

METODE TOPSIS DAN ALGORITMA C4.5 DALAM MENENTUKAN PENERIMA BANTUAN LANGSUNG TUNAI

Tohayah*¹, Nur Ariesanto Ramdhan², Herdian Bhakti³

*^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi Brebes,
Indonesia

e-mail: *¹ayatohayah12@gmail.com, ²ariesantoramdhan@gmail.com, ³herdian.bhakti@umus.ac.id,

Abstrak

Pentingnya Bantuan Langsung Tunai (BLT) saat ini sangatlah penting bagi masyarakat kurang mampu, kemudian juga dapat menjadi sebuah tantangan bagi pemerintah desa untuk memberikan keputusan yang tepat dan akurat dalam pengelolaan data Bantuan Langsung Tunai. Namun pelaksanaan seleksi penerima Bantuan Langsung Tunai masih rancu dan menimbulkan kesalah pahaman bagi msyarakat setempat karena cara penyeleksian yang dilakukan secara subyektif. Sistem Pendukung Keputusan dengan dukungan software Rapid Miner diharapkan mampu meningkatkan kinerja dan menentukan akurasi metode yang lebih baik serta mempermudah proses seleksi penerima Bantuan Langsung Tunai. Pada penelitian yang dilakukan ini menggunakan Sample data BLT yang berjumlah 50 dari 300 dataset. Sampel dataset 50 untuk data training sedangkan dataset 300 untuk data testing atau target. Selanjutnya input data akan diproses melalui software Rapid Miner menggunakan teknik data mining dengan metode TOPSIS dan Algoritma C4.5. output dari sistem ini berupa hasil perbandingan Metode yang lebih baik yaitu Algoritma C4.5 dengan hasil nilai Accuracy sebesar 76,00%, Precision sebesar 82,61%, dan Sensivity atau Class Recall sebesar 90,48%.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Metode TOPSIS, Algoritma C4.5, Bantuan Langsung Tunai

Abstract

The importance of Direct Cash Assistance (BLT) is currently very important for underprivileged people, and it can also be a challenge for the village government to make informed and accurate decisions in the management of Cash Direct Assistance data. However, the selection of Tuanai Direct Assistance recipients is still ambiguous and causes misunderstanding for local people because of the way the selection is done subjectively. Decision Support System with rapid miner software support is expected to improve performance and determine the accuracy of better methods and facilitate the selection process of Direct Cash Assistance recipients. In this research, we used BLT sample data which amounted to 50 out of 300 datasets. Sample dataset 50 for data training while dataset 300 for data testing or target. Furthermore, data input will be processed through Rapid Miner software using data mining techniques with TOPSIS method and C4.5 Algorithm. the output of this system is the result of a better method comparison, namely C4.5 Algorithm with accuracy value of 76.00%, Precision of 82.61%, and Sensivity or Class Recall of 90.48%.

Keywords : Decision Support System, TOPSIS Method, C4.5 Algorithm, Direct Cash Assistance

PENDAHULUAN

Program bantuan pemerintah yang bentuk pemberiannya berupa uang tunai maupun sembako yang dibagikan untuk masyarakat kurang mampu biasanya disebut dengan Bantuan Langsung Tunai Dana Desa (BLT DD). Bantuan ini merupakan bantuan yang ditunjukkan untuk masyarakat kurang mampu yang bersumber dari dana desa. Dikhawatirkan dalam proses pemberian bantuan langsung belum sesuai dengan ketentuan yang ada, sehingga akan dapat menimbulkan permasalahan dalam masyarakat yang dikategorikan benar-benar kurang mampu

Informasi Artikel:

Submitted: Oktober 2021, **Accepted:** November 2021, **Published:** November 2021
ISSN: 2685-4902 (media online), Website: <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech>

[1]. Hal ini disebabkan dalam pelaksanaan penyeleksian pemberian Bantuan Langsung Tunai (BLT) tersebut masih menggunakan data lama. Sedangkan di desa, proses penilaian yang dilakukan melalui rekomendasi dari ketua RT. Seharusnya penilaian tersebut menggunakan data sensus penduduk masyarakat yang terbaru serta mempunyai nilai variabel atau kriteria lebih lengkap, barulah selanjutnya akan di proses oleh tim penyeleksi yang ada di pemerintah desa kemudian di setorkan untuk di olah kembali oleh tim yang ada di kecamatan[2].

