



Decision Support System for Determining BLT-DD Recipients Using the C4.5 Algorithm

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima BLT-DD Menggunakan Algoritma C4.5

Gabriel Adven Dwi Santosa^{1*}, Budi Santoso², Lambang Probo Sumirat³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo, Indonesia

E-Mail: ^{1*}gabriell08.santoso@gmail.com, ²budi.santoso@unitomo.ac.id, ³lambang@unitomo.ac.id

Received Jun 28th 2024; Revised Jul 28th 2024; Accepted Jul 30th 2024
Corresponding Author: Gabriel Adven Dwi Santosa

Abstract

Poverty is a very serious problem in Indonesia. The government has issued a social assistance program or what is called Village Fund Direct Cash Assistance (BLT-DD) to alleviate poverty. One of the villages that received the benefits of the BLT-DD program. The challenge in determining BLT-DD recipients is that there are many inaccurate targets because it is still done manually, causing fraud problems, namely subjective assessments by certain individuals. Therefore, a decision support system is needed in determining BLT-DD recipients. One of the known DSS methods is the C4.5 Algorithm using five parameters, namely extreme poverty, single elderly, having a family member with disabilities, having a family member with chronic illness, and not receiving any assistance from the village. The results of the study obtained 8 rules with 5 rules with eligible status and 3 rules with unfit status. The results of the gain calculation using the C4.5 Algorithm which got the criteria with the highest gain value, namely Single Elderly with a gain of 0.20998. With the implementation of the C4.5 algorithm, it is able to provide a solution to the Village Government in determining the community who is entitled to receive BLT-DD, recipients of assistance can receive assistance quickly and then it is displayed in a report that can be downloaded.

Kata Kunci: C4.5 Algorithm, Decision Support System, Decision Tree, Village Fund Cash Assistance

Abstrak

Kemiskinan menjadi masalah yang sangat serius di Indonesia Pemerintah mengeluarkan salah program Bansos atau yang di sebut dengan Bantuan Langsung Tunai Dana Desa (BLT-DD) untuk mengentaskan kemiskinan. Salah satu desa yang menerima manfaat program BLT-DD. Tantangan dalam menentukan penerima BLT-DD yaitu banyak ketidaktepatan sasaran karena masih dilakukan secara manual menyebabkan adanya masalah kecurangan yaitu penilaian secara subjektif oleh oknum tertentu. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan dalam menentukan penerima BLT-DD. Salah satu metode SPK yang dikenal adalah Algoritma C4.5 dengan menggunakan lima parameter yaitu kemiskinan ekstrim, tunggal lansia, memiliki anggota keluarga yang menderita difabel, memiliki anggota keluarga yang sakit menahun, dan belum menerima bantuan apapun dari desa. Hasil penelitian diperoleh 8 rules dengan 5 rules berstatus layak dan 3 rules berstatus tidak layak. Hasil dari perhitungan *gain* menggunakan Algoritma C4.5 yang mendapat kriteria dengan nilai gain tertinggi yaitu Tunggal Lansia dengan gain 0,20998. Dengan adanya penerapan algoritma C4.5 mampu memberikan solusi kepada Pemerintah Desa dalam menentukan masyarakat yang berhak dalam menerima BLT-DD, penerima bantuan dapat menerima bantuan dengan cepat dan kemudian ditampilkan dalam laporan yang dapat diunduh.

Kata Kunci: Algoritma C4.5, Bantuan Langsung Tunai Dana Desa, Decision Tree, Sistem Pendukung Keputusan

1. PENDAHULUAN

Kemiskinan adalah salah satu persoalan mendasar yang menjadi pusat perhatian pemerintah di suatu negara [1]. Kategori masyarakat miskin merupakan kondisi dimana masyarakat yang ditandai dengan tidak memiliki akses sarana dan prasarana dasar lingkungan yang memadai dengan kualitas perumahan dan pemukiman yang jauh di bawah standar [2]. Corona Virus Disease-2019 (Covid-19) memberikan dampak besar kepada kemiskinan yang mengakibatkan bertambahnya jumlah masyarakat miskin di Indonesia [3].

BLT-DD merupakan pemberian sejumlah uang kepada masyarakat kurang mampu [4]. Program bantuan dari pemerintah yang sumber anggarannya berasal dari APBN yang kemudian di luncurkan melalui dana desa seluruh wilayah Indonesia [5]. Program bantuan ini dirancang buat membantu masyarakat kurang mampu dalam menghadapi pandemi wabah virus corona (Covid-19) Ketahanan pangan merupakan salah satu strategi dalam pembangunan nasional yang sangat penting, terutama bagi negara berkembang seperti Indonesia [6]. Salah satu cara penanganan Covid-19 adalah dengan memberikan bantuan social [7].

Desa Ngandong salah satu desa yang berada di Kabupaten Klaten yang terletak di Kecamatan Gantiwarno, Klaten, Jawa Tengah. Sejak tahun 2020 sampai dengan 2024 telah melaksanakan Program BLT-DD yang disalurkan kepada warga desa. Masalah yang terjadi dalam menentukan penerima BLT-DD di desa Ngandong ini sebelumnya banyak penduduk yang belum berhak layak menerima bantuan tetapi sudah menerimanya, penentuan penerimaan di Desa Ngandong masih menggunakan sistem manual yang dapat menimbulkan adanya masalah kecurangan yaitu terdapat penilaian secara subjektif oleh oknum tertentu. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan dalam menentukan penerima BLT-DD. Metode SPK yang digunakan adalah Algoritma C4.5 dengan menggunakan lima parameter yaitu kemiskinan ekstrim, tunggal lansia, memiliki anggota keluarga yang menderita difabel, memiliki anggota keluarga yang sakit menahun, dan belum menerima bantuan apapun dari desa.

Algoritma C4.5 merupakan algoritma klasifikasi pohon keputusan yang banyak digunakan karena memiliki kelebihan utama yaitu dapat menghasilkan pohon keputusan yang mudah diinterpretasikan, memiliki tingkat akurasi yang dapat diterima, efisien dalam menangani atribut bertipe diskret dan numerik [8]. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisa data penentu penerima BLT-DD menggunakan Klasifikasi data mining yakni Algoritma C4.5 dengan menggunakan lima parameter kemiskinan ekstrim, tunggal lanjut usia, memiliki anggota keluarga yang menderita difabel, memiliki anggota keluarga yang sakit menahun, dan belum menerima bantuan apapun dari desa. Sistem Pendukung Keputusan dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu pada pengambilan keputusan dalam penelitian [9].

