

Data Mining Algoritma C4.5 Untuk Menganalisa Penduduk Penerima Program Keluarga Harapan (PKH) (Studi Kasus : Kelurahan Tualang V)

Septia Dian Anggriani**, Muhammad Syahril, SE., M.Kom **, Ita Mariami, S.E., M.Si**

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info	ABSTRACT
Article History: -	<i>Program Keluarga Harapan (PKH) merupakan pemberian bantuan tunai bersyarat kepada Keluarga Sangat Miskin (KSM) yang telah diterapkan sebagai peserta. Untuk memperoleh bantuan, peserta PKH diwajibkan memenuhi persyaratan tertentu diantaranya usia kepala keluarga, pekerjaan, pendapatan, dan lain-lain sebagai upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia. Selama ini penentuan penerimaan bantuan PKH masih dilakukan secara manual yang artinya proses pemilihan keluarga penerima bantuan PKH hanya dari 2 kriteria utama yaitu pendapatan dan anak keluarga yang ditanggung oleh kepala keluarga, setelah dilakukan observasi langsung kriteria-kriteria tersebut tidaklah cukup untuk memutuskan penerima PKH tanpa menghitung nilai-nilai kriteria pendukung lainnya, sehingga bantuan sering salah sasaran.</i>
Keyword: Data Mining Decision Tree Algoritma C4.5 PKH	<i>Penerapan data mining untuk permasalahan tersebut sangat sesuai dikarenakan data mining dapat melakukan proses penggalian data dan informasi yang besar, serta dapat digunakan untuk membuat suatu keputusan yang sangat penting. Penggunaan data mining juga bertujuan untuk mempermudah proses dalam menggali data keluarga yang akan dikelompokkan dalam penerimaan bantuan PKH. Metode decision tree algoritma C4.5 yang akan digunakan dalam menggali data tersebut.</i> <i>Dengan adanya pengelompokan data keluarga, maka pengguna sistem nantinya mendapatkan informasi baru terhadap keluarga mana saja yang layak menerima bantuan PKH.</i>
	<i>Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma. All rights reserved.</i>

Corresponding Author :

Nama : Septia Dian Anggriani
Kantor : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Informasi
E-Mail : septiaanggriani@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Program Keluarga Harapan adalah program yang memberikan bantuan tunai bersyarat kepada masyarakat Rumah Tangga Sangat Miskin (RTSM/KSM) yang telah ditetapkan sebagai peserta PKH dengan ketentuan tertentu. Dengan adanya program ini menjadi suatu program yang sangat bagus untuk menanggulangi garis kemiskinan di Indonesia. Faktanya Program Keluarga Harapan (PKH) ini belum tepat sasaran dan belum tepat jumlah yang menerima bantuan PKH. Hal ini menyebabkan adanya kecemburuan sosial antar warga pada lingkungan masyarakat tersebut[1].

Bagi pemerintah Indonesia masalah kemiskinan merupakan masalah lama yang belum dan sulit untuk diselesaikan. Pemerintah sendiri telah melakukan beberapa upaya dalam melakukan pengentasan kemiskinan diantaranya melalui program bantuan social Program Keluarga Harapan (PKH) dan lain-lain. Salah satu kesulitan yang terkadang masih dihadapi oleh pemerintah Indonesia adalah pada proses pembagian bantuan sosial yang kadang tidak merata dan tepat sasaran untuk masyarakat. Kendala tersebut bisa terjadi karena faktor teknis maupun nonteknis[2].

Data mining ini mengacu pada suatu proses pencarian data informasi yang tidak diketahui sebelumnya dari sekumpulan data besar. Pada prosesnya data mining ini akan mengekstrak data informasi yang penting dengan cara menganalisis adanya pola-pola atau pun hubungan keterkaitan tertentu dari data-data yang berukuran besar. Definisi lain dari data mining adalah serangkaian proses yang memakai satu atau lebih dari teknik-teknik pembelajaran komputer untuk menganalisis dan mengekstrak pengetahuan yang secara otomatis atau serangkaian proses untuk menggali nilai tambahan dari suatu gabungan data-data berupa pengetahuan

yang selama ini tidak diketahui secara manual. Karena data mining merupakan suatu rangkaian proses, data mining yang dapat dibagi menjadi beberapa tahapan. Tahap-tahap tersebut bersifat interaktif yang di mana pengguna terlibat langsung atau dengan perantara *knowledge base*[3].

Algoritma C4.5 merupakan metode berbasis pohon keputusan. Dalam algoritma C4.5 ini pemilihan atribut dilakukan dengan cara menggunakan *Gain*, *Ratio*, dengan mencari nilai-nilai *Entropy*. Algoritma C4.5 ini sendiri menggunakan pendekatan induksi dimana didalam pendekatan ini, algoritma C4.5 membagi data berdasarkan kriteria yang dipilih untuk membuat sebuah pohon keputusan yang menggunakan pendekatan secara *top-down*. Berdasarkan analisa yang dilakukan oleh Jose Augusto didalam penelitiannya, algoritma C4.5 mampu memberikan hasil yang efektif dalam mendukung suatu keputusan dengan kriteria yang dibuat secara *random*[4].

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penduduk

Pertumbuhan jumlah penduduk yang begitu besar di Indonesia masih menjadi persoalan terutama pada suatu wilayah perkotaan, karena jika semakin besar pertumbuhan dan jumlah penduduk tentu harus diikuti dengan penambahan berbagai fasilitas sosial yang dibutuhkan untuk menunjang kehidupan sekitarnya[5].

2.2 Bantuan

Bantuan sosial adalah pemberian bantuan berupa uang/barang dari Pemda kepada individu, keluarga, kelompok dan/atau masyarakat yang sifatnya tidak secara terus menerus dan selektif yang bertujuan untuk melindungi dari kemungkinan terjadinya resiko sosial berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) Nomor 32 Tahun 2011[6].

2.3 Program Keluarga Harapan (PKH)

Program ini memberikan bantuan uang tunai kepada Rumah Tangga Sangat Miskin (RTSM) dengan mengikuti persyaratan yang diwajibkan. Persyaratan itu terkait dengan peningkatan kualitas sumber daya manusia yaitu kesehatan dan pendidikan. Sasaran dari program ini adalah ibu hamil dan nifas, ibu menyusui, memiliki anak balita dan anak usia sekolah tingkat SD sampai SMP. Namun apabila tidak ada ibu maka bibi, nenek atau kakak perempuan dapat menjadi penerima bantuan.

Tujuan PKH dalam bidang pendidikan adalah untuk meningkatkan angka partisipasi sekolah, khususnya bagi anak-anak Rumah Tngga Sangat Miskin (RTSM), serta untuk mengurangi pekerja anak di Indonesia. Untuk mencapai tujuan ini, PKH pendidikan berupaya memotivasi RTSM agar mendaftarkan anak-anaknya ke sekolah dan mendorong mereka untuk memenuhi komitmen kehadiran dalam proses belajar, minimal 85% dari hari efektif sekolah dalam sebulan, selama tahun ajaran berlangsung[6].

