

KLASIFIKASI PERUBAHAN PEMILIKAN TANAH MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5 PADA KANTOR PERTANAHAN KOTA PALOPO

Irbin Olvianus Soang^{1*}, Rinto Suppa², Mukramin³

^{1,2}Teknik Informatika/Universitas Andi Djemma; Jl. Tandipau, Kota Palopo;

Received: 18 Januari 2025

Accepted: 20 Maret 2025

Published: 14 April 2025

Keywords:

Land Ownership, C4.5 Algorithm, Decision Tree, Palopo City Land Office, Classification.

Corespondent Email:

irbinolvianussoang@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk Untuk mengklasifikasi perubahan pemilikan tanah pada Kantor Pertanahan Kota Palopo dan untuk menggunakan aplikasi *RapidMiner* dengan menggunakan metode algoritma C4.5 untuk menyelesaikan permasalahan dalam mengelola dan menganalisis data perubahan pemilikan tanah, termasuk ketidakpastian data, kesulitan identifikasi dan keterbatasan sumber daya. Algoritma C4.5 di Kantor Pertanahan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional melalui otomatisasi proses klasifikasi perubahan pemilikan tanah. Dengan demikian, dapat diharapkan akurasi data yang lebih tinggi dan pengambilan Keputusan yang lebih tepat. Penelitian ini dilaksanakan di Kantor Pertanahan Kota Palopo. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *kualitatif*. Metode pengumpulan data yang terdiri dari metode observasi langsung ke tempat lokasi penelitian, wawancara salah satu staf kantor, studi Pustaka dan dokumentasi observasi. Penelitian ini menggunakan aplikasi *RapidMiner* dan *Microsoft excel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma C4.5 mampu menghasilkan model yang akurat untuk mengklasifikasikan perubahan pemilikan tanah dengan tingkat akurasi yang memadai.

Abstract. This research aims to classify changes in land ownership at the Palopo City Land Office and to use the *RapidMiner* application using the C4.5 algorithm method to solve problems in managing and analyzing land ownership change data, including generating data, difficulties in removing and limited resources. The C4.5 algorithm at the Land Office is expected to increase operational efficiency through automating the classification process for changes in land ownership. Thus, higher data accuracy and more precise decision making are expected. This research was carried out at the Palopo City Land Office. The research method used in this research is qualitative. The data collection method consists of direct observation at the research location, interviewing one of the office staff, literature study and documentation observation. This research uses the rapid miner application and Microsoft Excel. The research results show that the

C4.5 algorithm is able to produce an accurate model for classifying changes in land ownership with a sufficient level of accuracy.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah adalah sumber daya vital dalam Pembangunan dan pemukiman. Kepemilikan tanah menjadi asset penting bagi individu dan kelompok. Kantor pertanahan bertanggung jawab untuk mencatat dan memelihara informasi mengenai kepemilikan tanah demi kepentingan publik, pengembangan wilayah, dan keadilan properti. Perubahan pemilikan tanah dapat melibatkan transaksi jual-beli, warisan, atau pemberian hak. Proses ini sering kali kompleks dan membutuhkan pemrosesan data yang cermat dan tepat waktu untuk mencegah ketidakakuratan atau kehilangan informasi yang mungkin timbul akibat kesalahan manusia. (Waskito 2019)

Banyak kantor pertanahan menghadapi masalah dengan data yang tidak lengkap, tidak konsisten, atau bahkan tidak tersedia. Hal ini dapat menghambat Upaya untuk melacak dan menganalisis perubahan pemilikan tanah dengan akurat. Identifikasi dalam perubahan pemilikan tanah seringkali sulit dilakukan secara manual oleh pegawai pertanahan. Proses ini memerlukan waktu dan sumber daya manusia yang besar. Keterbatasan anggaran, personel dan infrastruktur sering menjadi hambatan bagi kantor pertanahan dalam mengelola dan menganalisis data perubahan pemilikan tanah dengan efektif. Proses hukum dan administrasi yang kompleks terkait dengan perubahan pemilikan tanah dapat menyebabkan ketidakpastian dalam mengklasifikasikan transaksi tanah yang berbeda. [1]