Pada penelitian Irmayansyah tahun 2018 dengan hasil penelitian menunjukkan presentase kelayakan dari semua aspek penilaian yaitu 74,9% yang tergolong layak [10]. Pada penelitian Muhamad Armisyah Tanjung tahun 2021 dengan hasil penelitian dari klasifikasi menggunakan algoritma c4.5 dan pengujian dengan sistem Rapid Raminder maka didapatkan faktor yang paling berpengaruh terhadap kelayakan penerima Program Keluarga Harapan (PKH) adalah jumlah penghasilan (CI) dengan nilai gain sebesar 0,51827179 [11]. Penelitian yang dilakukan oleh Relita Geisang pada tahun 2022, hasil penelitian merupakan terciptanya sebuah aplikasi memprediksi tingkat penerimaan program bantuan dengan tepat dan akurat nantinya diharapkan dapat membantu Kantor Kepala Desa dalam memecahkan permasalahan mengenai penerima program bantuan pemerintah daerah [12].

Penelitian Rajes Wasimson Sinaga pada tahun 2021 menggunakan Algoritma C4.5 menghasilkan model aturan BLT tertinggi adalah jika penerima BPJS = iya dan Pekerjaan Wiraswasta maka hasilnya Iya dengan perolehan label sebanyak 7 item dan tidak sebanyak 0 item [13]. Penelitian Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode Algoritma C4.5 penentuan penerima BLT-DD belum pernah dilakukan khususnya di Kabupaten Klaten Kecamatan Gantiwarno. Penelitian ini mampu memberikan akurasi prediksi yang lebih tinggi serta kemampuan untuk menghasilkan model keputusan lebih terstruktur dan dapat diinterpretasikan secara jelas sehingga memungkinkan para pengambil keputusan untuk lebih efektif dalam memilih penerima BLT-DD secara tepat dan adil.

Dalam menentukan penerima BLT-DD di desa Ngandong masih dilakukan secara manual yang dapat menimbulkan masalah kecurangan yaitu terdapat penilaian secara subjektif oleh oknum tertentu maka dalam penelitian penulis mengembangkan sistem pendukung keputusan yang menggunakan Algoritma C4.5 dalam penentuan penerima BLT-DD. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses seleksi penerima bantuan dengan memanfaatkan teknologi pendukung keputusan yang dapat memberikan rekomendasi berdasarkan analisa data yang objektif dan sistematis.

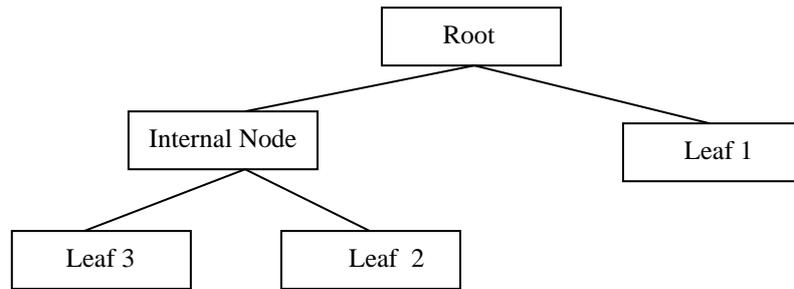
2. BAHAN DAN METODE

2.1. Klasifikasi

Klasifikasi artinya proses data atau fungsi yang menyebutkan atau membedakan suatu konsep kelas data. Teknik ini dilakukan pada data baru dengan memanipulasi data yang ada serta data hasil yang di klasifikasikan untuk menyampaikan beberapa aturan. Pada akhir pembelajaran, sebuah algoritma klasifikasi akan membentuk sebuah contoh klasifikasi dengan cara menganalisa data pelatihan [14].

2.2. Pohon Keputusan

Decision tree menggunakan kinerja dalam bentuk pohon (*tree*) [15]. Pohon keputusan merupakan sebuah pohon dengan struktur pohon dimana node internal menggunakan atribut, masing-masing cabang menggambarkan hasil dari atribut yang di uji [16].



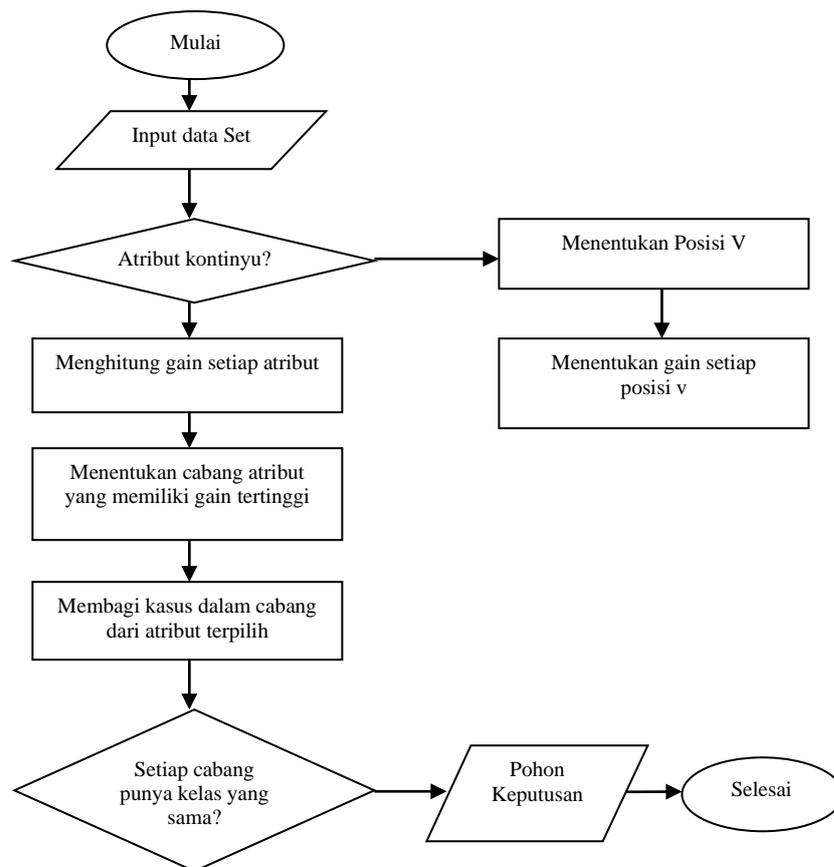
Gambar 1. Pohon Keputusan

Pohon keputusan memiliki 3 jenis node, yaitu sebagai berikut:

1. Root adalah node yang berada paling atas dari pohon keputusan
2. Internal Node, merupakan node yang bercabang
3. Leaf Node atau terminal node, merupakan node yang terakhir

2.3. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan pengembangan dari Algoritma ID3 yang diciptakan oleh J. Rose Quinan [17]. Algoritma C4.5 salah satu metode klasifikasi yang menggunakan representasi struktur pohon (*tree*) dimana setiap node merepresentasikan atribut, cabang merepresentasikan nilai dari atribut dan daun merepresentasikan kelas [18]. Algoritma C4.5 adalah algoritma klasifikasi pohon keputusan banyak digunakan karena memiliki keunggulan yang luar biasa di bandingkan algoritma lainnya [19]. Algoritma C4.5 yaitu salah satu metode untuk membentuk pohon keputusan berdasarkan data pelatihan yang sudah disediakan. Algoritma C4.5 menggambarkan pengembangan pada ID3 model yang tidak dapat dipisahkan karena membentuk sebuah mode keputusan [20]. Diagram alir (flowchart) untuk algoritma C4.5 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Algoritma C4.5

1. Entropy

Menurut istilah *entropy* merupakan perbedaan atau variasi. Pada data mining *entropy* dideskripsikan menjadi perbandingan untuk mengukur heterogenitas (keaneragaman) pada suatu kumpulan data semakin tinggi nilai entropynya. Secara matematis, *entropy* dirumuskan pada persamaan 1.