2.4 Kemiskinan

Kemiskinan adalah ketidakmampuan dalam memenuhi kebutuhan dasar. Dengan kata lain kemiskinan dipandang sebagai ketidak mampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan makanan maupun non makanan yang bersifat mendasar. Garis kemiskinan makanan mengacu pada pengeluaran seseorang untuk memenuhi kebutuhan minimum makanannya sebanyak 2.100 kalori per orang[7].

2.5 Data Mining

Data mining adalah proses yang memperkerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis. Menurut Kusriani & Emha Taufiq Luthfi dalam bukunya yang berjudul “Algoritma data mining” adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam *database*[8].

Data Mining merupakan kegiatan yang mencakup pengumpulan data, pemakaian data historis yang menjelaskan keteraturan, pola, dan hubungan didalam set data berukuran besar. Definisi lain *Data Mining* adalah proses yang akan memperkerjakan satu atau lebih metode pembelajaran komputer dan untuk menganalisis dan mengekstrak pengetahuan secara otomatis atau yang serangkaian proses untuk menggali beberapa nilai tambahan pada satu kumpulan data yang berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual[9].

2.5.1 Knowledge Discovery in Database (KDD)

Knowledge Discovery in Database (KDD) merupakan kegiatan yang meliputi pengumpulan data, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan di dalam set data yang berukuran besar. *Knowledge Discovery in Database* (KDD) diuraikan seperti mengekstraksi informasi potensial, implisit dan tidak dikenal dari beberapa sekumpulan data. Proses *Knowlegde Discovery in Database* ini melibatkan hasil proses pada *data mining* (proses pengekstrak kecenderungan suatu pola data), yang kemudian mengubah hasilnya secara akurat menjadi informasi yang mudah dipahami. *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) untuk menunjukkan pada keseluruhan proses pencarian pengetahuan didalam kumpulan data dalam jumlah yang besar. Mereka menggolongkan *data mining* ini sebagai salah satu langkah didalam proses KDD dikarenakan dengan penerapannya terhadap satu algoritma spesifik didalam mencari pola-pola (model) dalam data[10].

2.5.2 Proses Knowledge Discovery in Database (KDD)

Dalam proses KDD dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Data Selection*
Pemilihan (seleksi) data ini dari sekumpulan data operasional yang perlu dilakukan sebelum ke tahap penggalian informasi dalam *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dimulai. Data hasil seleksi ini yang akan digunakan pada proses *data mining*, disimpan didalam satu berkas terpisah dari basis data operasional.
2. *Pre-processing / Cleaning*
Sebelum proses pada *data mining* ini dapat dilaksanakan, maka perlu dilakukannya proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Proses *cleaning* meliputi antara lain dengan menghapus duplikat data, mengamati data yang inkonsisten, dan mengubah kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak. Dapat juga dilakukannya proses *enrichment*, yakni proses “memperkaya” data yang sudah ada pada data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk *Knowledge Discovery in Database* (KDD), seperti data atau informasi eksternal lainnya yang diperlukan.
3. *Transformation*
Coding merupakan proses transformasi pada data yang sudah dipilih, sehingga data tersebut sesuai dengan untuk proses *data mining*. Proses *coding* dalam *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yaitu proses kreatif dan terlalu tergantung pada jenis ataupun pola informasi yang akan dicari didalam basis data.
4. *Data Mining*
Data mining merupakan proses pencarian pola atau informasi yang menarik didalam data terpilih dengan menggunakan teknik ataupun metode tertentu. Teknik-teknik, metode-metode, atau algoritma didalam *data mining* ini sangat bervariasi. Pada pemilihan metode atau algoritma yang benar sangat bergantung pada tujuan atau proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) secara keseluruhan.
5. *Interpretation / Evaluation*
Yaitu pola informasi yang dihasilkan pada proses *data mining* perlu ditampilkan dalam bentuk yang sangat mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini adalah bagian dari proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yang disebut *interpretation*. Tahap ini meliputi pemeriksaan apakah pola ataupun informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta maupun hipotesis yang ada sebelumnya[11].

2.5.3 Jenis-jenis Algoritma Data Mining

Ada beberapa teknik yang dimiliki *data mining* berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, antara lain :

1. Estimasi
Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, hanya saja *variable* tujuannya yang lebih lagi kearah *numeric* dari pada kategori. Algoritma yang banyak digunakan pada estimasi adalah *Linear Regression*, *Support Vector Machine*, *Neural Network*, dan lain-lain.
2. Prediksi
Prediksi memiliki beberapa kesamaan dengan estimasi dan klasifikasi. Hanya saja jika prediksi hasilnya menunjukkan sesuatu yang belum terjadi (mungkin terjadi di masa depan). Algoritma yang banyak digunakan adalah *Linear Regression*, *Support Vector Machine*, *Neural Network*, *Multiple Regresi Linier*, dan lain-lain.
3. Klasifikasi
Dalam klasifikasi *variable*, tujuan bersifat kategori. Misalnya, kita akan mengklasifikasikan pendapatan didalam tiga kelas, yaitu pendapatan tinggi dan pendapatan sedang, dan pendapatan rendah. Algoritma yang banyak digunakan pada klasifikasi adalah, *K-Nearest Neighbor* (k-NN), *Naïve Bayes*, ID3, C4.5, CART (*Classification And Regression Tree*), dan lain-lain.
4. Clustering
Clustering lebih cenderung kearah pengelompokan *record*, pengamatan, atau kasus didalam kelas yang memiliki kemiripan. Pada *clustering* digunakan algoritma *K-means*, *Fuzzy C-means*, *K-Medoid*, *Self-Organization Map* (SOM), dan lain-lain.
5. Asosiasi
Mengidentifikasi hubungan antara berbagai peristiwa yang akan terjadi pada suatu waktu. Pada asosiasi digunakan algoritma umum yang diantaranya, *FP-Growth*, *A Priori*, *Chi Square*, *Coefficient of Correlation*, dan lain-lain[12].

2.5.4 Fungsi dan Tugas Data Mining

Fungsi dan tugas *data mining* adalah menganalisis data menggunakan tools untuk menemukan pola dan aturan dalam himpunan data. Perangkat lunak berfungsi untuk mendapatkan pola dalam mengidentifikasi aturan dan fitur pada data. *Tools data mining* diharap bisa mengetahui pola ini didalam data dengan *input* minimal dari *user*[13].

2.6 Klasifikasi

Klasifikasi merupakan salah satu teknik dalam *data mining*. Klasifikasi (taksonomi) adalah proses penempatan objek ataupun konsep tertentu ke dalam suatu set kategori berdasarkan objek yang digunakan. Salah satu teknik klasifikasi yang umum digunakan adalah *decision tree*.

Klasifikasi ini sendiri terbagi menjadi dua bagian, yaitu pengklasifikasian dan pembelajaran. Pada tahapan pembelajaran, sebuah algoritma klasifikasi yang akan membentuk sebuah model pada klasifikasi dengan cara menganalisis training data. Tahap pembelajaran ini dapat juga dipandang sebagai tahapan pembentukan fungsi ataupun pemetaan $y=f(x)$ dimana y merupakan kelas hasil prediksi dan X merupakan tuple yang ingin diprediksi kelasnya[14].

