

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Algoritma C5 Untuk Menentukan Penerima Bantuan Sosial

Decision Support System Application Using The C5 Algorithm To Determine Social Assistance Recipients

Febi Solifiah Batubara¹⁾, Abdul Halim Hasugian²⁾, Heri Santoso³⁾

¹⁾Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Jl. Lap. Golf, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20353.

Telp : (+6261) 4536090, Fax : (+6261) 6615683

E-mail : batubarafebi@gmail.com¹⁾ abdulhalimhasugian@uinsu.ac.id²⁾ herisantoso@uinsu.ac.id³⁾

Abstract

Poverty is one of the problems in the development process which is manifested by adversity, underdevelopment and an increase in poverty rates due to changes. Most of the residents of Setia Village, Pahae Jae District, are still underprivileged, the poverty level is still high and the government has implemented a social assistance system for the poor or underprivileged to reduce the poverty level. However, it turns out that the selection of social assistance recipients in the Setia Village area, Pahae Jae District still uses a manual system. The selection process is carried out by observing residents' files from the start of the process of who will be selected who can receive assistance based on predetermined criteria. So that the settlement process in determining potential recipients of social assistance does not occur systematically and sometimes is not on target. The system used by the author uses the c5.0 algorithm decision tree method. This developed system will facilitate the work of loyal village parties, and reduce delays in determining social assistance.

Keywords : C5.0, Decision tree, Classification

Abstrak

Kemiskinan adalah salah satu permasalahan dalam proses pembangunan yang dicirikan dengan adanya keterpurukan, keterbelakangan, dan peningkatan angka pengangguran karena adanya suatu perubahan. Sebagian besar warga desa Setia Kecamatan Pahae Jae masih banyak yang memiliki warga kalangan yang kurang mampu, tingkat kemiskinan masih tinggi dan pemerintah sudah menerapkan sistem bantuan sosial kepada warga miskin atau kurang mampu untuk mengurangi tingkat kemiskinan. Namun ternyata pemilihan penerima Bantuan sosial di wilayah Desa Setia Kecamatan Pahae Jae masih menggunakan sistem manual. proses seleksi dilakukan dengan cara mengamati berkas-berkas warga dari mulai proses akan diseleksi siapa yang dapat menerima bantuan berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan. Sehingga proses penyelesaian dalam penentuan calon penerima bantuan sosial tidak terjadi secara sistematis dan terkadang tidak tepat sasaran, Sistem yang digunakan penulis menggunakan metode *decision tree* algoritma c5.0 sistem yang dikembangkan ini akan memudahkan pekerjaan para pihak desa setia, dan mengurangi kecurangan dalam penentuan pemberian bantuan sosial.

Kata Kunci : C5.0, Decision Tree, Klasifikasi.

1. Pendahuluan

Kemiskinan adalah salah satu masalah pembangunan diberbagai bidang yang ditandai dengan tingkat pengangguran yang tinggi, keterbelakangan dan keterpurukan yang disebabkan oleh perubahan sosial di antaranya terkena musibah, bencana alam, pemutusan hubungan kerja, serta menderita akibat perubahan sosial ekonomi, jumlah penduduk semakin banyak tetapi pendapatannya tidak mencukupi kebutuhan primer/pokok.

Berdasarkan observasi penulis sebagian besar warga desa Setia Kecamatan Pahae Jae masih banyak yang memiliki warga kalangan yang kurang mampu, tingkat kemiskinan masih tinggi dan sudah menerapkan sistem bantuan sosial kepada warga miskin atau kurang mampu untuk mengurangi tingkat kemiskinan yakni mempertimbangkan kondisi ekonomi yang memiliki kategori berdasarkan pekerjaan, tanggungan, penghasilan. namun ternyata pemilihan penerima bantuan sosial di wilayah Desa Setia Kecamatan Pahae Jae masih menggunakan sistem manual. proses seleksi penentuan penerima bantuan sosial pada kantor desa Setia memiliki kendala waktu dalam menentukan penerima bantuan sosial yakni waktu yang dibutuhkan dari mulai proses seleksi administrasi berikutnya verifikasi ke tempat domisili penerima bantuan, proses seleksi dilakukan dengan cara mengamati berkas-berkas warga dari mulai proses akan diseleksi siapa yang dapat menerima bantuan berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan pada bagian sosial. sehingga proses penyelesaian dalam penentuan calon penerima bantuan sosial tidak terjadi secara sistematis dan terkadang tidak tepat sasaran, serta menggunakan data beberapa tahun lalu. Banyak bantuan yang disalurkan ke orang yang membutuhkan namun tidak tepat pada sasarannya. Banyak masyarakat miskin yang benar-benar membutuhkan bantuan namun malah tidak mendapatkan haknya, sementara bantuan tersebut malah diberikan pada mereka yang sebenarnya lebih mampu secara ekonomi.