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

- 1) Bagaimana mengklasifikasi perubahan pemilikan tanah menggunakan metode algoritma C4.5 pada kantor pertanahan kota Palopo?
- 2) Bagaimana menggunakan aplikasi *RapidMiner* dalam mengolah data pemilikan tanah pada metode algoritma C4.5?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan materi dalam penelitian ini lebih terarah, maka penulis membuat beberapa batasan masalah, yaitu :

- 1) Sumber data : oleh Kantor Pertanahan Kota Palopo
- 2) Metode *data mining* : Metode *Data Mining* yang dipilih dapat mencakup analisis asosiasi, klasifikasi, klastering, atau regresi.
- 3) Data yang digunakan : yang berkaitan dengan kepemilikan tanah, seperti identitas pemilik, perubahan kepemilikan, luas tanah, alamat pemilik (Jalan, Kelurahan dan Kecamatan)

1.4 Tujuan Penelitian

- 1) Untuk mengklasifikasi perubahan pemilikan tanah pada kantor pertanahan kota Palopo.
- 2) Untuk menggunakan aplikasi *RapidMiner* dengan menggunakan metode algoritma C4.5

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Peningkatan Efisiensi Administrasi Tanah: Dengan menerapkan teknik klasifikasi dan data mining pada data perubahan pemilikan tanah, kantor pertanahan dapat mengotomatisasi proses pengolahan informasi. Hal ini dapat mengurangi beban kerja manual,

meningkatkan akurasi, dan mengurangi kesalahan administrasi.

2. Deteksi Penipuan dan Pelanggaran: Melalui analisis data mining, pola perubahan pemilikan tanah yang mencurigakan atau tidak wajar dapat diidentifikasi lebih awal. Ini dapat membantu dalam mendeteksi tindakan penipuan atau pelanggaran hukum terkait kepemilikan tanah.

Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik: Dengan menganalisis data perubahan pemilikan tanah dari sudut pandang data mining, kantor pertanahan dapat mengidentifikasi tren dan pola yang mungkin tidak terlihat secara manual. Informasi ini dapat membantu pengambilan keputusan yang lebih baik dalam perencanaan pengembangan wilayah, kebijakan pertanahan, dan lain-lain.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pemilikan Tanah

Menurut [2] Undang-Undang Nomor 5 tahun 1960 Pasal 5 menjelaskan bahwa “Hukum agraria yang berlaku atas bumi, air dan ruang angkasa ialah hukum adat, sepanjang tidak bertentangan dengan kepentingan nasional dan Negara, yang berdasarkan atas persatuan bangsa, dengan sosialisme Indonesia serta dengan peraturan-peraturan yang tercantum dalam Undang-Undang ini dan dengan peraturan perundangan lainnya, segala sesuatu dengan mengindahkan unsur-unsur yang bersandar pada hukum agama”.

Oleh karenanya, seseorang yang memiliki sertifikat hak atas tanah bukan berarti pemilik asli dan sah atas tanah tersebut bisa jadi kepemilikan sertifikat tersebut diterbitkan karena adanya cacat hukum yang apabila dibuktikan secara fisik jelas kebenarannya. Kemudian dari UU nomor 5 tahun 1960 juga memperjelas bahwa kepemilikan sertifikat bukanlah

kepemilikan mutlak atas tanah, namun sertifikat adalah alat bukti yang kuat saja.

2.2 Data Mining

Data mining [3] adalah suatu proses ekstrasi atau penggalian data yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting.

Menurut [4], Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar. Data mining merupakan rangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual.

Menurut (Pramadhani dan Setiadi 2014) Secara sederhana, data mining atau penambangan data dapat didefinisikan sebagai proses seleksi, eksplorasi, dan pemodelan dari sejumlah besar data untuk menemukan pola atau kecenderungan yang biasanya tidak disadari keberadaannya.