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

Dimana c merupakan jumlah nilai yang ada di atribut jumlah kelas. Sedangkan P_i menunjukkan porsi atau rasio antara jumlah sampel dikelas i serta jumlah seluruh sampel dalam kumpulan data.

2. Information Gain

Berdasarkan istilah *information gain* merupakan peroleh informasi dalam data mining *information gain* dideskripsikan sebagai ukuran efisiensi suatu atribut dalam mengklasifikasikan data. Secara matematis *information gain* dari suatu atribut A , ditulis pada persamaan 2.

$$Gain (S,A) = Entropy (S) - \sum_{v \in Values(A)} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy (S_v) \quad (2)$$

Dimana:

A : atribut

V : menyatakan suatu nilai yang mungkin untuk atribut A

$Values (A)$: himpunan nilai nilai yang mungkin untuk atribut A

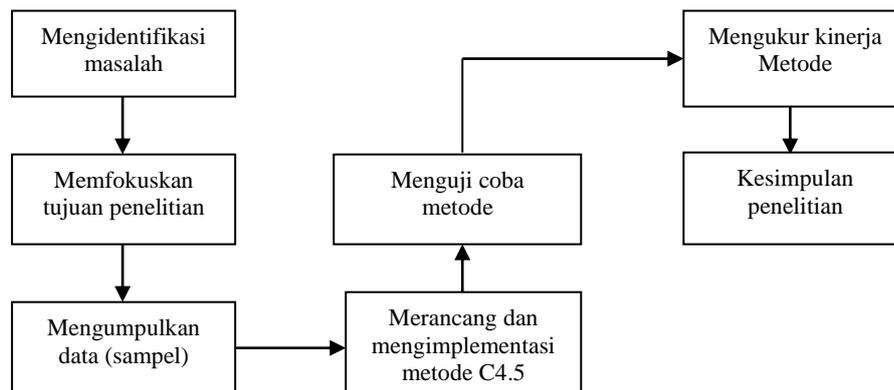
$|S_v|$: jumlah sampel untuk nilai v

$|S|$: jumlah seluruh sampel data

$Entropy(S_v)$: entropy untuk sampel-sampel yang memiliki nilai v

2.4 Metodologi Penelitian

Adapun metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Metodologi Penelitian

Berdasarkan gambar 3 dapat dijelaskan bahwa alur kerja penelitian ini dimulai dengan tahap identifikasi sebuah masalah yang akan diteliti, kemudian tahapan memfokuska tujuan penelitian agar penelitian yang diteliti tidak menyebar keluar lingkup yang lain dan dilanjutkan dengan tahapan mengumpulkan data atau sampel yang akan diteliti khususnya Bantuan Langsung Tunai Dana Desa (BLT-DD), selanjutnya setelah sampel data terkumpul maka dilanjutkan tahapan merancang dan mengimplementasikan sistem dimana sistem dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan tujuan penelitian yang telah difokuskan, kemudian pada tahapan selanjutnya yaitu menguji sobakan sistem yang telah diimplementasikan dan pada tahapan terakhir setelah menguji coba sistem yaitu tahapan mengukur kinerja sistem sehingga dapat diambil kesimpulan terhadap penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pengumpulan data dengan metode sekunder yaitu proses pengumpulan data penelitian yang diperoleh melalui catatan arsip berupa laporan data warga yang mengusulkan bantuan BLT-DD, dengan cara peneliti meminta izin kepada staf kasi pemerintah desa perihal permintaan data untuk tujuan penelitian dengan mengambil data beberapa variabel dalam menentukan penerima bantuan. Atribut data yang digunakan terdiri dari Kemiskinan ekstrim, Memiliki anggota keluarga yang menderita

difabel, memiliki anggota keluarga sakit menahun, Tunggal lansia, dan Belum menerima bantuan apapun dari desa. Sampel data yang digunakan adalah 10 data calon penerima bantuan langsung tunai dana desa tahun 2023 yang di ambil dari kantor desa Ngandong di kabupaten Klaten.

Table 1. Sampel data Calon Penerima BLT-DD

Id	Kemiskinan Ekstrim	Tunggal Lansia	Difabel	Menahun	Menerima Bantuan
1	Buruh harian	Lansia tunggal	Tidak	Tidaki	Menerima
2	Tidak bekerja	Lansia tunggal	Tidak	Memiliki	Menerima
3	Tidak bekerja	Janda	Memiliki	Tidak	Tidak
4	Tidak bekerja	Lansia dgn keluarga	Tidak	Tidak	Tidak
5	Tidak bekerja	Janda	Tidak	Tidak	Tidak
6	Buruh harian	Lansia dgn keluarga	Tidak	Memiliki	Tidak
7	Buruh harian	Lansia dgn keluarga	Tidak	Memiliki	Tidak
8	Tidak bekerja	Lansia dgn keluarga	Memiliki	Tidak	Tidak
9	Tidak bekerja	Lansia dgn keluarga	Tidak	Memiliki	Tidak
10	Buruh harian	Lansia tunggal	Tidak	Tidak	Menerima

3.2. Perhitungan Metode C4.5

Pembahasan berisi tentang perhitungan dalam menentukan rule atau melakukan klasifikasi terhadap data penerima bantuan langsung tunai dana desa di desa Ngandong. Perhitungan C4.5 dimulai dengan memilih atribut akar terlebih dahulu dengan mencari jumlah kasus keseluruhan, jumlah keputusan layak dan jumlah kasus keputusan tidak layak. Menghitung *entropy* dari semua kasus yang dibagi berdasarkan kemiskinan ekstrim, keluarga tunggal lanjut usia, mempunyai anggota keluarga yang menderita difabel, mempunyai anggota keluarga yang sakit menahun, dan belum menerima bantuan apapun dari desa. Setelah itu dilakukan perhitungan *gain* untuk masing-masing atribut. Hasil perhitungan ditunjukkan oleh tabel 2.