2.7 Algoritma C4.5

Adalah algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan. Pohon keputusan yaitu proses klasifikasi dan prediksi yang amat sangat kuat dan terkenal. Metode pohon keputusan ini mengubah fakta yang paling besar dan menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan bisa dengan mudah dipahami dengan bahasa alami. Dan mereka juga bisa diekspresikan didalam bentuk bahasa berbasis data seperti *Structured Query Language (SQL)* untuk mencari *record* dari kategori tertentu[15].

Untuk menentukan nilai *entropy* gunakan rumus :

$$\text{Entropy (S)} = \sum_{i=1}^n - p_i \log 2p_i \dots\dots\dots [1]$$

Keterangan :

- S = Himpunan Kasus
- n = Jumlah partisi S
- Pi = Proporsi Si terhadap S

Setelah itu tentukan nilai *gain* menggunakan rumus:

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

Keterangan :

- S = Himpunan Kasus
- A = Fitur
- n = Jumlah partisi atribut A
- |Si| = Proporsi Si terhadap S
- |S| = Jumlah kasus dalam S

2.8 Decision Tree

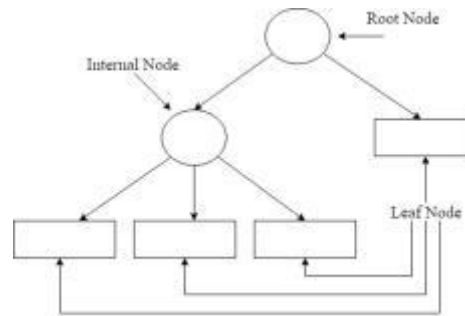
Salah satu metoda *Data Mining* yang umum digunakan adalah *decision tree*. *Decision tree* yaitu struktur *flowchart* yang memiliki *tree* (pohon), di mana pada setiap simpul internal menandakan suatu tes atribut, pada setiap cabang merepresentasikan hasil tes, dan pada simpul daun merepresentasikan kelas ataupun distribusi kelas. Aturan dari *decision tree* ditelusuri pada simpul ke akar ke simpul daun yang memegang prediksi kelas. *Decision tree* merupakan salah satu metode yang digunakan pada pengklasifikasian dan prediksi karena memiliki kemudahan didalam interpretasi hasil. *Decision tree* 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 pembentukan *decision tree*, antara lain ID3, CART, dan C4.5. *Decision tree* biasanya digunakan untuk mendapatkan informasi untuk tujuan pengambilan sebuah keputusan[16].

2.8.1 Komposisi Decision Tree

Sebagaimana sebuah pohon, komposisi *Decision Tree* terdiri dari beberapa bagian yang disebut dengan simpul. Adapun *decision tree* tersebut mempunyai 3 tipe simpul yaitu :

1. *Root Node* atau simpul akar dimana tidak ada masukan *edge* dan nol atau lebih keluaran *edge* (tepi).
2. *Internal Node* atau simpul *internal*, masing-masing memiliki satu masukan *edge* dan 2 atau lebih *edge* keluaran.
3. *Leaf Node* atau simpul daun disebut juga sebagai simpul akhir, masing-masing memiliki satu masukan *edge* dan tidak ada *edge* keluaran.

Decision tree pada (Gambar 2.3) setiap simpul daun menandai label kelas. Simpul yang bukan simpul akhir terdiri dari akar dan simpul *internal* yang terdiri dari kondisi tes atribut pada sebagian *record* yang mempunyai karakteristik yang berbeda. Simpul akar dan simpul internal ditandai dengan bentuk oval dan simpul daun ditandai dengan bentuk segi empat[17].

Gambar 2.3 Komposisi *Decision Tree*

2.9 Flowchart

Flowchart dapat diartikan sebagai suatu alat atau sarana yang menunjukkan langkah-langkah yang harus dilaksanakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan untuk komputasi dengan cara mengekspresikannya ke dalam serangkaian simbol-simbol grafis khusus[18].

2.10 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem yang digunakan dalam perencanaan dan aplikasi untuk *data mining* adalah sebagai berikut:

2.10.1 Unified Modeling Language (UML)

“*Unified Modeling Language* (UML) adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem”.

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan *software* berbasis OO (*Object-Oriented*). UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema *database*, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software*[19].

2.10.2 Use Case Diagram

“*Use Case Diagram* adalah sesuatu atau proses merepresentasikan hal-hal yang dapat dilakukan oleh aktor dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan.”

“*Diagram use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut[20].

2.10.3 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan proses bisnis dan urutan aktivitas dalam sebuah proses. Tindakan kondisional dilukiskan dengan cabang (*branch*) dan penyatuan (*merge*). Sebuah *branch* memiliki sebuah *transition* masuk atau yang disebut dengan *incoming transition* dan beberapa *transition* keluar atau yang disebut dengan *outgoing transition* dari *branch* yang berupa keputusan-keputusan. Hanya satu dari *outgoing transition* yang dapat diambil, maka keputusan-keputusan tersebut harus bersifat *mutually exclusive*. [else] digunakan sebagai keterangan singkat yang menunjukan bahwa *transition* “else” tersebut harus digunakan jika semua keputusan yang ada pada *branch* salah[21].

2.10.4 Class Diagram

Class diagram adalah merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem[22].

2.11 Perangkat Lunak yang Dipakai

Perangkat lunak pengujian yang akan digunakan untuk penelitian adalah sebagai berikut :

2.11.1 Microsoft Access 2010 / Sistem Garis Data

Microsoft Access merupakan salah satu *software* pengolah database yang berjalan di bawah sistem operasi *Microsoft Windows*. *Microsoft Access* adalah salah satu program yang dapat melakukan manajemen *database* merupakan cara pengolahan data terutama dalam teknologi komputer dan digunakan sebagai pengaturan data.

Database adalah sekumpulan informasi yang diorganisasikan dan diinformasikan dalam bentuk yang spesifik[23].

2.11.2 Microsoft Visual Studio 2008 / Bahan Pemrograman

Pada intinya, antarmuka/lingkungan dari *Visual Basic .NET IDE 2008* tidak jauh berbeda dengan *Visual Basic 6.0 IDE*, kelebihanannya memiliki IDE (*Interface Development Environment*) yang lebih lengkap dan terorganisasi, sehingga mudah bagi pengembang untuk mencari objek-objek atau komponen yang terdapat pada *toolbox* yang kita inginkan, untuk ditempatkan pada objek *form*, dengan mengklik sebuah objek dan kemudian diletakkan diatas *form*[24].

2.11.3 Crystal Reports

Crystal Report adalah suatu program aplikasi yang dirancang untuk membuat laporan-laporan yang dapat digunakan dengan bahasa pemrograman berbasis *windows*, seperti *Visual Basic 6.0*, *Visual C++*, *Visual Interdev*. *Crystal Report* adalah *software* untuk membuat laporan yang berdiri sendiri terintegrasi dengan *Microsoft Visual Basic* dan merupakan salah satu media untuk membuat laporan dan mencetaknya ke printer[25].