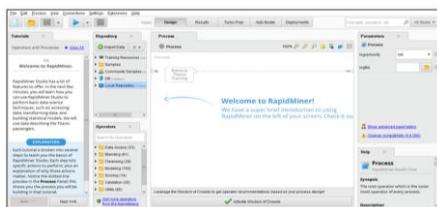
2.3 RapidMiner

Menurut [4], RapidMiner merupakan perangkat lunak yang dibuat oleh Dr. Markus Hofmann dari *Institute of Technology Blanchardstown* dan Ralf Klinkenberg dari *rapid-i.com* dengan tampilan GUI (*Graphical User Interface*) sehingga memudahkan pengguna dalam menggunakan perangkat lunak ini.

Menurut [5] RapidMiner merupakan sebuah *tool* yang dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah prediksi, proses *data mining* dan *text mining*. Pada aplikasi *RapidMiner* tersedia berbagai macam operator *data mining* termasuk operator untuk melakukan *input*, *output*, *data preprocesing* dan lain-lain.

Menurut [5] “*RapidMiner* merupakan sebuah aplikasi yang dibuat dengan

menggunakan bahasa pemrograman *java* sehingga dapat beroperasi di semua sistem operasi dan aplikasi ini bersifat *open source*. *RapidMiner* memberikan sebuah jalan keluar untuk melakukan kegiatan analisis terhadap *data mining*, *text mining* dan analisis prediksi.



Gambar 2.1 Tampilan Aplikasi *RapidMiner*

2.3.1 Fitur-Fitur *RapidMiner*

Beberapa fitur dari *RapidMiner*, antara lain :

a. *Decision tree* (Pohon keputusan)

Menurut [4] Pohon keputusan adalah salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah diinterpretasi manusia. Pohon keputusan adalah model prediksi menggunakan struktur pohon atau struktur berhirarki. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan.

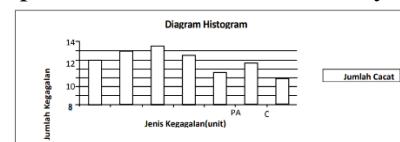
Menurut [6] Pohon keputusan adalah sebuah struktur yang dapat digunakan untuk mengubah data menjadi pohon keputusan yang akan menghasilkan aturan-aturan keputusan besar menjadi himpunan-himpunan *record* yang lebih kecil dengan menerapkan serangkaian aturan keputusan.

Menurut [6] menyatakan “pohon keputusan adalah metode klasifikasi dan prediksi yang mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan. Dan aturan tersebut dapat dipahami dengan bahasa alami.

b. Diagram Histogram

Histogram menurut [7] ialah gambaran grafis tentang nilai rata-

rata dan penyebarannya dari sekumpulan data suatu variabel. Rata-rata dari serangkaian nilai observasi tidak dapat diinterpretasikan secara terpisah dari hasil penyebaran (disperi, pencaran) nilai-nilai tersebut sekitar rataratanya. Makin besar penyebaran nilai-nilai observasi makin kurang representasi rata-rata distribusinya .



Gambar 2.2 Contoh Diagram Histogram

c. *Plugin*

Menurut [8] *Plugin* merupakan suatu kode *software* yang memiliki fungsi tertentu dimana hal tersebut dapat memungkinkan suatu program dapat memiliki fitur yang lebih lengkap tanpa perlu kita mengubah program itu sendiri.

d. ETL (*Extract, Transform, Loading*)

Menurut [9], ETL adalah kumpulan proses menyiapkan data dari *operational source* untuk data *warehouse*. Proses ini terdiri dari *extracting*, *transforming*, *loading*, dan beberapa proses yang dilakukan sebelum dipublikasikan ke dalam data *warehouse*.

e. Visualisasi

Menurut [10], visualisasi memberikan cara untuk melihat yang tidak terlihat. Beberapa hal yang menyusun terbentuknya visualisasi :

1. Penggunaan tanda-tanda (*Signs*)
2. Gambar (*Drawing*)
3. Lambang dan simbol
4. Ilmu dalam penulisan huruf (*Tipografi*)

5. Ilustrasi dan warna Visualisasi merupakan upaya manusia dalam mendeskripsikan maksud tertentu menjadi sebuah bentuk informasi yang lebih mudah dipahami. Biasanya pada jaman sekarang manusia menggunakan komputer.