Pemerintah desa dalam penyaluran penerimaan Bantuan Langsung Tunai ini dikhawatirkan kurang tepat yang terjadi secara berulang. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis membuat suatu perhitungan Komparasi yang dapat membandingkan antara metode TOPSIS dengan Algoritma C4.5 dimana akan menghasilkan nilai akurasi terbaik dari salah satu metode yang terpilih oleh sistem yang digunakan yaitu *Rapid miner*. Metode yang dipilih dengan mempertimbangkan nilai bobot kriteria untuk melakukan perhitungan ini sehingga di dapat nilai alternatif terbaik. Kriteria yang diterapkan adalah (C₁) Pendidikan, (C₂) Pekerjaan, (C₃) Jumlah Penghasilan Perbulan, (C₄) Jumlah Tanggungan, (C₅) Jumlah Pengeluaran Perbulan [3].

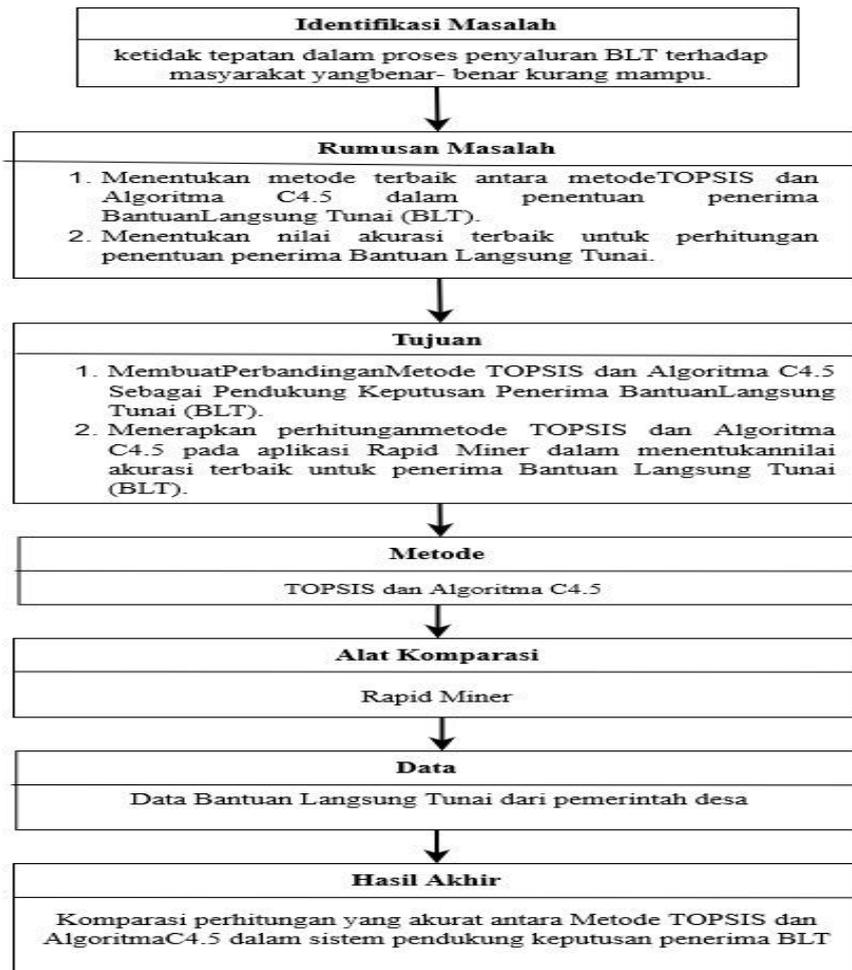
Penelitian ini, dilakukan sebuah analisis pada algoritma klasifikasi data mining yaitu C4.5 yang digunakan untuk membangun pohon keputusan berdasarkan kriteria pembentuk keputusan[4]. Software rapid miner studio dihasilkan pengelompokkan data calon penerima BLT dengan hasil yang lebih akurat menggunakan algoritma C4.5. keakuratan hasil tersebut dapat di dasari dari kesesuaian atribut variabel dan kesesuaian mentransformasikan data ke dalam atribut yang di pilih. Jadi, rule yang dibentuk oleh Algoritma C4.5 ini dapat di asumsikan membantu calon penerima BLT di Desa Tegalreja dengan waktu yang relatif lebih singkat. Dengan demikian algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma Decision tree terbaik yang dapat di jadikan sebagai Pohon keputusan untuk menentukan klasifikasi kelayakan penerima bantuan langsung tunai secara efektif [5].