Beberapa kasus telah menerapkan penelitian terdahulu mengenai bantuan sosial diantaranya yaitu penelitian oleh Desy Rahmawati, *klasifikasi* warga yang layak mendapatkan bantuan sosial dengan mengimplementasikan algoritma *K-Nearest Neighbor* menggunakan metode *K-Nearesst* yaitu untuk mengahasi lkan suatu aplikasi klasifikasi penentu warga yang layak mendapatkan bantuan sosial, aplikasi dapat membantu staff RW 13 untuk mempercepat kinerja dalam menentukan klasifikasi bantuan sosial penelitian memiliki kriteria tanggungan, pekerjaan dan penghasilan.

Penelitian oleh Indah Kurniawati Permata Dewi Sumasno berjudul “Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Sosial Dengan Metode *Analytic Hierarchy Process* membuat sistem pendukung keputusan pemilihan calon

penerima bantuan sosial agar dapat memudahkan dalam menentukan calon penerima bansos yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang digunakan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*”.

Penelitian oleh Romatua Estiniaty, Heru Satria Tambunan, Dedi Suhendro, yang berjudul penerapan data mining dalam menentukan penerima bantuan sosial dengan algoritma c4.5 pada kantor kecamatan siantar selatan. penelitian tersebut bertujuan untuk membantu kantor kecamatan selatan dalam menentukan penerima bantuan sosial menggunakan data mining algoritma c4.5 memiliki empat kriteria pekerjaan, penghasilan, jumlah tanggungan dan kondisi rumah.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti berdasarkan observasinya di Desa Setia ingin membuat program atau aplikasi yang dapat membantu mempermudah pihak desa dalam menentukan penerima program bantuan sosial untuk keluarga yang kurang mampu dengan membangun “*Perancangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Algoritma C5.0 Untuk Menentukan Penerima Bantuan Sosial Di Kecamatan Pahae Jae Desa Setia*”. pada penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian terdahulu yang mana dari segi kriteria lebih banyak dan metode yang digunakan sehingga akan diangkat suatu kasus yaitu mencari alternatif terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dengan menggunakan metode *Decision Tree* C5.0.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Bantuan Sosial

Teja menyebutkan bahwa salah satu usaha penyelamatan kondisi ekonomi masyarakat yang pemerintah lakukan dengan memberikan bantuan berbentuk kebutuhan pokok sehari-hari atau uang tunai disebut bansos atau bantuan sosial [1].

Menurut Kementerian Sosial bantuan sosial adalah bantuan yang sifatnya sementara yang diberikan kepada masyarakat miskin, dengan maksud agar mereka dapat meningkatkan kehidupannya secara wajar. Program bantuan sosial merupakan salah satu komponen program jaminan sosial yang menjadi bentuk realisasi tanggung jawab pemerintah atau pemerintah daerah yang sangat peduli terhadap kondisi masyarakat yang miskin dan terlanter di tingkat bawah.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sprauge Jr dan Carlson (1982) menyebutkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) awalnya diistilahkan sebagai *Management Deision System* oleh Muchael S.Scott Morton pada awal rahun 1970 an [2]. Berbagai permasalahan pengambilan keputusan yang tidak terstruktur dapat terselesaikan melalui sebuah sistem interaktif berbasis komputer

yang ada dalam konsep SPK ini. Konsep utama dari SPK adalah memberikan dukungan pada seluruh tahapan pengambilan keputusan yakni identifikasi masalah, pemilihan data relevan, penentuan pendekatan hingga evaluasi pemilihan alternatif [3]

Sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) merupakan kebutuhan sistem yang menjadi keunggulan kompetitif seiring dengan perkembangan bisnis dan tata kelola Organisasi yang berjalan Sangat cepat, kompetitif dan memberikan nilai akurasi dan presisi model-model solusi pemecahan permasalahan dalam tata Kelola manajemen modern.