- f. *Graphical User Interface (GUI)*
Graphical User Interface (GUI) merupakan tampilan grafis yang memudahkan *user* atau pengguna berinteraksi dengan perintah teks menurut [11]. Dengan GUI, program yang dibuat menjadi lebih *user friendly* sehingga user mudah menjalankan suatu aplikasi program.

g. WEKA

The Waikato Environment for Knowledge Analysis (Weka) adalah rangkaian lengkap perpustakaan kelas Java yang mengimplementasikan banyak *state-of-the-art* pembelajaran mesin dan algoritma *data mining*. Aplikasi yang ditulis menggunakan *library class* dapat dijalankan pada komputer manapun dengan kemampuan *browsing Website*, ini memungkinkan pengguna untuk menerapkan teknik pembelajaran mesin untuk data mereka sendiri terlepas dari *platform* komputer [12].

2.4 Identitas

Identitas merupakan satu unsur kunci dari kenyataan subjektif dan sebagai kenyataan subjektif, berhubungan secara dialektif dengan Masyarakat (Berger dan Luckman, 2013:235).

Identitas juga dapat didefinisikan sebagai sebuah budaya,sosial,hubungan dan kesan seseorang mengenai konsep diri. Identitas memiliki anggota kelompok, interpersonal dan merupakan implikasi fefleksi diri individu. Identitas adalah kaleidoskop yang berwarna dengan

karakteristik yang dinamis (Littlejhon dan Foss, 2009:492).

2.5 Metode Klasifikasi Algoritma C4.5

Klasifikasi merupakan suatu proses menemukan Kumpulan pola atau fungsi yang mendeskripsikan serta memisahkan kelas data yang satu dengan lainnya untuk menyatakan objek tersebut masuk pada kategori tertentu yang sudah ditentukan. Klasifikasi adalah bentuk analisis data yang mengestrak model yang menggambarkan kelas data [2]

Klasifikasi merupakan salah satu teknik dalam *data mining*. Klasifikasi (taksonomi) merupakan proses penempatan objek atau konsep tertentu ke dalam satu set kategori berdasarkan objek yang digunakan. Salah satu teknik klasifikasi yang popular adalah digunakan adalah *decision tree*. [2]

Klasifikasi adalah salah satu model dalam *data mining*. Model klasifikasi merupakan teknik memprediksi data, membuat prediksi nilai dari suatu data yang hasilnya telah ditemukan berasal dari data yang berbeda. Tujuan dari model ini yaitu memprediksi nilai dari suatu variabel yang tidak diketahui dari variabel lain yang telah diberikan. [3]

Algoritma C4.5 adalah ekstensi Quinlan untuk algoritma ID3 untuk menghasilkan pohon keputusan, algoritma C4.5 rekursif mengunjungi setiap node Keputusan, memilih split optimal sampai tidak ada perpecahan lanjut yang memungkinkan [1]

Ada beberapa metode dalam membangun sebuah pohon keputusan dengan algoritma C4.5 yaitu [13]

1. Menyiapkan data *training*. Data *training* biasanya diambil dari data histori yang pernah terjadi sebelumnya dan sudah dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tertentu.
2. Menentukan akar dari pohon. Akar akan diambil dari atribut yang terpilih, dengan cara menghitung nilai *gain* dari

masing-masing atribut, nilai *gain* yang paling tinggi yang akan menjadi akar pertama.

3. Sebelum menghitung nilai *gain* dari atribut, hitung dahulu nilai entropi. Untuk menghitung nilai entropi digunakan rumus berikut :

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

Dimana :

S = Himpunan Kasus

n = Jumlah partisi S

P_i = Proporsi S_i terhadap S

Kemudian hitung nilai *gain* yang menggunakan rumus:

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

Dimana :

S = Himpunan Kasus

A = Fitur

n = Jumlah Partisi Atribut A

$|S_i|$ = Proporsi S_i terhadap S

$|S|$ = Jumlah Kasus dalam S

Ulangi langkah ke-2 hingga semua *record* terpartisi.

Proses partisi pohon Keputusan akan berhenti saat :

- a. Semua *record* dalam simpil N mendapat kelas yang sama.
- b. Tidak ada atribut di dalam *record* yang dipartisi lagi.