2.11.4 Rapidminer Studio / Penguji Data

Rapid Miner merupakan perangkat lunak yang dibuat oleh Dr. Markus Hofmann dari Institute of Teknologi Blanchardstown dan Ralf Klinkenberg dari rapid-i.com dengan tampilan GUI (*Graphical User Interface*) sehingga memudahkan pengguna dalam menggunakan perangkat lunak ini. Perangkat lunak ini bersifat *open source* dan dibuat dengan menggunakan program *Java* di bawah lisensi *GNU Public Licence* dan *Rapid Miner* dapat dijalankan di sistem operasi manapun. Dengan menggunakan *Rapid Miner*, tidak dibutuhkan kemampuan koding khusus, karena semua fasilitas sudah disediakan. *Rapid Miner* dikhususkan untuk penggunaan data mining. Model yang disediakan juga cukup banyak dan lengkap, seperti *Model Bayesian*, *Modelling*, *Tree Induction*, *Neural Network* dan lain-lain.

Banyak metode yang disediakan oleh *Rapid Miner* mulai dari klasifikasi, klustering, asosiasi dan lain-lain[26].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Menurut penelitian Sugiyono metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu[27]. Data yang *valid* dapat ditemukan, dikembangkan dan dibuktikan pada suatu pengetahuan yang pada gilirannya dapat dimanfaatkan dalam memahami, memecahkan, dan mengantisipasi sebuah masalah.

3.2 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam penelitian. Dalam metode perancangan sistem, khususnya *software* atau perangkat lunak, dapat mengadopsi beberapa metode diantaranya algoritma air terjun atau *waterfall algorithm*. Menurut Sukanto dan Shalahuddin mengungkapkan bahwa “Dalam hal pengembangan serta perencanaan sistem perangkat lunak penulis menggunakan metode pengembangan perangkat lunak model air terjun (*waterfall*)”[28].

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah dalam perancangan data *mining* algoritma c4.5 untuk menganalisa penduduk penerima bantuan Program Keluarga Harapan (PKH). Hal ini dilakukan untuk mempermudah kepala pengurus PKH dalam melakukan analisa penduduk penerima bantuan PKH.

3.4 Pembahasan Algoritma C4.5

Dari algoritma sistem pada *flowchart* algoritma c4.5 diatas terdapat beberapa proses perhitungan yaitu sebagai berikut :

3.4.1 Mempersiapkan Sumber Data

Berikut ini adalah sumber data yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian pada Kelurahan Tualang V. Adapun data dibawah ini merupakan data yang sudah dikonversi dari tabel 3.1 berdasarkan kebutuhan algoritma c4.5.

Tabel 3.2 Hasil Konversi Data Alternatif

No	Nama Kepala Keluarga	Usia	Jumlah Tanggungan	Gaji	Status K.Rumah	Status Penerimaan
1	SUHENDRA SYAHPUTRA SIREGAR	Produktif	Banyak	Tinggi	Milik Sendiri	Ditolak
2	SUKIMIN	Produktif	Sedang	Tinggi	Milik Sendiri	Ditolak
3	SAWIYAH	Produktif	Sedang	Tinggi	Milik Sendiri	Ditolak
4	ELMIRIATIK	Produktif	Sedang	Sedang	Milik Sendiri	Diterima
5	MISTIAR	Produktif	Banyak	Sedang	Milik Sendiri	Diterima
6	ELENG	Non Produktif	Banyak	Rendah	Bebas Sewa	Ditolak
7	SUGITO	Non Produktif	Banyak	Rendah	Milik Sendiri	Ditolak
8	HENDRI	Non Produktif	Banyak	Rendah	Bebas Sewa	Ditolak
9	M.NUH	Non Produktif	Sedang	Rendah	Milik Sendiri	Ditolak
10	SYAMSUDIN	Produktif	Banyak	Tinggi	Milik Sendiri	Ditolak
...						
100						

3.4.2 Mencari Entropy untuk Seluruh Data Tiap Atribut

Berikut ini adalah nilai *entropy* dari setiap kriteria :

a. $Entropy\ Total = Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i$

$$Entropy\ Total = ((-51/100 * \log_2 (51/100)) + (-49/100 * \log_2 (49/100))) \\ = 0.4954 + 0.5043 \\ = \mathbf{0.9997}$$

b. $Entropy\ Usia$

$$Usia\ "Produktif" = ((-32/81 * \log_2 (32/81)) + (-49/81 * \log_2 (49/81))) \\ = 0.5293 + 0.4387 \\ = \mathbf{0.9680}$$

$$Usia\ "Non\ Produktif" = ((-19/19 * \log_2 (19/19)) + (-0/19 * \log_2 (0/19))) \\ = \mathbf{0}$$

c. $Entropy\ Jumlah\ Tanggungan$

$$Jumlah\ Tanggungan\ "Sedikit" = ((-2/6 * \log_2 (2/6)) + (-4/6 * \log_2 (4/6))) \\ = 0.5283 + 0.3900 \\ = \mathbf{0.9183}$$

$$Jumlah\ Tanggungan\ "Sedang" = ((-35/71 * \log_2 (35/71)) + (-36/71 * \log_2 (36/71))) \\ = 0.5030 + 0.4968 \\ = \mathbf{0.9999}$$

$$Jumlah\ Tanggungan\ "Banyak" = ((-14/23 * \log_2 (14/23)) + (-9/23 * \log_2 (9/23))) \\ = 0.4360 + 0.5297 \\ = \mathbf{0.9656}$$

d. $Entropy\ Gaji$

$$Gaji\ "Rendah" = ((-21/33 * \log_2 (21/33)) + (-12/33 * \log_2 (12/33))) \\ = 0.4150 + 0.5307 \\ = \mathbf{0.9457}$$

$$Gaji\ "Sedang" = ((-3/40 * \log_2 (3/40)) + (-37/40 * \log_2 (37/40))) \\ = 0.2803 + 0.1040 \\ = \mathbf{0.3843}$$

$$Gaji\ "Tinggi" = ((-27/27 * \log_2 (27/27)) + (-0/27 * \log_2 (0/27))) \\ = \mathbf{0}$$

e. $Entropy\ Kepemilikan\ Rumah$

$$K.Rumah\ "Milik\ Sendiri" = ((-40/77 * \log_2 (40/77)) + (-37/77 * \log_2 (37/77))) \\ = 0.4908 + 0.5081$$

$$= 0.9989$$

$$K.Rumah \text{ "Kontrak"} = ((-0/3 * \log_2(0/3)) + (-3/3 * \log_2(3/3)))$$

$$= 0$$

$$K.Rumah \text{ "Bebas Sewa"} = ((-11/20 * \log_2(11/20)) + (-9/20 * \log_2(9/20)))$$

$$= 0.4744 + 0.5184$$

$$= 0.9928$$

3.4.3 Mencari Gain untuk Seluruh Data Tiap Atribut

Berikut ini adalah nilai *gain* dari setiap kriteria :

