan dari data atau informasi yang dimiliki [14]. Proses *data mining knowledge discovery in database* (KDD) dan data mining sering digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu dengan yang lainnya, dan salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD adalah data mining [15]. Proses Knowledge Discovery in Database (KDD) dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini. Proses KDD secara garis besar terdiri dari *data selection, pre-processing (cleaning), transformation coding, data mining*, dan interpretasi (evaluasi). Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam Knowledge Discovery in Database (KDD) dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas terpisah dari basis data operasional.

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang tidak akurat, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak juga dilakukan proses enrichment, yaitu proses "memperkaya" data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk *Knowledge Discovery in Database* (KDD). *Transformation coding* adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining.

Data mining merupakan proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan

menggunakan teknik atau metode tertentu. Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti

Nilai Akhir	Jumlah data	Jumlah Layak	Jumlah Tidak Layak	Entropy	Gain
penghasilan Rendah	72	60	12	0,65	
penghasilan Tinggi	68	0	68	0	0,81
pendapatan Tidak Sejahter	120	60	60	1	
pendapatan Sejahter	0	0	0	0	0

Gambar 5. Tampilan Proses Mining

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu bahwa algoritma C4.5 dapat memprediksi masyarakat penerima kartu keluarga sejahtera sehingga dapat digunakan dalam penentuan masyarakat penerima kartu keluarga sejahtera (KKS) pada desa Sukaramai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pujian, N. H. dan Sulindiwyat, "Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori," vol. 11, no. 2, pp. 46–50, 2019.
- [2] B. Bondy, U. Klages, F. Müller-Spahn, and C. Hock, "Cytosolic free [Ca²⁺] in mononuclear blood cells from demented patients and healthy controls," *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.*, vol. 243, no. 5, pp. 224–228, 1994, doi: 10.1007/BF02191578.
- [3] A. Anggleni, "Implementasi Kebijakan Program Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Miskin di Kelurahan Sekip Jaya Kecamatan Kemuning Kota Palembang," *J. PPS UNISTI*, vol. 1, no. 1, pp. 24–39, 2018, doi: 10.48093/jiask.v1i1.3.
- [4] G. Lukhayu Pritalia, "Penerapan Algoritma C4.5 untuk Penentuan Ketersediaan Barang E-commerce," *Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 47–56, 2018, doi: 10.24002/ijis.v1i1.1727..
- [5] D. Yani dan H. Tanjung, "Optimalisasi Algoritma C4.5 untuk Prediksi Kerusakan Mesin ATM Optimization of the C4.5 Algorithm for Predicting ATM Machine Damage," *12. InfoSys J.*, vol. 6, no. 1, pp. 12–21, 2021.
- [6] R. Winanjaya, F. Amir, dan R. Doni,

- “Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Penerimaan Peserta Didik Baru Menggunakan Algoritma C4.5,” *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. September, p. 1, 2019, doi: 10.30645/senaris.v1i0.1.
- [7] H. Harlik, Amir, “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan dan Pengangguran di Kota Jambi Harlik, Amri Amir, Hardiani Program Magister Ilmu Ekonomi Fak. Ekonomi Universitas Jambi,” *J. Perspekt. Pembiayaan dan Pembang. Drh.*, vol. 1, no. 2, pp. 109–120, 2013, [Online]. Available: <https://online-journal.unja.ac.id/JES/article/view/1500>.
- [8] Zuhdiyaty, N. dan Kaluge, D. Analisis Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan Di Indonesia Selama Lima Tahun Terakhir. *J. Ilm. Bisnis dan Ekon. Asia*. 2018; Vol. 11, No. 2: 27–31.
- [9] A. Aneta, “Implementasi Kebijakan Program Penanggulangan Kemiskinan Perkotaan (P2KP) Di Kota Gorontalo,” *J. Ilm. Ilmu Adm. Publik*. 2012; vol. 1, No. 1: 54-65.
- [10] H. M. Armoyu, “Pemberdayaan Pendidikan Islam Sebagai Upaya Pengentasan Kemiskinan,” *Cendekia J. Kependidikan dan Kemasyarakatan*, vol. 11, no. 2, p. 233, 2013, doi: 10.21154/cendekia.v11i2.278.
- [11] M. A. Suhendra, D. Ispriyanti, and S. Sudarno, “Ketepatan Klasifikasi Pemberian Kartu Keluarga Sejahtera Di Kota Semarang Menggunakan Metode Regresi Logistik Biner Dan Metode Chaid,” *J. Gaussian*, vol. 9, no. 1, pp. 64–74, 2020, doi: 10.14710/j.gauss.v9i1.27524.
- [12] Jaman, J. H. dan Astuti, N. I. P. Melakukan observasi ke tempat yang akan di teliti (SDN Karawang Kulon. *Techno Xplore*. 2018; Vol. 3, No. 1: 25–29..
- [13] R. Nofitri and J. Eska, “Implementasi Data Mining Klasifikasi C4.5 Dalam Menentukan Kelayakan Pengambilan Kredit,” *Semin. Nas. R.*, vol. 9986, no. September, pp. 307–310, 2018.
- [14] A. Nur Khormarudin, “Teknik Data Mining: Algoritma K-Means Clustering,” *J. Ilmu Komput.*, pp. 1–12, 2016, [Online]. Available: <https://ilmukomputer.org/category/dataminin g/>.
- [15] A. H. Nasrullah, “Penerapan Metode C4.5 untuk Klasifikasi Mahasiswa Berpotensi Drop Out,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 244–250, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.300.244-250.