Table 2. Data Atribut

Keterangan	Atribut	Jml	Layak	Tdk Layak	Entropy	Gain
Total		10	6	4	0,9709	
Kemiskinan Ekstrim	Buruh harian lepas	4	0	4	0	0,9709
	Tidak bekerja	6	6	0	0	
Tunggal Lanjut usia	Lansia tinggal dengan keluarga	5	3	2	0,9709	0,2099
	Lansia tunggal	3	1	2	0,9182	
	Janda	2	2	0	0	
Memiliki anggota keluarga menderita difabel	Memiliki	2	2	0	0	0,1709
	Tidak memiliki	8	4	4	1	
Memiliki anggota keluarga yang sakit menahun	Memiliki	4	2	2	1	0,0199
	Tidak memiliki	6	4	2	0,9182	
Belum menerima bantuan apapun dari desa	Menerima	3	1	2	0,9182	0,0912
	Tidak menerima	7	5	2	0,8631	

Berikut adalah hasil perhitungan untuk tiap *entropy* atribut untuk dijadikan pohon keputusan node 1.1 :

- total: $Entropy(S) = \sum_{i=1}^c - p_i \log_2 p_i = 1$
 $= ((-6/10) \log_2(6/10) + (-4/10) \log_2(4/10)) = 0,97095$
- Entropy Kemiskinan Ekstrim
 - Buruh harian lepas $= ((-0/4) \log_2(0/4) + (-4/4) \log_2(4/4)) = 0$
 - Tidak bekerja $= ((-6/6) \log_2(6/6) + (-0/6) \log_2(0/6)) = 0$
- Tunggal lanjut Usia
 - Lansia tinggal dengan keluarga $= ((-3/5) \log_2(3/5) + (-2/5) \log_2(2/5)) = 0,97095$
 - Lansia tunggal $= ((-1/3) \log_2(1/3) + (-2/3) \log_2(2/3)) = 0,91829$
 - Janda $= ((-2/2) \log_2(2/2) + (-0/2) \log_2(0/2)) = 0$
- Memiliki anggota keluarga yang menderita difabel
 - Memiliki $= ((-2/2) \log_2(2/2) + (-0/2) \log_2(0/2)) = 0$
 - Tidak memiliki $= ((-4/8) \log_2(4/8) + (-4/8) \log_2(4/8)) = 1$

5. Memiliki anggota keluarga yang sakit menahun
 - Memiliki $=((-2/4)*\log_2(2/4)+(-2/4)*\log_2(2/4))= 1$
 - Tidak memiliki $=((-4/6)*\log_2(4/6)+(-2/6)*\log_2(2/6))= 0,91829$
6. Belum menerima bantuan apapun dari desa
 - Menerima $=((-1/3)*\log_2(1/3)+(-2/3)*\log_2(2/3))= 0,91829$
 - Tidak menerima $=((-5/7)*\log_2(5/7)+(-2/7)*\log_2(2/7))= 0,86312$

Menghitung nilai gain dari semua atribut. Berikut adalah nilai gain dari setiap atribut:

$$\text{Gain}(S,A) = \text{Entropy}(S) - \sum v \in \text{Values}(A) \frac{|S_v|}{|S|} \text{Entropy}(S_v)$$

1. Nilai *gain* (Kemiskinan Ekstrim)

$$=(0,97095)-((4/10)*0,97095)-((6/10)*0,97095) = 0,97095$$
2. Nilai *gain* (Tunggal lanjut usia)

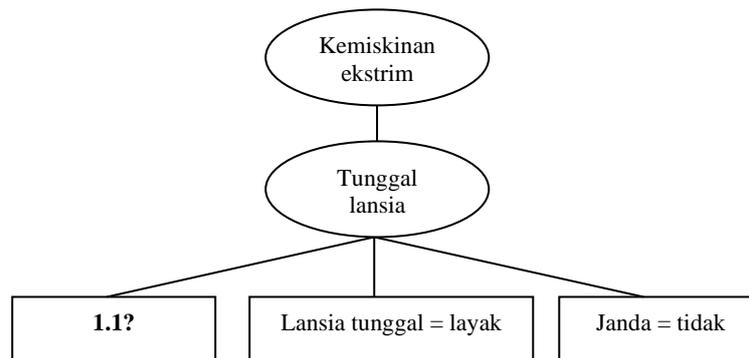
$$=(0,97095)-((5/10)*0,97095)-((3/10)*0,97095)-((2/10)*0,97095) = 0,20998$$
3. Nilai *gain* (Memiliki anggota keluarga yang menderita difabel)

$$=(0,97095)-((2/10)*0,97095)-((8/10)*0,97095) = 0,17095$$
4. Nilai *gain* (Memiliki anggota keluarga yang sakit menahun)

$$=(0,97095)-((4/10)*0,97095)-((6/10)*0,97095) = 0,01997$$
5. Nilai *gain* (Belum menerima bantuan apapun dari desa)

$$=(0,97095)-((3/10)*0,97095)-((7/10)*0,97095) = 0,09127$$

Dari hasil tersebut dapat digambarkan pohon keputusan sementara seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Pohon Keputusan Node 1.1

Selanjutnya menghitung nilai dari atribut Tunggal Lanjut Usia untuk dijadikan node percabangan dari nilai atribut Lansia tinggal dengan keluarga. Perhitungan dilakukan dengan cara sama seperti pada tabel 2 dan perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.

Table 3. Node 1.1

Keterangan	Atribut	Jml	Layak	Tdk Layak	Entropy	Gain
Total		5	3	2	0,9709	
Memiliki anggota keluarga menderita difabel	Memiliki	1	1	0	0	0,1709
	Tidak memiliki	4	2	2	1	
Memiliki anggota keluarga yang sakit menahun	Memiliki	4	2	2	0,91829	0,23631
	Tidak memiliki	2	2	0	0	
Belum menerima bantuan apapun dari desa	Menerima	1	0	1	0	0,41997
	Tidak menerima	3	1	2	0,91829	

Berikut adalah hasil perhitungan nilai *entropy* tiap atribut untuk di jadikan pohon keputusan node 1.2:

$$\text{Total entropy} = ((-3/5)*\log_2(3/5)+(-2/5)*\log_2(2/5)) = 0,97095$$

1. Nilai *entropy* (Memiliki anggota keluarga yang menderita difabel)

$$\text{Memiliki} = ((-1/0)*\log_2(1/0)+(-0/1)*\log_2(0/1)) = 0$$

Tidak memiliki $=((-2/4)*\log_2(2/4)+(-2/4)*\log_2(2/4)) = 1$

2. Nilai *entropy* (Memiliki anggota keluarga yang sakit menahun)

Memiliki $=((-2/2)*\log_2(2/2)+(-2/4)*\log_2(2/4)) = 0,91829$

Tidak memiliki $=((-2/2)*\log_2(2/2)+(-0/2)*\log_2(0/2)) = 0$

3. Nilai *entropy* (Belum menerima bantuan apapun dari desa)

Menerima $=((-0/1)*\log_2(0/1)+(-1/1)*\log_2(1/1)) = 0$

Tidak menerima $=((-1/3)*\log_2(1/3)+(-2/3)*\log_2(2/3)) = 0,91829$

Menghitung nilai gain dari semua atribut. Berikut adalah nilai gain dari setiap atribut :

Gain (S,A) = Entropy (S) - $\sum v \in \text{Values}(A) \frac{|Sv|}{|S|} \text{Entropy}(Sv)$