Tidak ada *record* di dalam cabang

2.6 Metode Pengujian

Metode pengujian yang dapat digunakan untuk menguji kinerja model klasifikasi seperti yang dibentuk dengan algoritma C4.5 adalah Pembagian Dataset. Dataset dapat dibagi menjadi dua bagian; data pelatihan (*training data*) dan data pengujian (*testing data*). Pembagian dataset adalah langkah krusial dalam menguji kinerja model klasifikasi. Terdapat beberapa pendekatan yang umum digunakan untuk membagi dataset

menjadi subset yang dapat digunakan untuk pelatihan dan pengujian:

2.6.1 Pembagian Acak (*Random Split*)

- 1) Dataset dibagi secara acak menjadi dua bagian: data pelatihan dan data pengujian.
- 2) Sekitar 70-80% dari data digunakan untuk pelatihan, sementara sisanya untuk pengujian.
- 3) Pendekatan ini sederhana dan cepat, namun dapat memberikan hasil yang bervariasi tergantung pada bagaimana datasetnya dipilih.

2.6.2 Pembagian Berdasarkan Proporsi Kelas (*Stratified Split*)

- 1) Jika dataset memiliki distribusi kelas yang tidak seimbang, penting untuk mempertahankan proporsi kelas yang sama di antara data pelatihan dan pengujian.
- 2) Dengan pembagian stratified, proporsi kelas dijaga agar tetap sama di antara kedua subset.
- 3) Ini memastikan bahwa model dilatih dan diuji dengan representasi yang setara dari setiap kelas.

2.6.3 Cross-Validation

- 1) Metode ini melibatkan pembagian dataset menjadi beberapa subset (biasanya k-fold) dan dilakukan iterasi untuk menggunakan setiap subset sebagai data pengujian sementara yang lainnya digunakan untuk pelatihan.
- 2) Ini membantu mengurangi variabilitas hasil karena setiap sampel digunakan baik untuk pelatihan maupun pengujian.
- 3) Cross-validation juga memberikan gambaran yang lebih baik tentang kinerja model.

2.6.4 Leace-One-Out-Cross Validation (LOOCV)

- 1) Dalam LOOCV, setiap sampel dalam dataset digunakan secara bergantian sebagai data uji,

sedangkan sisanya digunakan sebagai data pelatihan.

- 2) Ini memastikan bahwa setiap sampel digunakan untuk pengujian, namun dapat menjadi komputasi secara intensif terutama untuk dataset besar.

2.7 Profil Kantor Pertanahan Kota Palopo

Dalam rangka menunjang pelaksanaan kegiatan pelayanan kepada masyarakat Kantor Pertanahan Kota Palopo dilengkapi dengan sarana dan prasarana berupa Gedung kantor yang terletak di Jalan Andi Djema No. 124 Kel. Tompotikka, Kec. Wara, Kota Palopo. Luas wilayah administrasi Kota Palopo sekitar 247,52 kilometer persegi atau sama dengan 0,39% dari luas wilayah Propinsi Sulawesi Selatan Terdiri dari 8 kecamatan dan 48 kelurahan yang ada di kota palopo. Fasilitas Gedung terdiri dari 2 lantai. Lantai 1 yang tersedia dimanfaatkan untuk sarana loket pelayanan kepada masyarakat, untuk kegiatan operasional seksi maupun subseksi beserta seluruh staf yang ada. Sedangkan lantai 2 dimanfaatkan untuk ruang kerja Kepala Kantor dan Seksi/Sub Bagian Tata Usaha beserta seluruh staf serta ruang-ruang untuk menyelenggarakan berbagai kegiatan internal maupun rapat koordinasi di Kantor Pertahanan Kota Palopo.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian akan dimulai pada bulan Mei 2024 sampai dengan bulan Juli 2024.

Tabel 3.1 Diagram Waktu Penelitian

Jenis kegiatan	Mei 2024				Juni 2024				Juli 2024			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengumpulan Data												
Pemrosesan dan Integrasi Data												
Klasifikasi												
Prediksi Perubahan Pemilikatan Tanah												
Evaluasi dan Interpretasi												

3.1.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian akan dilakukan di Kantor Pertanahan Kota Palopo Jln. Andi Djemma No.124, Kel. Tompotikka, Kec. Wara, Kota Palopo.