2.3 Decision Tree

Pohon keputusan adalah hasil dari proses perhitungan *Entropy* dan *information gain*, setelah perhitungan berulang-ulang sampai semua atribut pohon memiliki kelas dan tidak bisa lagi dilakukan proses perhitungan.

Secara umum, terdapat pengelompokan pasti pada setiap variabel tujuan yang mana setiap kelompok tersebut akan dihitung secara probability melalui sebuah model pohon keputusan agar dapat menggabungkan setiap record ke dalam satu kelas yang sama. “Pohon keputusan juga dapat digunakan untuk mengestimasi nilai dari variabel continue meskipun ada beberapa teknik yang lebih sesuai untuk kasus ini Banyak algoritma yang dapat dipakai dalam pohon keputusan, antara lain ID3, CART, dan C4.5. Data dalam pohon keputusan biasanya dinyatakan dalam bentuk tabel dengan atribut dan record. Atribut menyatakan suatu parameter yang dibuat sebagai kriteria dalam pembentukan pohon. Misalkan untuk menentukan main tenis, kriteria yang diperhatikan adalah cuaca, suhu, kelembaban dan berangin. Mengubah *tree* yang dihasilkan dalam beberapa *rule*. Jumlah *rule* sama dengan jumlah *path* yang mungkin dapat dibangun dari *root* sampai *leaf node*” [4]

2.4 Algoritma C5.0

Sekitar tahun 1986, John Ross Quinlan mulai mengembangkan dan menemukan algoritma C5.0 hasil pengembangan dari Iterative Dichotomiser 3 (ID3) dan C4.5. Algoritma C5.0 ini “merupakan metode untuk membangun sebuah decision tree yang paling dasar yang melakukan pencarian secara menyeluruh pada semua kemungkinan *decision tree*. Algoritma ID3 ini lalu dikembangkan menjadi algoritma C4.5 dimana algoritma ini mampu menangani atribut dengan tipe diskrit dan kontinu dimana algoritma ini menggunakan ukuran entropy untuk memilih atribut yang tepat. Algoritma C4.5 juga mampu menangani *missing value* dimana dengan memberikan nilai berdasarkan nilai yang paling dominan. Dan algoritma ini juga mampu memangkas *decision tree* dimana digunakan untuk mengatasi masalah *over-fitting* yang terjadi karena

adanya data yang tidak relevan di data *training*, hal ini disebabkan oleh banyaknya cabang di *decision tree* yang lalu dipangkas atau yang lebih sering dikenal dengan istilah *pruning* untuk memperkecil pohon yang akhirnya lebih mudah untuk dipahami. Algoritma C4.5 ini pun dikembangkan menjadi algoritma C5.0 dikarenakan masih terdapat berbagai kelemahan di algoritma C4.5 seperti terjadinya *overlapping* terutama saat data yang dikelola sangat banyak, yang juga menyebabkan meningkatnya waktu pengambilan keputusan”. Kemunculan algoritma C5.0 mampu mengatasi berbagai kekurangan pada versi sebelumnya, seperti mengurangi penggunaan memori, mempercepat pengambilan keputusan, dan meningkatkan akurasi ketepatannya [5].

Langkah kerja pembangunan *tree* pada Algoritma C5.0 mirip dengan pembangunan Algoritma C4.5. Kemiripan tersebut meliputi perhitungan kemunculan kejadian, perhitungan *entropy* dan *information gain*. Jika pada Algoritma C4.5 berhenti sampai perhitungan *information gain*, maka pada Algoritma C5.0 akan melanjutkannya dengan perhitungan *gain ratio* dengan menggunakan *information gain* dan *entropy* yang telah ada.