1. Nilai *gain* (Memiliki anggota keluarga yang menderita difabel)

$= (0,970950595) - ((1/5)*0) - ((4/5)*1) = 0,17095$

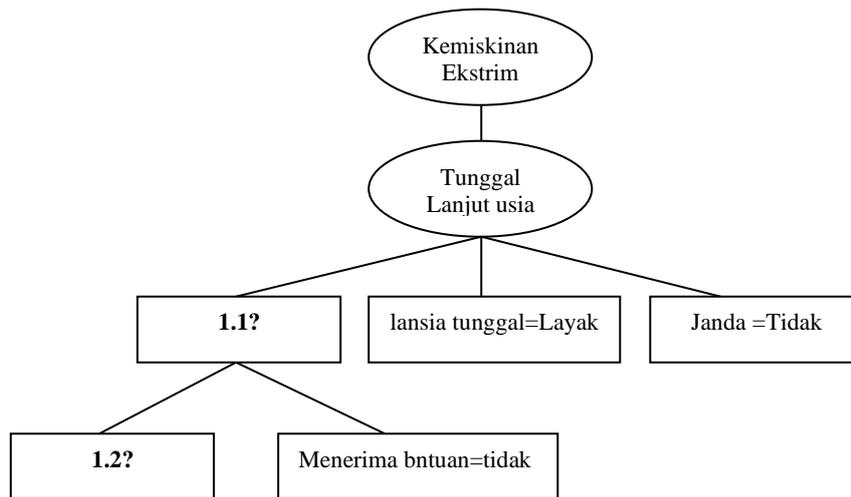
2. Nilai *gain* (Memiliki anggota keluarga yang sakit menahun)

$= (0,970950595) - ((4/5)*0,918295834) - ((2/5)*0) = 0,23631$

3. Nilai *gain* (Belum menerima bantuan apapun dari desa)

$= (0,97095) - ((1/5)*0) - ((3/5)*0,91829) = 0,41997$

Dari hasil tersebut dapat digambarkan pohon keputusan seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Pohon Keputusan Node 1.2

Selanjutnya menghitung nilai dari atribut Lansia tinggal dengan keluarga untuk dijadikan node percabangan dari nilai atribut Belum menerima bantuan apapun dari desa. Perhitungan dilakukan dengan cara sama seperti pada tabel 3 dan perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.

Table 4. Node 1.2

Keterangan	Atribut	Jml	Layak	Tdk Layak	Entropy	Gain
Total		3	1	2	0,91829	
Memiliki anggota keluarga menderita difabel	Memiliki	0	0	0	0	0
	Tidak memiliki	3	1	2	0,91829	
Memiliki anggota keluarga yang sakit menahun	Memiliki	1	1	0	0,91829	0,918295
	Tidak memiliki	2	0	2	0	

Berikut adalah hasil perhitungan untuk tiap *entropy* atribut untuk dijadikan pohon keputusan node 1.3 :

Total *entropy* $=((-1/3)*\log_2(1/3)+(-2/3)*\log_2(2/3)) = 0,91829$

1. Nilai *entropy* (Memiliki anggota keluarga yang menderita difabel)

Memiliki $=((-0/0)*\log_2(0/0)+(-0/0)*\log_2(0/0)) = 0$

Tidak memiliki $=((-1/3)*\log_2(1/3)+(-2/3)*\log_2(2/3)) = 0,91829$

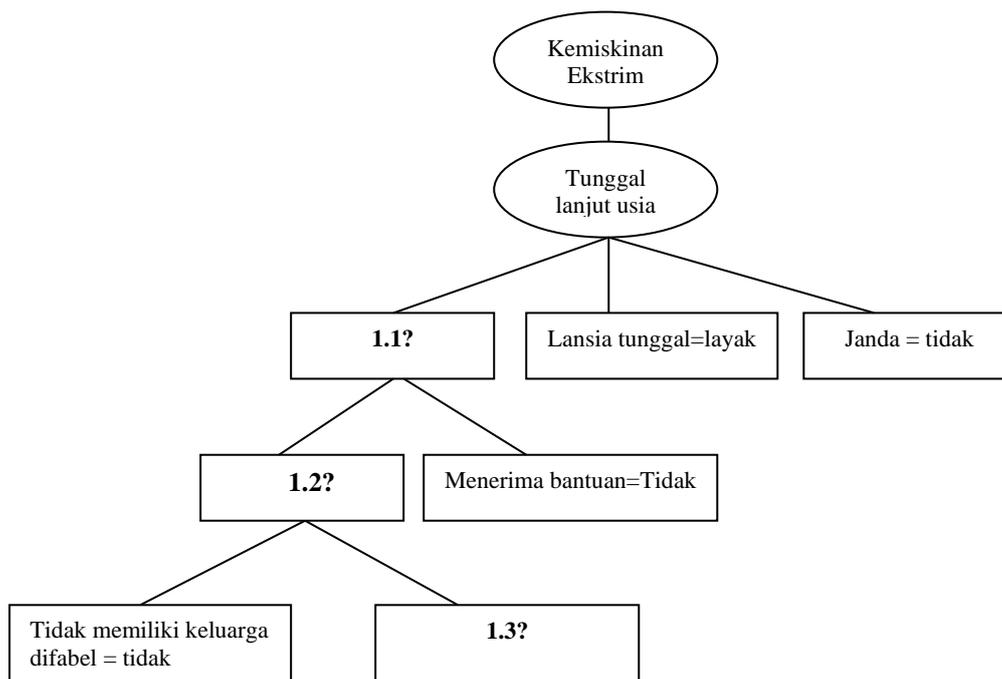
2. Nilai *entropy* (Memiliki anggota keluarga yang sakit menahun)
 Memiliki $=((-1/1)*\log_2(1/1)+(-0/1)*\log_2(0/1)) = 0,91829$
 Tidak memiliki $=((-0/2)*\log_2(0/2)+(-2/2)*\log_2(2/2)) = 0$

Menghitung nilai gain dari semua atribut. Berikut adalah nilai gain dari setiap atribut :

$$\text{Gain}(S,A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{v \in \text{Values}(A)} \frac{|S_v|}{|S|} \text{Entropy}(S_v)$$

1. Nilai *gain* (Memiliki anggota keluarga yang menderita difabel)
 $= (0,91829) - ((0/3)*0) - ((3/3)*0,91829) = 0$
2. Nilai *gain* (Memiliki anggota keluarga yang sakit menahun)
 $= (0,91829) - ((1/3)*0,91829) - ((2/3)*0) = 0,918295$

Dari hasil tersebut dapat digambarkan pohon keputusan sementara seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Pohon Keputusan Node 1.3

Selanjutnya menghitung nilai dari atribut belum menerima bantuan apapun dari desa untuk dijadikan node percabangan dari nilai atribut memiliki anggota keluarga yang sakit menahun. Perhitungan dilakukan dengan cara sama seperti pada tabel 4 dan perhitungan dapat dilihat pada tabel 5.