3.2 Langkah-langkah Meneliti untuk Klasifikasi

Langkah-langkah dalam proses klasifikasi data tanah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data : data yang relevan dari kantor pertanahan.
2. Persiapan Data (*Data Preprocessing*) : lakukan preprocessing data untuk membersihkan dan mempersiapkan data untuk klasifikasi lebih lanjut.
3. Pemilihan Fitur (*Feature Selection*) : Pilih fitur atau atribut yang paling relevan dan memiliki dampak signifikan dalam klasifikasi.
4. Pemilihan Algoritma : Pilih algoritma klasifikasi yang sesuai dengan karakteristik data dan tugas klasifikasi yang ingin dipecahkan.
5. Pembagian Dataset : Bagi dataset menjadi dua bagian, yaitu data pelatihan (*training data*) dan data pengujian (*testing*). Data pelatihan

akan digunakan untuk melatih model, sedangkan data pengujian akan digunakan untuk menguji performa model.

6. Pelatihan Model : Latih model klasifikasi menggunakan data pelatihan yang telah diproses.
7. Evaluasi Model : Evaluasi performa model klasifikasi menggunakan *10-fold validation*.
8. Validasi Model : Untuk memastikan bahwa kinerjanya dapat diandalkan dan umumnya dapat diterapkan pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.
9. Interpretasi Hasil : Hasil dari model klasifikasi untuk mendapatkan wawasan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan pemilikan tanah.
10. Implementasi dan Monitoring : Jika hasil penelitian dan model klasifikasi dianggap berhasil, implementasikan model dalam lingkungan kantor pertahanan untuk membantu mengidentifikasi dan memprediksi perubahan pemilikan tanah di masa depan.

3.3 Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional

3.3.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan Fungsional adalah kebutuhan-kebutuhan yang memiliki keterkaitan dengan Langkah-langkah memasukkan data ke aplikasi *rapidminer* untuk mengklasifikasi yaitu :

- 1) Buka *RapidMiner* : Jalankan aplikasi *RapidMiner* di laptop anda.
- 2) Impor data : Pilih opsi “Import Data” dari toolbar atau dari menu “File”.
- 3) Eksplorasi Data : Setelah data di impor, anda akan melihat tampilan data di *workspace RapidMiner*.

- 4) *Preprocessing Data* : Proses ini dapat meliputi pembersihan data, pengisian nilai yang hilang, atau transformasi atribut.
- 5) Split Data : Pisahkan data menjadi dua bagian, yaitu data training dan data testing.
- 6) *Decision Tree (C4.5)* : Pilih operator “*Decision Tree (C4.5)*” dari panel “*Operators*” di sisi kiri aplikasi *RapidMiner*.
- 7) Konfigurasi *Decision Tree* : Konfigurasi operator “*Decision Tree (C4.5)*” dengan memilih atribut target dan atribut predictor dari data.
- 8) *Training Model* : Gunakan operator “*Train*” untuk melatih model *Decision Tree* dengan data training yang telah dipisahkan.
- 9) *Testing Model* : Gunakan operator “*Apply Model*” untuk menguji yang telah dilatih menggunakan data *testing*.
- 10) *Evaluasi Performa* : Gunakan operator “*Performance*” untuk mengevaluasi performa model *Decision Tree*.
- 11) *Visualisasi Decision Tree* : Gunakan operator “*Visualize Tree*” untuk memvisualisasikan pohon keputusan yang telah dibuat dari model *Decision Tree*.
- 12) Eksekusi Proses : Jalankan proses klasifikasi dengan mengklik tombol “*Run*” atau “*Execute*” pada bagian atas aplikasi *RapidMiner*.