Agar memperoleh sebuah atribut yang baik, masukan atribut perlu diketahui tingkat keinformatifannya melalui entropy yang bisa dihitung dengan rumus berikut:

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

Keterangan:

S : Himpunan kasus

n : Jumlah atribut |S|

P_j : Proporsi dari |S_i| terhadap |S|

Selanjutkan untuk menghitung nilai *Gain* Untuk memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk menghitung *gain* digunakan rumus seperti yang tertera berikut:

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

S : Himpunan Kasus

A : Atribut

N : Jumlah partisi atribut A

|S_i| : Jumlah kasus pada partisi ke i

|S| : Jumlah kasus dalam S

Perhitungan *gain ratio* untuk algoritma C5.0 akan berjalan setelah perhitungan *gain* dan *entropy* di atas dengan rumusan:

$$Gain Ratio = \frac{Gain(S,A)}{\sum_{i=1}^n Entropy(S_i)} \dots \quad (3)$$

Gain(S, A) : Nilai *Gain* pada variabel tertentu

$\sum_{i=1}^n \text{Entropy}(S_i)$: Total nilai entropy variabel tertentu

3

Sebelum seluruh kelas cabang mempunyai kelas masing-masing, perlu mengulangi proses sebelumnya secara berulang sampai berhasil.

Tree yang terbentuk pada C5.0 menjadi lebih sederhana dan ringkas berbeda dengan C4.5 karena di dalamnya terdapat perhitungan gain ratio. Tree yang telah dibuat kemudian dipresentasikan ke dalam bentuk rules untuk menentukan penerima bantuan lalu keakuratannya dihitung melalui testing dengan rumus berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{nilai Kecocokan}}{\text{Jumlah Seluruh Kejadian}} * 100\% \dots (4)$$

2.5 Data Training dan Data Testing

Data latih, juga dapat disebut *AI training data*, *training set*, *training dataset*, atau *learning set*, adalah informasi yang digunakan untuk melatih suatu algoritma. Data latih mencakup data *input* dan *output* yang diharapkan sesuai. Berdasarkan data kebenaran dasar jadi algoritma dapat belajar bagaimana menerapkan teknologi seperti jaringan saraf, untuk belajar dan menghasilkan hasil yang kompleks, sehingga dapat membuat keputusan yang akurat ketika nanti disajikan dengan data baru.

3. Metodologi Penelitian

Pada metodologi penelitian tahapan yang pertama kali adalah menetapkan tempat dan waktu penelitian setelah itu pengumpulan data yaitu dengan observasi, wawancara dan studi pustaka setelah data didapat selanjutnya adalah mengumpulkan sampel untuk data training kemudian setelah sampel sudah didapat data dianalisa menggunakan algoritma C5.0 selanjutnya menggambar flowchart program selanjutnya mempersiapkan alat pendukung penelitian dan yang terakhir pengujian sistem.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan oktober tahun 2021 di Desa Setia Kecamatan Pahae jae, Kabupaten Tapanuli utara, Sumatera Utara.

3.2 Pengumpulan Data

Pengamatan (observasi) secara langsung

Sebuah tindakan mengamati suatu bidang atau objek penelitian disebut sebagai observasi. Berbagai data yang dibutuhkan oleh sistem dan berbagai data mengenai tata cara penentuan penerima bantuan sosial dari pihak Desa dikumpulkan oleh peneliti dengan cara mengamatinya secara langsung.

Wawancara

Peneliti melakukan tanya jawab bersama para narasumber seperti pengurus bagian pemberian

bansos guna menemukan berbagai informasi dan data yang dibutuhkan.

Studi Pustaka

Penelitian ini juga memanfaatkan studi pustaka sebagai metode pencarian data, “yakni dengan mencari, membaca serta mengumpulkan data yang berkaitan dengan program aplikasi yang akan dibuat dari berbagai sumber seperti buku, artikel, jurnal dan situs-situs website serta berbagai informasi lain yang dijadikan sebagai acuan maupun pertimbangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir untuk menghasilkan program aplikasi yang baik”.

3.3 Populasi dan Sampel

Sampel penelitian berjumlah 100 KK (Kepala Keluarga) yang diambil dari keseluruhan KK warga kecamatan Pahae Jae Desa setia Tahun 2021. Pengertian Kepala Keluarga (KK) dalam KBBI adalah orang yang bertanggung jawab penuh pada anggota keluarganya (biasanya bapak), sedangkan menurut Sumiarni seorang KK tidak harus laki-laki tapi bisa juga berjenis kelamin perempuan [8].