Table 5. Node 1.3

Keterangan	Atribut	Jml	Layak	Tdk Layak	Entropy	Gain
Total		3	1	2	0,91829	
Memiliki anggota keluarga menderita difabel	Memiliki	1	1	0	0,91829	0
	Tidak memiliki	2	0	2	0	

Berikut adalah hasil perhitungan untuk tiap *entropy* atribut untuk dijadikan pohon keputusan node 1.4:
 Total *entropy* $=((-1/3)*\log_2(1/3)+(-2/3)*\log_2(2/3)) = 0,91829$

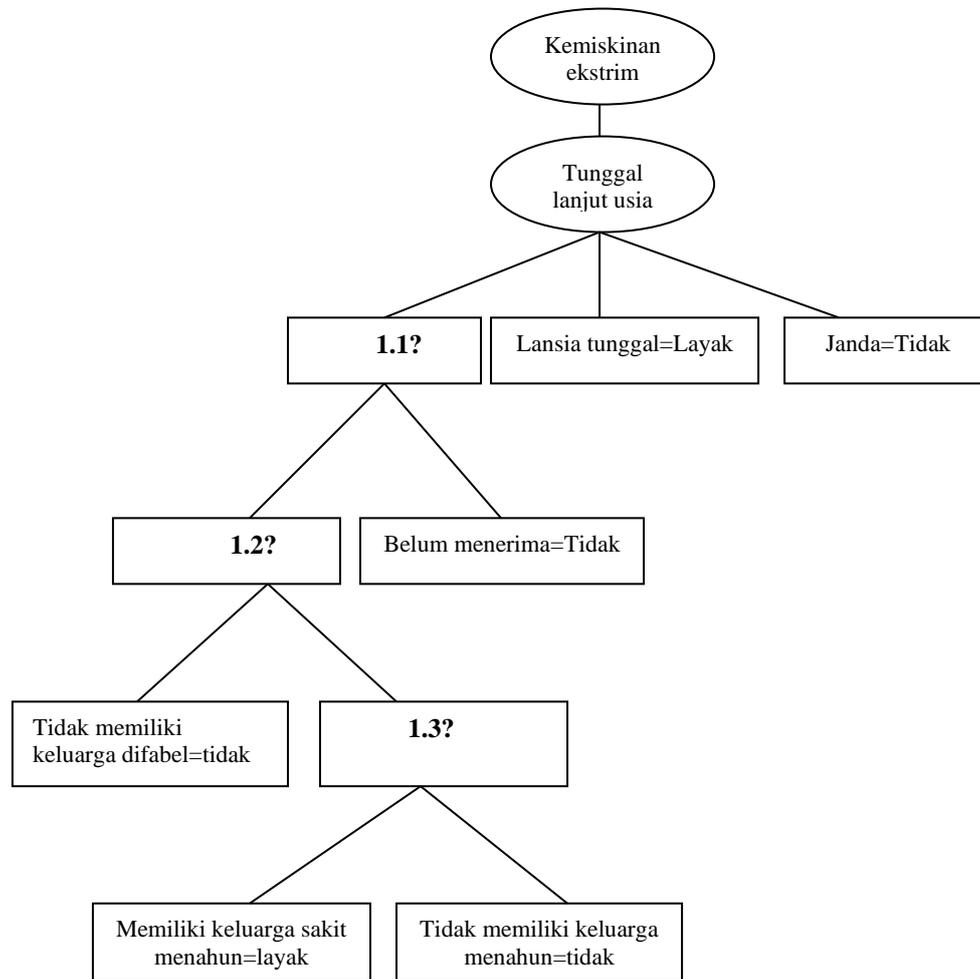
- Nilai *entropy* (Memiliki anggota keluarga yang menderita Difabel)
 Memiliki $=((-1/1)*\log_2(1/1)+(-0/1)*\log_2(0/1)) = 0,91829$
 Tidak memiliki $=((-0/2)*\log_2(0/2)+(-2/2)*\log_2(2/2)) = 0$

Menghitung nilai gain dari semua atribut. Berikut adalah nilai gain dari setiap atribut:

$$\text{Gain}(S,A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{v \in \text{Values}(A)} \frac{|S_v|}{|S|} \text{Entropy}(S_v)$$

Nilai *gain* (Memiliki anggota keluarga yang menderita difabel)
 $= (0,91829) - ((1/3) * 0,91829) - ((2/3) * 0) = 0$

Dari hasil tersebut dapat digambarkan pohon keputusan sementara seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Pohon Keputusan Perhitungan Terakhir

Dengan memperhatikan pohon keputusan pada gambar 7 diketahui bahwa semua kasus sudah masuk dalam kelas. Dengan demikian, pohon keputusan pada gambar 7 merupakan pohon keputusan terakhir yang terbentuk. Sehingga diperoleh *General Rules* sebagai berikut:

1. Jika Kemiskinan Ekstrim dan Tunggal lanjut usia = iya, Lansia tunggal = iya maka hasilnya = layak
2. Jika Kemiskinan Ekstrim dan Tunggal lanjut usia tidak, janda = iya, maka hasilnya tidak layak
3. Jika Kemiskinan Ekstrim dan Tunggal Lanjut Usia = iya lansia tinggal dengan keluarga = iya belum menerima bantuan = tidak menerima, maka hasilnya = layak
4. Jika Kemiskinan Ekstrim dan Tunggal lanjut usia = iya lansia tinggal dengan keluarga = iya, belum menerima bantuan = menerima, maka hasilnya = tidak layak
5. Jika Kemiskinan Ekstrim dan Tunggal Lansia = iya, lansia tinggal dengan keluarga = iya, belum menerima bantuan = tidak menerima, memiliki anggota keluarga sakit menahun = memiliki, maka hasilnya = layak
6. Jika Kemiskinan Ekstrim dan Tunggal lansia = iya, lansia tinggal dengan keluarga = iya, belum menerima bantuan = menerima, memiliki anggota keluarga sakit menahun = tidak memiliki, maka hasilnya = tidak layak.
7. Jika Kemiskinan Ekstrim dan tunggal lanjut usia = iya, lansia tinggal dengan keluarga = iya, belum menerima bantuan = tidak menerima, memiliki anggota keluarga sakit menahun = memiliki dan memiliki anggota keluarga yang menderita difabel, maka hasilnya = layak
8. Jika Kemiskinan Ekstrim dan Tunggal lansia = iya, lansia tinggal dengan keluarga = iya belum menerima bantuan = menerima, memiliki anggota keluarga sakit menahun = tidak memiliki, memiliki anggota keluarga menderita difabel = tidak, maka hasilnya = tidak

Berdasarkan rule /aturan yang terbentuk diatas, maka dapat direkap data penduduk yang layak dan tidak layak menerima bantuan ditunjukkan pada tabel 6.