Tujuan dalam penelitian ini untuk membandingkan antara metode TOPSIS dan Algoritma C4.5 klasifikasi yang menghasilkan akurasi paling akurat yang nantinya akan digunakan sebagai acuan sistem perhitungan yang dapat membantu dalam penentuan kelayakan penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT). Dengan begitu penelitian ini diharapkan dapat membantu pemerintah daerah dalam menentukan penerima BLT secara tepat dan cepat.

METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Pada tahapan ini peneliti menerapkan alur kerangka pemikiran yang akan digunakan dengan secara keseluruhan yang mencakup langkah-langkah untuk menyelesaikan alur masalah yang akan di bahas dalam penelitian yaitu penentuan Bantuan Langsung Tunai pada algoritma klasifikasi data mining. Alur kerangka pemikiran dimulai dari penyampaian masalah, tujuan, penyelesaian masalah dan hasil bentuk kerangka pemikiran boleh dilakukan secara bebas.



Gambar 1. Alur Kerangka Pikiran.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Sistem Pendukung Keputusan (DSS).

Sistem Pendukung Keputusan yang dapat memberikan keterampilan solusi dari suatu pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi untuk kondisi masalah dengan semi terstruktur dan tidak terstruktur. [6].

Sistem Pendukung juga dapat dikategorikan ke dalam sistem yang berbasis komputer kemudian dapat membantu memudahkan kinerja manusia dalam menentukan keputusan yang lebih efisien dan terarah [7].

2.2.2. Technique For Order Performance By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)

Merupakan metode keputusan multi-kriteria keputusan (MCDM), pertama kali diusulkan oleh Yonn dan Hwang, 1981[8]. Dasar konsep dari metode ini adalah bahwa alternatif yang di pilih memiliki jarak paling dekat dengan solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif, kemudian konsep yang dimiliki sederhana hingga mudah untuk dipahami melalui analisa yang dilakukan. Untuk melakukan perhitunganpun cukup efisien dalam berbagai alternatif pilihan yang ada.

Langkah-Langkah Metode Topsis

- a) Dibuat matriks yang ternormalisasi
- b) Dibuat matriks yang ternormalisasi terbobot

- c) Ditentukan matriks solusi ideal positif dan negatif.
- d) Ditentukan jarak antara nilai setiap alternatif
- e) Ditentukan nilai referensi untuk setiap alternatif.

Membangun normalisasi decision matrix elemen rij hasil dari normalisasi matrix R dengan metode Eucliden Length of a vector adalah sebagai berikut.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad i=1,2,\dots,m; \text{ dan } j = 1,2,\dots,n. \quad (1)$$

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai berikut.