3.4 Analisa

Analisa Kebutuhan Data

Setelah mengumpulkan data dan kriteria yang dibutuhkan, maka peneliti melakukan beberapa tahapan seperti memproses data selection, pre processing, transformation, maupun data mining. “Pada proses data selection akan dilakukan pemilihan variabel serta atribut yang akan digunakan dalam penelitian ini. Pada proses pre-processing akan dilakukan tahapan guna untuk mengatasi masalah data yang hilang data ganda, dan memperbaiki kesalahan yang terdapat pada data yang tidak konsisten. Pada proses transformation adalah tahapan dalam proses coding yaitu melakukan transformasi pada data yang telah dipilih sesuai kebutuhan untuk dilanjutkan pada proses data mining. pada proses data mining dilakukan penerapan algoritma C5.0 untuk klasifikasi data yang telah melalui tahapan-tahapan yang telah dilakukan sebelumnya[9].

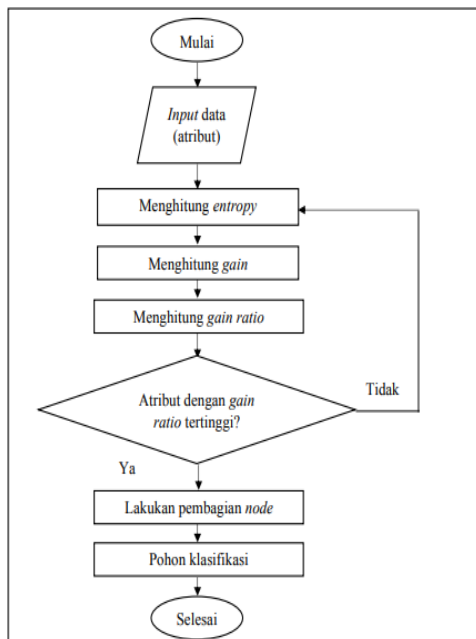
Analisa Metode

Sesuai dengan namanya, tahapan ini akan menganalisa algoritma C5.0 yang menjadi metode dalam penelitian ini. Algoritma ini mampu menciptakan sebuah pohon keputusan sesuai gain ratio paling tinggi [10]. Berikut langkah-langkah penggunaannya:

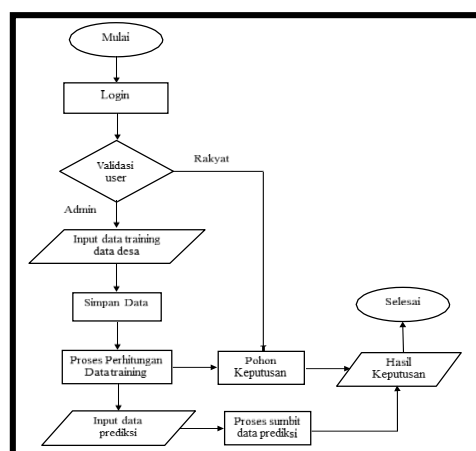
- 1) Menetapkan variabel penelitian
- 2) Penentuan node akar dengan melakukan perhitungan entropy melalui persamaan 1 lalu memanfaatkan persamaan 2 dalam menemukan nilai gainnya dan menggunakan persamaan 3 untuk mengetahui nilai gain rasionya.
- 3) Menetapkan cabang di setiap node melalui

- perhitungan nilai gain ratio paling tinggi secara teliti dan manual berbantuan Excel 2010
- 4) Membuat beberapa cabang yang diisi oleh kelas-kelas tertentu
 - 5) Mengulangi seluruh tahapan sebelumnya hingga seluruh kelas mendapatkan cabangnya.

3.5 Flowchart Program



Gambar 1. Diagram alir Algoritma C5.0



Gambar 2. Flowchart Bantuan Sosial

3.6 Alat Pendukung Penelitian

Peneliti membutuhkan berbagai peralatan pendukung selama penelitian, yakni laptop bermerk ACER dengan spesifikasi:

1. Hardware (Perangkat Keras)

- a. Processor Intel(R) Core™ 13-2350M
- b. Memori (RAM) 2GB
- c. Memori (ROM) atau Harddisk (HDD) 500 GB
2. Software (Perangkat Lunak)
 - a. Bahasa pemrograman Php
 - b. XAMPP
 - c. Sublime Text 3.22
 - d. Sistem operasi windows 10.