Table 6. Hasil kelayakan

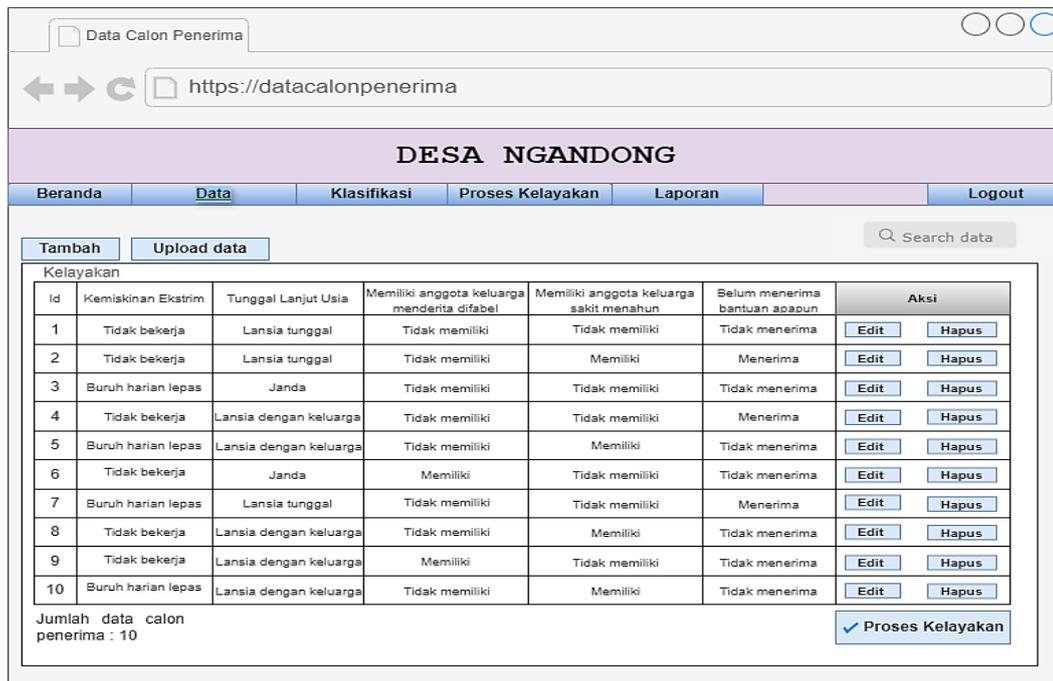
Id	Kemiskinan Ekstrim	Tunggal lansia	Difabel	Menahun	Menerima bantuan	Ket
1	Buruh harian	Lansia tunggal	Tidak	Tidak	Menerima	Tidak
2	Tidak bekerja	Lansia tunggal	Tidak	Memiliki	Menerima	Layak
3	Tidak bekerja	Janda	Memiliki	Tidak	Tidak	Layak
4	Tidak bekerja	Lansia keluarga	Tidak	Tidak	Tidak	Layak
5	Tidak bekerja	Janda	Tidak	Tidak	Tidak	Layak
6	Buruh harian	Lansia keluarga	Tidak	Memiliki	Tidak	Tidak
7	Buruh harian	Lansia keluarga	Tidak	Memiliki	Tidak	Tidak
8	Tidak bekerja	Lansia keluarga	Memiliki	Tidak	Tidak	Layak
9	Tidak bekerja	Lansia keluarga	Tidak	Memiliki	Tidak	Layak
10	Buruh harian	Lansia tunggal	Tidak	Tidak	Menerima	Tidak

3.4 Tampilan Antarmuka

Hasil tampilan antarmuka adalah tahapan aplikasi untuk dioperasikan dengan keadaan yang sebenarnya sesuai dari perancangan yang dilakukan dan hasil analisis, sehingga dapat diketahui apakah aplikasi atau sistem tersebut dapat menghasilkan suatu tujuan yang dicapai. Aplikasi ini mempunyai tampilan yang mempermudah penggunaannya dalam menggunakan aplikasi tersebut. Pada aplikasi ini memiliki tampilan yang terdiri dari Menu Login, Menu Data Calon Penerima dan Menu Proses C4.5.

1. Menu Data Calon Penerima

Menu data calon penerima digunakan untuk menginput data calon penerima bantuan. Dimana data dimasukkan satu persatu atau dapat dengan cara upload dari excel secara keseluruhan. Gambar 8 merupakan data yang dimasukan melalui halaman data.



Gambar 8. Menu Data Calon Penerima

2. Menu Proses C4.5

Pada tahap ini melakukan pengujian terhadap data yang baru untuk menguji keakuratan sistem yang dirancang dengan tools yang sudah digabungkan dengan aplikasi atau program. Adapun hasil proses program ditunjukkan pada gambar 9.

Proses Kelayakan

https://proseskelayakan

DESA NGANDONG

Beranda Data Klasifikasi Proses Kelayakan Laporan Logout

Cetak Laporan Search data

Hasil Uji Kelayala

Id	Kemiskinan Ekstrim	Tunggal Lanjut Usia	Memiliki anggota keluarga menderit difabel	Memiliki anggota keluarga sakit menahun	Belum menerima bantuan apapun	Keterangan	Aksi
1	Tidak bekerja	Lansia tunggal	Tidak memiliki	Tidak memiliki	Tidak menerima	Tidak	Edit Hapus
2	Tidak bekerja	Lansia tunggal	Tidak memiliki	Memiliki	Menerima	Tidak	Edit Hapus
3	Buruh harian lepas	Janda	Tidak memiliki	Tidak memiliki	Tidak menerima	Tidak	Edit Hapus
4	Tidak bekerja	Lansia dengan keluarga	Tidak memiliki	Tidak memiliki	Menerima	Layak	Edit Hapus
5	Buruh harian lepas	Lansia dengan keluarga	Tidak memiliki	Memiliki	Tidak menerima	Layak	Edit Hapus
6	Tidak bekerja	Janda	Memiliki	Tidak memiliki	Tidak menerima	Tidak	Edit Hapus
7	Buruh harian lepas	Lansia tunggal	Tidak memiliki	Tidak memiliki	Menerima	Layak	Edit Hapus
8	Tidak bekerja	Lansia dengan keluarga	Tidak memiliki	Memiliki	Tidak menerima	Tidak	Edit Hapus
9	Tidak bekerja	Lansia dengan keluarga	Memiliki	Tidak memiliki	Tidak menerima	Tidak	Edit Hapus
10	Buruh harian lepas	Lansia dengan keluarga	Tidak memiliki	Memiliki	Tidak menerima	Layak	Edit Hapus