- Nilai *Gain* Usia

$$= 0.9997 - ((81/100) * 0.9680) + ((19/100) * 0)$$

$$= 0.2156$$

- Nilai *Gain* Jumlah Tanggungan

$$= 0.9997 - ((6/100) * 0.9183) + ((71/100) * 0.9999) + ((23/100) * 0.9656)$$

$$= 0.0126$$

- Nilai *Gain* Gaji

$$= 0.9997 - ((33/100) * 0.9457) + ((40/100) * 0.3843) + ((27/100) * 0)$$

$$= 0.5339$$

- Nilai *Gain* Kepemilikan Rumah

$$= 0.9997 - ((77/100) * 0.9989) + ((3/100) * 0) + ((20/100) * 0.9928)$$

$$= 0.0320$$

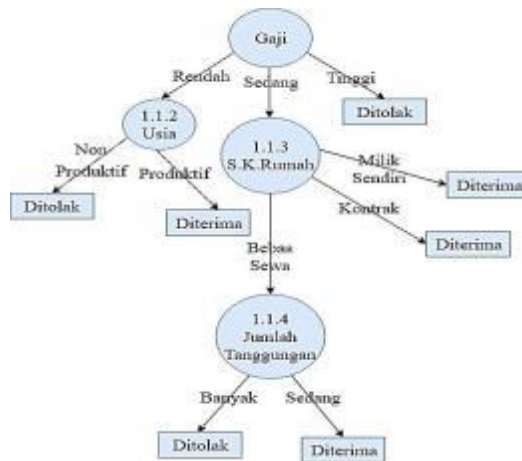
3.4.4 Tentukan Gain Tertinggi

Setelah di dapatkan nilai *Entropy* dan *Gain* dari sumber data yang dimiliki, berikut ini adalah rekapitulasi perhitungan nilai *Entropy* dan *Gain* nya.

Tabel 3.3 Rekapitulasi Hasil

Node	Kriteria	Keterangan	Jumlah Kasus	Ditolak	Diterima	Entropy	Gain
1	Total		100	51	49	0.9997	
	Usia	Produktif	81	32	49	0.9680	
		Non Produktif	19	19	0	0	
							0.2156
	Jumlah Tanggungan	Sedikit	6	2	4	0.9183	
		Sedang	71	35	36	0.9999	
		Banyak	23	14	9	0.9656	
							0.0126
	Gaji	Rendah	33	21	12	0.9457	
		Sedang	40	3	37	0.3843	
		Tinggi	27	27	0	0	
							0.5339
	K.Rumah	Milik Sendiri	77	41	37	0.9989	
		Kontrak	3	0	3	0	
		Bebas Sewa	20	11	9	0.9928	
							0.0320

Tabel di atas menunjukkan bahwasanya kriteria Gaji memiliki nilai *Gain* yang paling tinggi. Maka terbentuklah sebuah pohon keputusan sebagai berikut :



Gambar 3.7 Hasil Dari Pohon Keputusan

Maka basis pengetahuan atau rule yang terbentuk yaitu:

1. Jika Gaji = Tinggi maka Hasil = Ditolak
2. Jika Gaji = Rendah dan Usia = Produktif maka Hasil = Diterima
3. Jika Gaji = Rendah dan Usia = Non Produktif maka Hasil = Ditolak
4. Jika Gaji = Sedang dan Status Kepemilikan Rumah = Milik Sendiri maka Hasil = Diterima
5. Jika Gaji = Sedang dan Status Kepemilikan Rumah = Kontrak maka Hasil = Diterima
6. Jika Gaji = Sedang dan Status Kepemilikan Rumah = Bebas Sewa dan Jumlah Tanggungan = Banyak maka Hasil = Ditolak
7. Jika Gaji = Sedang dan Status Kepemilikan Rumah = Bebas Sewa dan Jumlah Tanggungan = Sedang maka Hasil = Diterima

3.5 Pengujian Menggunakan RapidMiner

Selanjutnya dilakukan pengujian 100 sumber data menggunakan *RapidMiner* seperti pada gambar 3.8 dan didapatkan *rule* yang sama dengan *rule* yang didapatkan dari hasil perhitungan menggunakan rumus algoritma C4.5 sebelumnya[26].

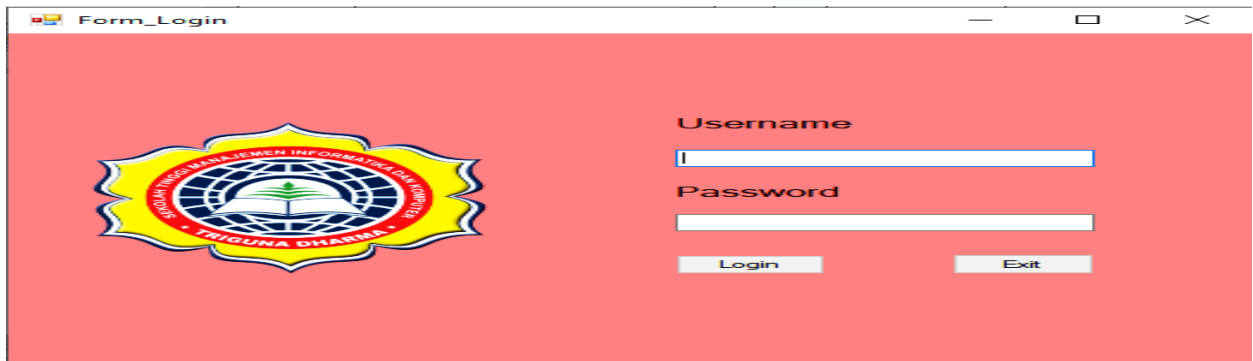


Gambar 3.8 *Decision Tree* hasil Pengujian dengan Aplikasi *Rapid Miner*

4. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

4.1 Tampilan Halaman *Form Login*

Halaman *Login* ini memiliki fungsi sebagai tempat awal admin agar bisa masuk ke halaman utama. Berikut ini adalah halaman tampilan *Login* yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.1 Tampilan Halaman *Form Login*

4.2 Tampilan Halaman Menu Utama

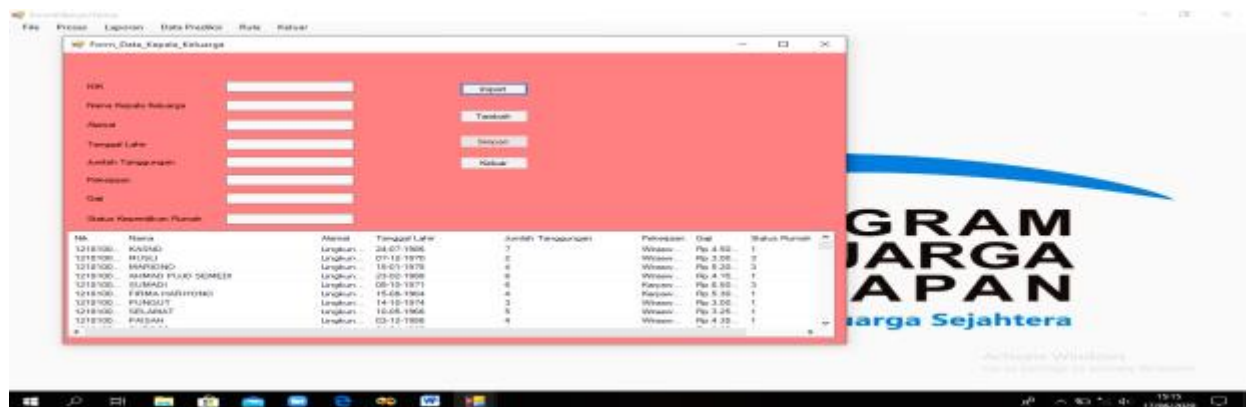
Halaman Menu Utama merupakan tampilan awal setelah pengguna berhasil login. Berikut ini adalah halaman tampilan Menu Utama yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.2 Tampilan *Form Menu Utama*