3.7 Pengujian Sistem

Tujuan dilakukannya tahapan ini ialah mengidentifikasi adanya kekurangan dan kesalahan sistem melalui berbagai tes dan uji coba. Fungsi menu diuji coba untuk mengetahui telah sesuai apa yang diinginkan dan diharapkan atau belum dalam menetapkan penerima bansos melalui metode C5.0 [11].

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisa

Tabel 1. Tabel Kriteria Penentu Penerima Bantuan Sosial

Kriteria	Sub Kriteria
Pekerjaan	Tidak Bekerja Buruh Wiraswasta PNS
Penghasilan	<=1000.000 - > 1000.000 <=2000.000 - > 2000.000 <=3000.000 - > 3000.000
Jumlah Tanggungan	< = 2 3 4> 4
Kondisi Rumah	Pangung Semi Permanen Permanen
Status Rumah	Menumpang Kontrak Milik Sendiri
Pendidikan	SD SMP SMA Sarjana
Umur	<=35 - >35 thn <=40 - >40 thn <=45 - >50 thn

Pada tabel diatas adalah data warga layak dan tidak layak mendapatkan bantuan sosial yang didapat dari desa setia berjumlah 100, data tersebut akan di olah ke dalam perhitungan c5.0 dan menghasilkan rule untuk diterapkan kedalam aplikasi SPK.

4.2 Pembentukan Pohon Keputusan

Sebanyak 100 data masyarakat Desa Setia diolah oleh peneliti untuk membentuk pohon klasifikasi melalui algoritma C5.0 dengan beberapa tahapan seperti menetapkan node akar, cabang, membagi kelas ke cabang yang telah dibuat, lalu mengulanginya sampai setiap kelas menemukan cabangnya masing-masing.

Pohon keputusan dibentuk dan diawali dengan menetapkan node akar melalui perhitungan gain ratio, gain, dan entropy yang mana hasilnya secara lengkap disajikan pada tabel di bawah ini [12]:

Menghitung entropy total:

Total kasus (S) = 100

Total kasus no (S1) = 62

Total kasus yes (S2) = 38

ENTROPY TOTAL (S0 = ?

$$\text{Entropy (total)} = \left(-\frac{62}{100} * \log_2 \left(\frac{62}{100} \right) + \left(-\frac{38}{100} * \log_2 \left(\frac{38}{100} \right) \right) \right)$$

Entropy (total) = 0,958042022

Menghitung entropy setiap kategori dari variabel OUTLOOK [13]:

1. SEWA

$$\text{Entropy (SEWA)} = \left(-\frac{24}{35} * \log_2 \left(\frac{24}{35} \right) + \left(-\frac{11}{35} * \log_2 \left(\frac{11}{35} \right) \right) \right) = 0,898058793$$

2. MENUMPANG

$$\text{Entropy (MENUMPANG)} = \left(-\frac{28}{30} * \log_2 \left(\frac{28}{30} \right) + \left(-\frac{2}{30} * \log_2 \left(\frac{2}{30} \right) \right) \right) = 0,353359335$$

3. MILIK SENDIRI

$$\text{Entropy (MILIK SENDIRI)} = \left(-\frac{10}{35} * \log_2 \left(\frac{10}{35} \right) + \left(-\frac{25}{35} * \log_2 \left(\frac{25}{35} \right) \right) \right) = 0,863120569$$

Ulangi menghitung *entropy* pada kategori variabel Pendidikan, Pekerjaan, Penghasilan, Jumlah Tanggungan, Kondisi Rumah dan Umur.