Penerima BLT-DD yang layak = 6

Gambar 9. Hasil Kelayakan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan dari pembuatan aplikasi penerapan algoritma C4.5 untuk penentuan penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa (BLT-DD) berbasis web. Dalam upaya membantu Kepala Seksi Kesejahteraan Rakyat (KASIKESRA) dan Kepala Desa (KADES) serta para perangkat desa lainnya yang bertugas dalam menentukan calon penerima BLT-DD program SPK ini dapat menjadi alternatif pemecahan masalah, diantaranya. Implementasi Algoritma C4.5 dalam menentukan calon penerima bantuan langsung tunai dana desa dapat dilakukan dengan membuat klasifikasi / aturan kelayakan melalui data penerima bantuan langsung tunai yang lama, kemudian di klasifikasikan berdasarkan variabel kemiskinan ekstrim, tunggal lanjut usia, memiliki anggota keluarga yang menderita difabel, memiliki anggota keluarga yang sakit menahun, dan belum menerima bantuan apapun dari desa. Implementasi Sistem Pendukung Keputusan yang sudah dibuat dengan metode Algoritma C4.5 berhasil dengan baik. Hasil perhitungan didapatkan gain dengan nilai gain tertinggi yaitu Tunggal Lansia dengan gain 0,20998 dan diperoleh 8 rules dengan 5 rules berstatus layak dan 3 rules berstatus tidak layak. Saran bagi peneliti lain yang ingin menggunakan kasus yang sama dapat membandingkan keakurasian algoritma C4.5 dengan algoritma yang lain sebagai metode pembandingan dalam kasus ini. Penelitian ini mampu memberikan akurasi prediksi yang lebih tinggi serta kemampuan untuk menghasilkan model keputusan lebih terstruktur dan dapat diinterpretasikan secara jelas sehingga memungkinkan para pengambil keputusan untuk lebih efektif dalam memilih penerima BLT-DD secara tepat dan adil.

REFRENSI

[1] A. Damuri, U. Riyanto, H. Rusdianto, and M. Aminudin, "Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Kelayakan Penerima Bantuan Sembako," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, p. 219, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3655.

[2] R. Rusdiansyah, H. Supendar, and T. Tuslaela, "Data Mining using K-means method for feasibility selection of Non-cash food Assistance recipients in the Era of Covid-19," *Sinkron*, vol. 6, no. 1, pp. 25–33, 2021, doi: 10.33395/sinkron.v6i1.11101.

[3] D. Sekolah and O. Terhadap, "Lentera nusantara," vol. 2, no. 1, pp. 130–142, 2022.

[4] Selviana, "Bantuan Langsung Tunai Selviana," *Equilib. Pendidik. Sociol.*, vol. IV, no. 1, pp. 1–10, 2016.

[5] B. La Suhu, R. Suaib, I. Abdul, and M. Wance, "Benang Kusut BLT Dana Desa Tahun 2020 di Pulau Gamumu Kecamatan Obi Selatan (Studi tentang Implementasi Pembagian BLT-DD di Desa Mano)," *J. Gov. Archipel.*, vol. II, no. 1, pp. 1–10, 2021.

[6] S. Mariyani, F. E. Prasmatiwi, and R. Adawiyah, "Food Availability and Factors Affecting the Food

- Availability of Rice Farmer Household Members of Food Lumbung in Ambarawa Subdistrict Pringsewu,” *JIA (Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis)*, vol. 5, no. 3, pp. 304–311, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIA/article/view/1643>
- [7] M. S. Anam, “Social Assistance Decision Support System Using the Naive Bayes Method,” *JTECS J. Sist. Telekomun. Elektron. Sist. Kontrol Power Sist. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, p. 85, 2021, doi: 10.32503/jtecs.v1i1.1433.
- [8] S. H. David Hartanto Kamagi, “Implementasi Data Mining dengan Algoritma C4.5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa,” *Proc. - 2016 IEEE Int. Power Electron. Motion Control Conf. PEMC 2016*, vol. VI, no. 1, pp. 254–260, 2016, doi: 10.1109/EPEPEMC.2016.7752007.
- [9] A. Mubarak, H. D. Suherman, Y. Ramdhani, and S. Topiq, “Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Dengan Metode TOPSIS,” vol. 6, no. 1, pp. 37–46, 2019.
- [10] Irmayansyah and A. A. Firdaus, “Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Penentuan Penerimaan Bantuan Langsung Di DesaCiomas,” *J. Ilm. Teknol. - Inf. dan Sains*, vol. 8, no. 1, pp. 17–28, 2021.
- [11] M. A. Tanjung, P. P, and H. Qurniawan, “Analisa Kelayakan Penerima Program Keluarga Harapan (PKH) Menggunakan Algoritma C4.5,” *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 1, p. 217, 2021, doi: 10.30645/jurasik.v6i1.286.
- [12] R. Girsang, E. F. Ginting, and M. Hutasuhut, “Penerapan Algoritma C4.5 Pada Penentuan Penerima Program Bantuan Pemerintah Daerah,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, p. 449, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i4.5727.
- [13] R. W. Sinaga, R. Winanjaya, and S. Susianti, “Analisis Data Mining Menentukan Penerima Bantuan Langsung Tunai pada Desa Pematang Purba dengan Algoritma C 4.5,” *Brahmana J. Penerapan Kecerdasan Buatan*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi: 10.30645/brahmana.v3i1.86.
- [14] D. Ardiansyah and W. Walim, “Algoritma c4.5 untuk klasifikasi calon peserta lomba cerdas cermat siswa smp dengan menggunakan aplikasi rapid miner,” *J. Inkofar*, vol. 1, no. 2, pp. 5–12, 2018, [Online]. Available: <https://politeknikmeta.ac.id/meta/ojs/index.php/inkofar/article/view/29/45>
- [15] S. W. Siahaan, K. D. R. Sianipar, P. P. P. A. N. . F. I. R.H Zer, and D. Hartama, “Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Meningkatkan Kemampuan Bahasa Inggris Pada Mahasiswa,” *Petir*, vol. 13, no. 2, pp. 229–239, 2020, doi: 10.33322/petir.v13i2.1029.
- [16] 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.
- [17] Y. Mardi, “Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5,” *Edik Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 213–219, 2017, doi: 10.22202/ei.2016.v2i2.1465.
- [18] M. A. Sembiring, “Penerapan Metode Decision Tree Algoritma C45 Untuk Memprediksi Hasil Belajar Mahasiswa Berdasarkan Riwayat Akademik,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 60–65, 2016.
- [19] P. Beras, R. Oleh, J. P. Gultom, and A. Rikki, “Implementasi Data Mining menggunakan Algoritma C-45 pada Data Masyarakat Kecamatan Garoga untuk Menentukan 11 Pola Implementasi Data Mining menggunakan Algoritma C-45 pada Data Masyarakat Kecamatan Garoga untuk Menentukan Pola Penerima Beras Raskin ARTICLE INFORMATION A B S T R A K,” vol. 02, no. 01, pp. 11–19, 2020.
- [20] Muhammad Arif Rahman, “Algoritma C45 Untuk Menentukan Mahasiswa Penerima Beasiswa (Studi Kasus : Pps Iain Raden Intan Bandar Lampung),” *J. Teknol. Inf. Magister Darmajaya*, vol. 1, no. 02, pp. 118–128, 2015.