4.3 Tampilan Halaman Data Kepala Keluarga

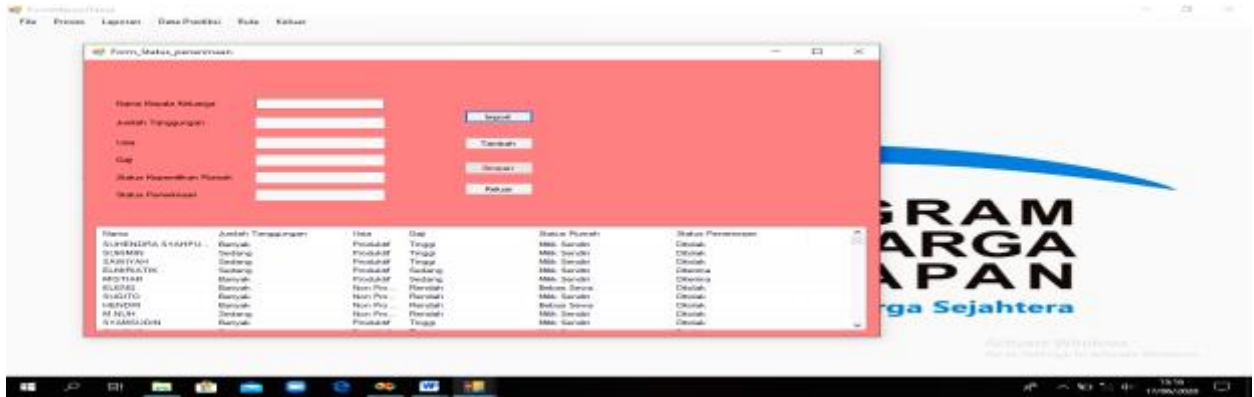
Halaman ini memiliki fungsi sebagai mengimport, menambah, dan menyimpan data Kepala Keluarga. Berikut ini adalah halaman tampilan Data Kepala Keluarga yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.3 Tampilan *Form Data Kepala Keluarga*

4.4 Tampilan Halaman Status Penerimaan

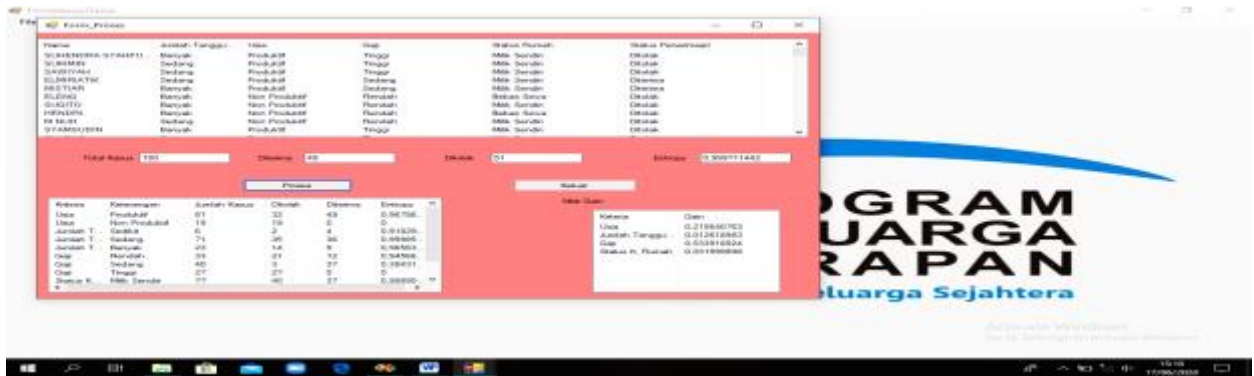
Halaman ini merupakan tampilan untuk melakukan pengolahan data Penerimaan PKH. Dimana Penerimaan PKH bertujuan untuk memberikan keputusan apakah Kepala Keluarga tersebut mendapatkan Penerimaan PKH atau tidak. Keputusan tersebut dapat dilihat dari tampilan list view pada form Penerimaan PKH tersebut. Berikut ini adalah halaman tampilan Data Status Penerimaan yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.4 Tampilan Form Status Penerimaan

4.5 Tampilan Halaman Proses Decision Tree Algoritma C4.5

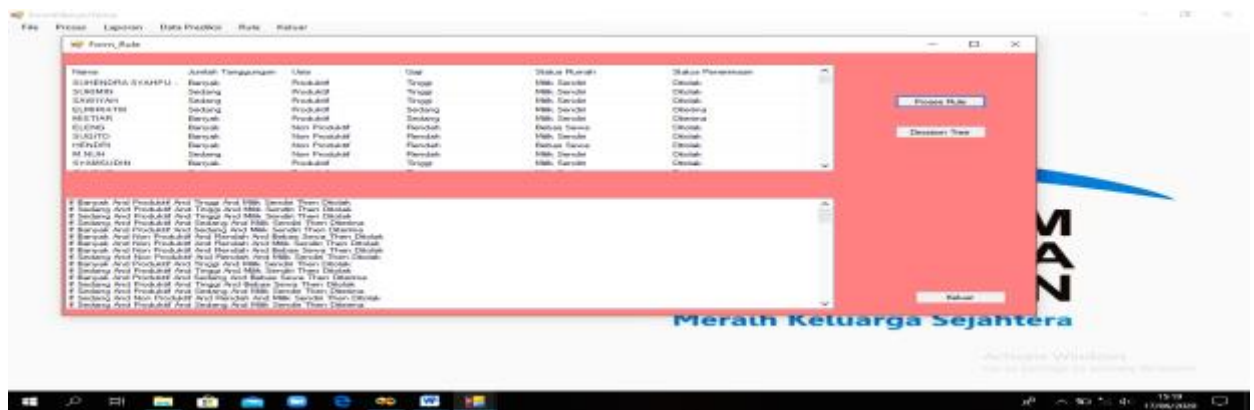
Halaman Proses Decision Tree Algoritma C4.5 merupakan tampilan untuk melakukan proses analisa Data Kepala Keluarga dengan metode Decision Tree untuk menghasilkan nilai gain dan entropy. Berikut ini adalah halaman tampilan Proses Decision Tree Algoritma C4.5 yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.5 Tampilan Form Proses Decision Tree