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad i = 1,2,\dots,m; \text{ dan } j = 1,2,\dots,n. \quad (2)$$

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \quad (3)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \quad (4)$$

Dengan

$$Y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij}; & \text{jika } j = \text{atribut keuntungan} \\ \min y_{ij}; & \text{jika } j = \text{atribut biaya} \end{cases} \quad (5)$$

$$Y_j^- = \begin{cases} \max y_{ij}; & \text{jika } j = \text{atribut keuntungan} \\ \min y_{ij}; & \text{jika } j = \text{atribut biaya} \end{cases} \quad (6)$$

dimana $j = 1,2,\dots,n$.

sedangkan jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}; \quad i = 1,2,\dots,m. \quad (7)$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai berikut.

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}; \quad i = 1,2,\dots,m. \quad (8)$$

Nilai preferensi alternatif untuk setiap alternatif (v_i) diberikan sebagai berikut.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}; \quad (9)$$

2.2.3 Algoritma C4.5

Algoritma yang sangat populer serta banyak digunakan oleh peneliti lain, kemudian berdasarkan Kriteria–Kriteria yang telah ditentukan dapat membentuk suatu pohon–pohon keputusan. Decision tree merupakan struktur sederhana yang dapat digunakan sebagai pengklasifikasi [9].

1. Langkah-Langkah Algoritma C4.5

Berikut ini merupakan langkah – langkah dari Algoritma C4.5 untuk membangun suatu pohon keputusan [10] sebagai berikut.

- a) Dipilih atribut sebagai akar.
- b) Dibuat cabang untuk tiap- tiap nilai.
- c) Membagi kasus dalam cabang.
- d) Dan Mengulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Untuk atribut dipilih sebagai akar, berdasarkan pada nilai gain paling tinggi dari atribut-atribut yang ada.

$$Gain (S,A)=Entropy (s) \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} *Entropy (S_i) \quad (10)$$

Keterangan :

- S = Himpunan kasus
 A = Atribut
 n = Jml_ partisi S
 |S_i| = jml_kasus pada partisi A
 |S| = Jml_ kasus dalam S

Sementara itu, penghitungan nilai entropy dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$Entropy (S)= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \quad (11)$$

Keterangan :

- S = Himp_kasus
 A = Fitur
 n = Jmlh_ partisi S
 P_i = Proporsi dari S_i terhadap S

2.2.4 Rapid Miner

Rapid Miner perangkat lunak yang bersifat *open source*. *Rapid miner* adalah sebuah aplikasi untuk membuat analisis terhadap data mining, teks mining, dan analisis prediksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

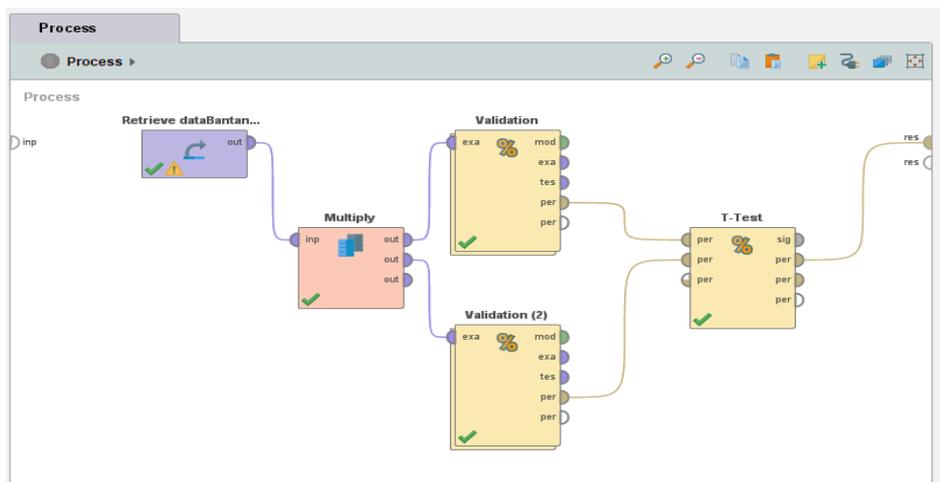
Pada tahap ini perhitungan yang dilakukan adalah dengan mengimplementasikan sebuah perbandingan/komparasi antara metode TOPSIS dan Algoritma C4.5 pada software *Rapid Miner*. Selain itu *Rapid Miner* software data mining pengolahan data set untuk mencari pola data sesuai dengan tujuan dari pengolahan data tersebut, berikut ini akan dilakukan sub proses dari *validation* untuk menghitung nilai *Accuracy*, *recall* dan *precision*. Kemudian di