Menghitung Gain Total

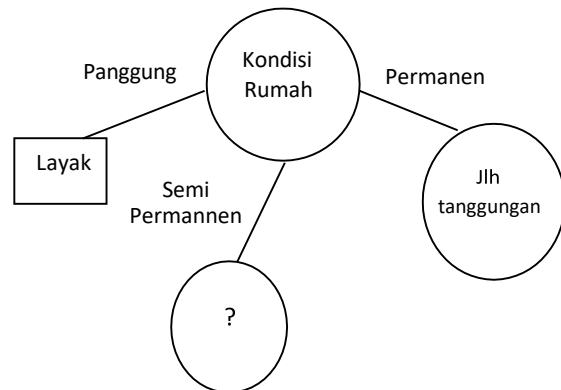
$$\text{Gain (Total, Status Rumah)} = \text{Entropy (Total)} - \sum_{i=1}^n \frac{|Outlook|}{|Total|} * \text{Entropy (Status Rumah)}$$

Ulangi menghitung Gain pada kategori variabel Pendidikan, Pekerjaan, Penghasilan, Jumlah Tanggungan, Kondisi rumah dan Umur.

Menghitung gain ratio

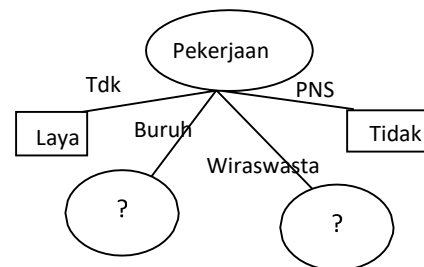
$$\begin{aligned} \text{Gain Ratio} &= \frac{\text{Gain (Total, Status Rumah)}}{(E(SEWA) + E(MENUMPANG) + E(MILIK SENDIRI))} \\ &= \frac{1.051821444}{0.898058793 + 0.353359335 + 0.863120569} \\ &= 0.497423597 \end{aligned}$$

Ulangi menghitung gain ratio pada kategori variabel Pendidikan, Pekerjaan, Penghasilan, Jumlah Tanggungan, Kondisi rumah dan Umur.



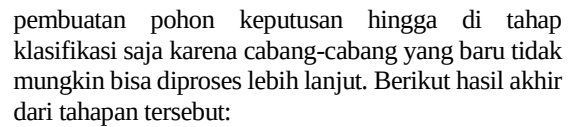
Gambar 3. Hasil pembentukan cabang di node akar

Tahap berikutnya ialah menghitung nilai gain ratio, gain, dan entropy pada data-data yang tersisa yang tidak tergolong ke dalam node 1 dan 3, yakni jumlah Semi permanen sebanyak 36, dengan menggunakan rumus yang sama. Dalam mencari nilai tersebut variabel yang digunakan untuk menentukan node selanjutnya adalah status rumah, pendidikan, penghasilan, jumlah tanggungan, umur dan kondisi rumah.



Gambar 4. Hasil pembentukan cabang node 3

Langkah berikutnya perlu menghitung nilai gain ratio, gain, maupun entropy dari data-data yang tersisa di posisi kelas. Perhitungan untuk menentukan node selanjutnya menggunakan rumus gain ratio, gain, dan entropy. Variabel yang digunakan dalam menentukan node adalah Status rumah, pendidikan, jumlah tanggungan dan umur. Cabang untuk node 4 ada 4 yaitu <=35->35, <=40->40 dan <=45->45. Seperti ditunjukkan pada gambar 4.3, karena setiap kelasnya masih mempunyai data sampel tidak layak dan layak, maka terdapat cabang lagi dari node 4:



Gambar 7. Hasil pembentukan *Decision tree* C5.0

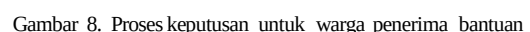
4.3 Analisa Sistem

```

graph LR
    Admin[Admin] -- login --> Login[Login]
    Login -- Validasi Akun --> Admin
    Login -- login --> Rakyat[Rakyat]
    Rakyat -- Validasi Akun --> Login
    Admin -- InputData Training --> DT[Data Training]
    Admin -- Menampilkan data training --> DT
    Admin -- Memproses --> PD[Perhitungan Data]
    Admin -- InputData Testing --> DTes[Data Testing]
    Admin -- Menampilkan Pohon keputusan --> PK[Pohon Keputusan]
    Admin -- Menampilkan Hasil --> Hasil[Hasil]
    DT -- Mengakses Data Training --> PD
    PD -- Menghasilkan --> PK
    DTes -- Mengakses Pohon Keputusan --> PK
    PK -- Mengakses Hasil P Keputusan --> Hasil
    Hasil --> PK
  