4.6 Tampilan Halaman Form Proses Rule

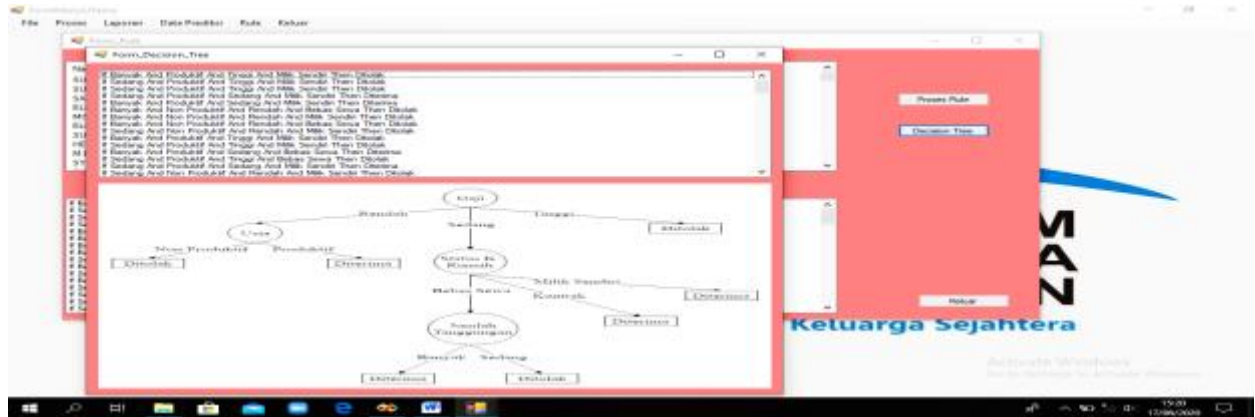
Pada Form Proses Rule kemudian klik tombol Proses Decision Tree maka akan menampilkan proses pembentukan rule decision tree yang dapat disimpan untuk membentuk pohon keputusan.



Gambar 4.6 Tampilan Form Proses Rule

4.7 Tampilan Halaman Form Decision Tree

Setelah proses pembentukan rule berikutnya masuk ke tahap analisa rule untuk membentuk pohon keputusan yang akan ditampilkan pada form berikut ini :



Gambar 4.7 Tampilan Form Pohon Keputusan

4.8 Tampilan Halaman Laporan

Hasil dari pengolahan sistem ini menghasilkan laporan, laporan hasil data kepala keluarga berdasarkan data yang telah dikelola untuk penduduk penerima PKH.

Nama Kepala Keluarga	Jumlah Tanggungan	Gaji	Gap	Status Kepemilikan Rumah	Status Penilaian
SUPERDIASTYAPUTIGASREDEAN	Banyak	Produktif	Tinggi	Misk Seder	Ditolak
SURIMRN	Sedang	Produktif	Tinggi	Misk Seder	Ditolak
SAWIYAH	Sedang	Produktif	Tinggi	Misk Seder	Ditolak
ELMERIATIK	Sedang	Produktif	Sedang	Misk Seder	Diterima
MISTIAN	Banyak	Produktif	Sedang	Misk Seder	Diterima
ELENG	Banyak	Non Produktif	Rendah	Status Sawa	Ditolak

Gambar 4.8 Tampilan Laporan Data Kepala Keluarga

4.9 Tampilan Halaman Prediksi Penentuan Penduduk Baru

Halaman ini merupakan tampilan untuk melakukan *input* data penduduk baru. Berikut ini adalah halaman tampilan Prediksi Penentuan Penduduk Baru yaitu sebagai berikut :

NK	Nama	Tempat Lahir	Jumlah Tanggungan	Gap	Status	Status Penilaian
127187000318870006	Ayudin	06 Okrober 1987	Sedek	Tinggi	Misk Seder	Ditolak
127187000318	Andika	04 Desember 1988	Banyak	Sedang	Misk Seder	Ditolak
1272870003657	Andika	06 Jul 1985	Banyak	Tinggi	Misk Seder	Ditolak

Gambar 4.9 Tampilan Form Prediksi Penentuan Penduduk Baru

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5. KESIMPULAN

Analisa dan pembahasan *Data Mining* dengan menggunakan metode *Decission Tree* yang dilakukan pada Kelurahan Tualang V untuk melakukan klasterisasi terhadap data penduduk penerima Program Keluarga Harapan maka dapat ditarik kesimpulan dan saran sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisa data penduduk terkait masalah penerima PKH dengan menerapkan metode *decision tree* algoritma c4.5.
2. Berdasarkan perancangan data mining yang dapat membantu menentukan penduduk penerima PKH dengan bahasa pemrograman berbasis *Desktop Programming*.

3. Penerapan metode *decision tree algoritma c4.5* dilakukan dengan cara menerapkan data *processing*, pemilihan atribut akar, membuat cabang akar, dan menghitung setiap akar pada cabang untuk mendapatkan hasil sebuah pohon keputusan.
4. Dalam membangun sebuah data mining yang digunakan untuk menentukan penduduk penerima PKH berdasarkan kriteria yang ada pada Kelurahan Tualang V.
5. Berdasarkan implementasi *data mining* yang digunakan dalam menentukan penduduk penerima PKH sesuai dengan data yang diproses, untuk kategori pengelompokkan berdasarkan Tahun Lahir, Jumlah Anggota Keluarga, Gaji, dan Status Kepemilikan Rumah pada Kelurahan Tualang V.

UCAPAN TERIMA KASIH




Puji syukur kehadirat Allah SWT atas izin-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua Orang Tua tercinta yang selama ini memberikan do'a dan dorongan baik secara moril maupun materi sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesaikannya jurnal ini. Di dalam penyusunan jurnal ini, banyak sekali bimbingan yang didapatkan serta arahan dan bantuan dari pihak yang sangat mendukung. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Rudi Gunawan, SE., M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer (STMIK) Triguna Dharma Medan. Bapak Dr. Zulfian Azmi, ST., M.Kom., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Marsono, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Muhammad Syahril, S.E., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, arahan dan dukungannya serta motivasi, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Ibu Ita Mariami, S.E., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran, arahan dan dukungannya serta motivasi, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Seluruh Dosen, Staff dan Pegawai di STMIK Triguna Dharma Medan.