tambahkan *T-Test* dari Operator => Significance tests -> *T-Test* yang ada di software *Rapid Miner* untuk mengetahui metode terbaik yang akan digunakan dalam perhitungan penentuan penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT). Dalam tahap ini data yang digunakan bersumber dari data BLT yang ada di Kabupaten Brebes dengan total data sample 50 *record* dan terdiri dari 5 atribut kriteria, seperti terlihat dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Potongan Dataset

E	F	I	J	K
Jenis Kelamin	Alamat	Usaha/Pekerjaan	Jumlah Keluarga	Pendidikan
LK	RT.04 / RW. 03	tidak tetap	6	Tamat SD
LK	RT.03/RW.05	tidak tetap	4	Tidak Sekolah
LK	RT.02 / RW. 04	kerja Tetap	5	Tamat SLTP
LK	RT. 02/ RW. 02	kerja Tetap	5	Tamat SLTA
LK	RT.04 RW.01	kerja Tetap	1	Tamat SD
LK	RT.05/RW.01	kerja Tetap	3	Tamat SD
LK	RT.03/RW.05	tidak tetap	6	Tamat SLTP
LK	RT. 01/ RW. 01	kerja Tetap	4	Tamat SD
LK	RT. 03/ RW. 01	kerja Tetap	6	Tamat SD
LK	RT. 04/ RW. 01	kerja Tetap	3	Tidak Sekolah
LK	RT. 03/ RW. 01	kerja Tetap	3	Tamat SLTP
LK	RT.05/RW.01	kerja Tetap	2	Tidak Sekolah
LK	RT.05/RW.01	kerja Tetap	2	Tidak Sekolah
LK	RT.03 / RW. 02	kerja Tetap	6	Tidak Sekolah
LK	RT.05/RW.02	tidak tetap	2	Tamat SLTP
LK	RT.04 / RW. 02	tidak tetap	2	Tamat SLTP
LK	RT.01/RW.02	tidak tetap	1	Tidak Sekolah
LK	RT.04 / RW. 04	kerja Tetap	3	Tamat SD
PR	RT. 01 / RW. 03	tidak bekerja	0	Tamat SD
PR	RT. 04 / RW. 01	tidak bekerja	4	Tamat SD
LK	RT. 04/ RW. 01	tidak tetap	6	Tamat SLTP
PR	RT.04 / RW. 03	tidak tetap	0	Tamat SLTP
LK	RT.01/RW.02	tidak tetap	1	Tidak Sekolah
LK	RT.03 RW.03	tidak tetap	3	Tamat SLTP
PR	RT. 03/ RW. 02	tidak bekerja	4	Tamat SD
LK	RT.01/RW.05	tidak tetap	3	Tamat SLTP
LK	RT.02 RW.02	kerja Tetap	5	Tidak Sekolah
LK	RT.01/RW.02	tidak tetap	3	Tamat SLTP
LK	RT.03/RW.05	tidak tetap	6	Tamat SD
PR	RT.01/RW.05	tidak bekerja	5	Tamat SD

Proses pengujian menggunakan *Rapid Miner* dengan template *operator nominal-cross-validation* dan Operator *T-Test* untuk mendapatkan *accuracy* hasil dan AUC pada komparasi yang diuji menggunakan *dataset* BLT.



Gambar 2. Process Validation Komparasi.