```

The flowchart illustrates the system architecture with the following components and interactions:

- Admin** and **Login**: Admin logs in to the system and can validate the account.
- Login** and **Rakyat**: Rakyat logs in to the system and can validate the account.
- Admin** and **Data Training**: Admin provides input data for training and can view the training data.
- Admin** and **Perhitungan Data**: Admin initiates the processing of training data.
- Admin** and **Data Testing**: Admin provides input data for testing.
- Admin** and **Pohon Keputusan**: Admin can view the decision tree results.
- Admin** and **Hasil**: Admin can view the final results.
- Data Training** and **Perhitungan Data**: Data Training module accesses the data for processing.
- Perhitungan Data** and **Pohon Keputusan**: The processing module generates the decision tree.
- Data Testing** and **Pohon Keputusan**: Data Testing module accesses the decision tree for evaluation.
- Pohon Keputusan** and **Hasil**: The decision tree module accesses the final results.



4.4 Perancangan Design

2. Aplikasi dikembangkan lagi supaya lebih interaktif dan Para peneliti berikutnya bisa melakukan perbandingan antar metode atau mencoba metode lainnya

Daftar Rujukan

- [1] Teja, M. 2020. *Permasalahan Keakuratan Data Penerima Bantuan Sosial Covid-19*.
- [2] H. K. Tang. 2019, "An inventory of organizational innovativeness," vol. 19, pp. 41–5.
- [3] Limbong, T. D. 2020. *Sistem Pendukung Keputusan Metode & Implementasi*. Yayasan Kita Menulis.
- [4] Wanto, Anjar, D. 2020. *Data Mining Algoritma dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis.
- [5] Benediktus, N., & Oetama, R. S. 2020. Algoritma Klasifikasi Decision Tree C5.0 untuk Memprediksi Performa Akademik Siswa. *Ultimatics*, XII(1), 14–1.
- [6] MF, M. 2018. *Buku Sakti Pemrograman Seri PHP Konsep Dasar Algoritma & Pemrograman Dengan Bahasa Java* POLIBAN PRESS.
- [7] Fitri, R. 2020 *Pemrograman Basis Data Menggunakan MySQL*. POLIBAN PRESS.
- [8] Kusri, E. T. L. 2019. *Algoritma Data Mining*. ANDI.
- [9] E. V. Vasilieva and T. E. Tochilkina. 2020. "Design thinking and process transformation: Synergy of these approaches," *CEUR Workshop Proc.*, vol. 2570, pp. 1–9.
- [10] Setiawan, Y. A. 2019. *Eksplorasi Informatika Kelas 7 SMP/MTs*. Samudra Biru.
- [11] Simangunsong, P. B. N. dan S. B. S. *Sistem Pendukung Keputusan*.
- [12] Susanto, E. 2018. *Pemrograman Android Dengan Menggunakan Eclipse & StarUML*. Airlangga University Press.
- [13] Julianto, P. 2020. *Implementasi Program Bantuan Pangan Non Tunai (Bpnt) Di Kecamatan Sitinjau Laut Kabupaten Kerinci*. *Qawwam : The Leader's Writing*, 1(1), 38–43. <https://doi.org/10.32939/qawwam.v1i1.77>.
- [14] Andoyo, A. D. 2021. *Sistem Pendukung Keputusan Konsep, Implementasi dan Pengembangan* (Adab (ed.)),
- [15] Susetyo, Y. 2018. *Kombinasi Algoritma Spatial Autocorrelation G* dan Algoritma C5.0 untuk Deteksi Daerah Rawan Longsor di Pulau Jawa*. *Jurnal Buana Informatika*, 9(2), 101. <https://doi.org/10.24002/jbi.v9i2.1706>.
- [15] D. D. Shinde, S. Ahirrao, and R. Prasad. 2018. "Fishbone Diagram: Application to Identify the Root Causes of Student–Staff Problems in Technical Education," *Wirel. Pers. Commun.*, vol. 100, no. 2, pp. 653–664,