REFERENSI

- [1] M. Cleary, "PERBANDINGAN ALGORITMA C4.5 DAN NAIVE BAYES UNTUK MENENTUKAN KELAYAKAN PENERIMA BANTUAN PROGRAM KELUARGA HARAPAN," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [2] D. Iskandar and Y. K. Suprpto, "Perbandingan Akurasi Klasifikasi Tingkat," *J. Ilm. NERO*, vol. 2, no. 1, pp. 37–43, 2015, doi: 10.21107/NERO.V2I1.42.
- [3] N. Azwanti, "Analisa Algoritma C4.5 Untuk Memprediksi Penjualan Motor Pada Pt. Capella Dinamik Nusantara Cabang Muka Kuning," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 13, no. 1, p. 33, 2018, doi: 10.30872/jim.v13i1.629.
- [4] and P. B. S. Chaulina Alfianti Oktavi, Rahmadwati, "Analisis Kinerja Algoritma C4.5 Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentu Jenis Pelatihan," -, vol. 9, no. 2, pp. 144–149, 2016.
- [5] K. T. Wondama, P. Barat, A. M. Tingginehe, J. O. Waani, and C. E. V. Wuisang, "ISSN 2442-3262 Abstrak Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota," *J. Spasial*, vol. 6, no. 2, pp. 511–520, 2019.
- [6] A. Tangdililing, S. Maryuni, and B. Sitanggang, "Implementasi Kebijakan Penyaluran Hibah dan Bantuan Sosial Masyarakat di Kabupaten Kubu Raya," *J. PMIS-UNTAN-PSIAN*, vol. 1, no. 2, pp. 1–21, 2014, [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/9581/implementasi-kebijakan-penyaluran-hibah-dan-bantuan-sosial-kemasyarakatan-di-kab>.
- [7] M. R. Satia and S. Suhardi, "Implementasi Kebijakan Program Keluarga Harapan (PKH) di Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya," *Pencerah Publik*, vol. 6, no. 1, pp. 15–20, 2019, doi: 10.33084/pencerah.v6i1.960.
- [8] Rusydi, "Pengaruh Program Keluarga Harapan," *J. Econ. Manag. Bus. - Vol. 17, No. 1, April 2*, vol. Volume 17, no. Nomor 1, pp. 77–83, 2016.
- [9] R. Aprilawati and P. Tarigan, "Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Keluarga Yang Layak Mendapat Kartu Pkh (Program Keluarga Harapan) Dengan Metode K-Means Clustering," *J. Pelita Inform.*, vol. 18, no. 1, pp. 69–73, 2019.
- [10] A. I. Jamhur, "Penerapan Data Mining Untuk Menganalisa Jumlah Pelanggan Aktif Dengan Menggunakan Algoritma C4.5," *Maj. Ilm.*, vol. Vol. 23, no. No.2, pp. 12–20, 2016.
- [11] A. R. Aswin, "Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Tingkat Keganasan Hama Pada Tanaman Padi," *J. sains dan Inform.*, vol. 2, pp. 54–60, 2016.
- [12] Y. Mardi, "Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5," *J. Edik Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 213–219, 2017.
- [13] Joko Suntoro, *Data Mining Algoritma dan Implementasi dengan Pemograman PHP*. Jakarta: PT ELEX MEDIA KOMPUTINDO, 2019.
- [14] F. Rahmawati and N. Merlina, "Metode Data Mining Terhadap Data Penjualan Sparepart Mesin Fotocopy Menggunakan Algoritma Apriori," *PIKSEL Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. Log.*, vol. 6, no. 1, pp. 9–

- 20, 2018, doi: 10.33558/piksel.v6i1.1390.
- [15] 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.
- [16] J. Eska, "Penerapan Data Mining Untuk Prekdiksi Penjualan Wallpaper Menggunakan Algoritma C4.5 STMIK Royal Ksieran," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 2, pp. 9–13, 2016.
- [17] Rismayanti, "Implementasi Algoritma C4.5 Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Di Stt Harapan Medan," *Media Infotama*, vol. 12, no. 2, pp. 116–120, 2016.
- [18] M. Syahril, "Konversi Data Training Tentang Penyakit Hipertensi Menjadi Bentuk Pohon Keputusan Dengan Teknik Klasifikasi Menggunakan Tools Rapid Miner 4 . 1," *Saintikom*, vol. 10, no. 2, pp. 103–109, 2011.
- [19] R. Nuraini, "Desain Algorithma Operasi Perkalian Matriks Menggunakan Metode Flowchart," *J. Tek. Komput. Amik Bsi*, vol. 1, no. 1, p. 146, 2015.
- [20] Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2018.
- [21] Y. Heriyanto, "Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT.APM Rent Car," *J. Intra-Tech*, vol. 2, no. 2, pp. 64–77, 2018.
- [22] Anggoro ; Dkk, "Rancangan Bangun Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam Guru dan Pegawai pada Koperasi SMK Manggala Tangerang," *SENTIKA 2015 (Seminar Nas. Teknol. Inf. dan Komun. 2015)*, vol. 2015, no. Sentika, pp. 213–222, 2015.
- [23] Muhammad and F. Wulan, Nia, "Perancangan Sistem Pengambilan Keputusan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Pada Pt. Riau Andalan Pulp and Paper Estate Logas," *Intra-Tech*, vol. 2, no. 2, pp. 42–54, 2018.
- [24] Y. D. Nuri David Maria Veronika, "Berbasis Komputer," *J. Pseudocode, Vol. II Nomor 2, Sept. 2015, ISSN 2355 – 5920 Ranc.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–5, 2015.
- [25] A. Inventarisasi, D. A. N. Peminjaman, P. Laboratorium, P. Studi, T. Informatika, and P. Politeknik, "Serly Oktarina Program Studi Teknik Informatika Politeknik Sekayu Email : serlyoktarinaa@gmail.com," vol. III, no. 2, pp. 22–35, 2015.
- [26] T. I. Henny Ekawati, Bebas Widada, "SISTEM INFORMASI PENGAGENDAAN SURAT KELUAR MASUK PADA SATUAN KERJA PERANGKAT DAERAH KECAMATAN POLANHARJO DENGAN APLIKASI MULTI USER," pp. 55–64.
- [27] S. Kasus, U. Dehasen, S. Haryati, A. Sudarsono, and E. Suryana, "IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI MASA STUDI MAHASISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA C4 . 5," vol. 11, no. 2, pp. 130–138, 2015.
- [28] A. Febriansyah, "Tinjauan Atas Proses Penyusunan Laporan Keuangan Pada Young Entrepreneur Academy Indonesia Bandung," *J. Ris. Akunt.*, vol. 8, no. 2, 2017, doi: 10.34010/jra.v8i2.525.
- [29] H. S. Rinandi Awan Sagita, "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Penjualan Furniture Berbasis Web," *Indones. J. Netw. Secur.*, vol. 5, no. 4, pp. 49–55, 2016, [Online]. Available: <https://www.cliffedekkerhofmeyr.com/export/sites/cdh/en/practice-areas/downloads/Employment-Strike-Guideline.pdf>.
- [30] F. Riandari and A. Simangunsong, "Penerapan algoritma C4.5 untuk mengukur tingkat kepuasan mahasiswa," *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 2, pp. 1–7, 2019.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Septia Dian Anggriani, Perempuan kelahiran Pekan Baru, 4 September 1998, anak pertama dari dua bersaudara ini merupakan seorang mahasiswi STMIK Triguna Dharma yang sedang dalam proses menyelesaikan skripsi.</p>
	<p>Muhammad Syahril, SE., M.Kom, Beliau merupakan dosen pengajar tetap STMIK Triguna Dharma Medan.</p>
	<p>Ita Mariami, S.E., M.Si, Beliau merupakan dosen pengajar tetap STMIK Triguna Dharma Medan dan aktif sebagai pengajar pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>