Berdasarkan hasil olah data process validation di atas melalui aplikasi ini, maka di diperoleh *Confusion Matrix* untuk mengukur tingkat akurasi, serta di peroleh satu metode terbaik yaitu metode Algoritma C4.5 yaitu sebesar 76,00%, *Precision* sebesar 82,61%, kemudian *Sensivity* atau *Class Recall* sebesar 90,48%, seperti pada Gambar 3.

accuracy: 76.00% +/- 15.78% (micro average: 76.00%)

	true Dapat	true Tidak Dapat	class precision
pred. Dapat	38	8	82.61%
pred. Tidak Dapat	4	0	0.00%
class recall	90.48%	0.00%	

Gambar 3. Nilai Komparasi Akurasi dari Algoritma C4.5

Nilai *Accuracy* dari rumus : $accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \times 100\%$

$$accuracy = \frac{38 + 0}{38 + 4 + 0 + 8} = \frac{38}{50} \times 100\% = 0,76$$

Mencari *Sensitivity* atau *Recall* dengan rumus :

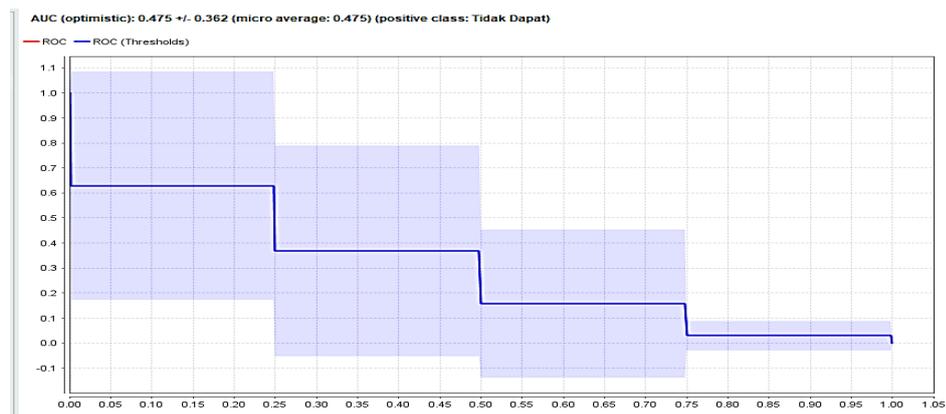
$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \times 100\%$$

$$Precision = \frac{38}{38 + 4} = \frac{38}{42} \times 100\% = 0,9047$$

Mencari nilai *precision* dengan rumus : $Precision = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\%$

$$Recal = \frac{38}{38 + 8} = \frac{38}{46} \times 100\% = 0,8260$$

Area Under Curve (AUC) dari model perhitungan Algoritma ini dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. AUC Algoritma C4.5

Keterangan *Area Under Curve (AUC)* :

- Jika garis kurva yang dihasilkan mendekati garis baseline yang melintang dari titik 0,00, dapat dikatakan tidak bagus.
- Jika sebaliknya garis kurva mendekati titik 0,1 atau di atasnya maka dapat dikatakan bagus.

Berikut ini merupakan Tabel 2 evaluasi hasil pengolahan data komparasi antara metode TOPSIS dengan Algoritma C4.5 yaitu sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil Evaluasi Komparasi Metode Algoritma C4.5

No	Metode	Accuracy	Precision	Recall
1.	Algoritma C4.5	76,00%	82,61%	90,48%,

Berikut ini pada Gambar 5 merupakan hasil *rule* komparasi dari dua metode yang telah di pilih yaitu metode TOPSIS dan Algoritma C4.5.

```

PerformanceVector
PerformanceVector:
accuracy: 76.00% +/- 15.78% (micro average: 76.00%)
ConfusionMatrix:
True:  Dapat  Tidak Dapat
Dapat:  38      8
Tidak Dapat:  4      0
precision: 0.00% (positive class: Tidak Dapat)
ConfusionMatrix:
True:  Dapat  Tidak Dapat
Dapat:  38      8
Tidak Dapat:  4      0
recall: 0.00% (positive class: Tidak Dapat)
ConfusionMatrix:
True:  Dapat  Tidak Dapat
Dapat:  38      8
Tidak Dapat:  4      0
AUC (optimistic): 0.475 +/- 0.362 (micro average: 0.475) (positive class: Tidak Dapat)
AUC: 0.237 +/- 0.181 (micro average: 0.237) (positive class: Tidak Dapat)
AUC (pessimistic): 0.000 +/- 0.000 (micro average: 0.000) (positive class: Tidak Dapat)

```

Gambar 5. Rule yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis dari perhitungan komparasi metode TOPSIS dan Algoritma C4.5 mengenai data Bantuan Langsung Tunai (BLT) di Desa Tegalreja Kecamatan Banjarharjo - Brebes, maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

Hasil implementasi Komparasi antara metode TOPSIS dan Algoritma C4.5 yang diujikan pada *software Rapid Miner* telah diperoleh hasil metode terbaik yaitu Algoritma C4.5 dengan nilai *Accuracy* sebesar 76,00%, *Precision* sebesar 82,61%, dan *Class Recall* sebesar 90,48% dengan sample data Bantuan Langsung Tunai (BLT). Sehingga dalam penelitian ini, Metode Algoritma ini memiliki tingkat klasifikasi kinerja metode yang lebih baik dibandingkan dengan Metode TOPSIS.

Dalam hal ini metode Algoritma C4.5 dapat digunakan untuk melakukan perhitungan penentuan penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) berdasarkan masing-masing atribut kriteria yang telah di pilih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Tunai and B. L. T. Dana, "Transparansi dalam pelaksanaan bantuan langsung tunai (blt) dana desa," *Indones. J. Law Islam. Law*, vol. 1, 2020.

-
- [2] I. - and A. A. Firdaus, “Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Penentuan Penerimaan Bantuan Langsung Di Desa Ciomas,” *Teknois J. Ilm. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 8, no. 1, pp. 17–28, 2019, doi: 10.36350/jbs.v8i1.18.
- [3] M. A. C, “Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Ekonomi,” vol. VI, no. 1, 2021.
- [4] E. Turban, J. E. Aronson, and T. Liang, “Decision Support Systems and,” .
- [5] E. Ermawati, “Algoritma Klasifikasi C4.5 Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Penerima Bantuan Pangan Non Tunai,” *Sistemasi*, vol. 8, no. 3, p. 513, 2019, doi: 10.32520/stmsi.v8i3.576.
- [6] A. P. Windarto, “Implementasi Metode Topsis Dan Saw Dalam Memberikan Reward Pelanggan,” *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 1, p. 88, 2017, doi: 10.20527/klik.v4i1.73.
- [7] R. Astuti and U. Mukaromah, “Model Manajemen Sistem Pendukung Keputusan Metode Simple Additive Weighting untuk Program Bantuan Langsung Tunai di Desa Luwungbata,” *Media Inform.*, vol. 19, no. 3, pp. 88–97, 2021, doi: 10.37595/mediainfo.v19i3.47.
- [8] N. Siahaan and T. F. Manurung, Eds., *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Hasil Belajar / 1 STMIK Pelita Nusantara Medan, Pertama* 20. jl. Prof . T.Zulkarnain No.13 Medan Sumatera Utara 20154: Cv. Rudang Mayang, 2018.
- [9] A. Merdekawati, “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus : Baitul Maal),” *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 15, no. 1, pp. 113–123, 2018, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v15i1.13067.
- [10] E. Fitriani, “Perbandingan Algoritma C4.5 Dan Naïve Bayes Untuk Menentukan Kelayakan Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan,” *Sistemasi*, vol. 9, no. 1, p. 103, 2020, doi: 10.32520/stmsi.v9i1.596.
- [11] M. A. Tanjung and H. Qurniawan, “Analisa Kelayakan Penerima Program Keluarga Harapan (PKH) Menggunakan Algoritma C4 . 5,” *J. Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 6, pp. 217–225, 2020.