3.3.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan *non-fungsional* adalah kebutuhan yang tidak secara langsung terkait dengan fitur tertentu di dalam analisis berikut beberapa kebutuhan *non-fungsional*:

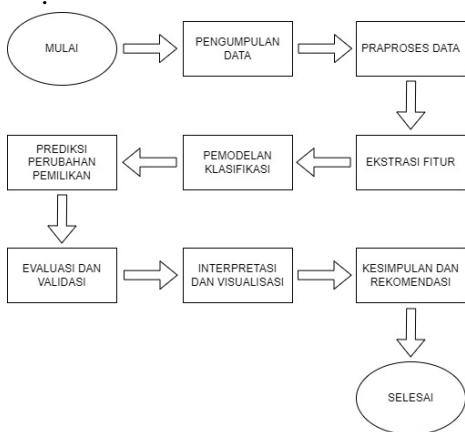
- 1) Kebutuhan perangkat keras

Kebutuhan perangkat keras dalam membangun sistem ini dibagi menjadi perangkat keras administrator sistem dan perangkat keras pengguna adapun kebutuhan perangkat keras sebagai berikut:

- a. Laptop : Processor AMD Ryzen 3 7320U with Radeon Graphics , RAM : 8,00 GB
- 2) Kebutuhan perangkat lunak
Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah sebagai berikut:
 - a. Aplikasi RapidMiner
 - b. Aplikasi Microsoft Word
 - c. Aplikasi Microsoft Excel

3.3.3 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Penjelasan diagram alir dari penelitian yang ada pada gambar 3.1 adalah sebagai berikut :

- 1) Mengumpulkan data kepemilikan tanah dari kantor pertanahan kota Palopo. Data ini harus mencakup atribut-atribut seperti Nomor Induk Bidang (NIB), nama pemilik tanah, lokasi, luas dan informasi historis kepemilikan.

- 2) Praproses data untuk membersihkan dan menyiapkan data agar sesuai untuk analisis. Langkah-langkah yang mungkin termasuk dalam praproses data adalah :
 - a) Menghapus data yang tidak relevan atau hilang.
 - b) Mengisi nilai yang hilang atau mengatasi missing values.
 - c) Mengubah format data menjadi format yang sesuai.
 - d) Melakukan normalisasi atau standarisasi pada data jika diperlukan.
- 3) Ekstrasi fitur untuk mengidentifikasi atribut-atribut yang relevan untuk analisis.
- 4) Pemodelan klasifikasi untuk membangun model yang dapat memprediksi atau mengklasifikasikan data ke dalam beberapa kelas atau label yang ditentukan.
- 5) Prediksi perubahan kepemilikan menggunakan algoritma *Machine Learning* seperti *Decision Tree* untuk membangun model prediksi perubahan kepemilikan tanah.
- 6) Evaluasi dan validasi model prediksi menggunakan *10-Crossfold Validation*.
- 7) Interpretasi dan visualisasi, hasil analisis dan prediksi yang diperoleh dari model.

Kesimpulan dan rekomendasi berdasarkan analisis dan prediksi yang dilakukan

3.4 Dokumentasi Observasi

Sebelum melakukan penelitian di Kantor Pertanahan Kota Palopo, terlebih dahulu melakukan observasi di tempat penelitian di kantor pertanahan kota Palopo yang berada di ruangan data.



Pengambilan data tanah oleh salah satu staf ATR/BPN
Kota Palopo

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai akurasi pada algoritma C.45 dalam mengklasifikasikan perubahan pemilikan tanah pada Kantor Pertanahan Kota Palopo. Hasil dari penelitian ini berupa proses perhitungan berdasarkan model algoritma c.45 untuk mengklasifikasi perubahan pemilikan tanah.

Perencanaan klasifikasi perubahan pemilikan tanah menggunakan algoritma C4.5 di Kantor Pertanahan Kota Palopo melibatkan beberapa tahapan strategis yang bertujuan untuk membangun model prediktif yang akurat dan bermanfaat bagi pengambilan keputusan. Proses dimulai dengan penentuan tujuan utama, yaitu menyusun model klasifikasi yang mampu memprediksi perubahan status pemilikan tanah berdasarkan data historis dan atribut-atribut terkait seperti luas tanah, status hukum, dan jenis penggunaan tanah. Langkah berikutnya adalah pengumpulan dan persiapan data dari sumber-sumber yang relevan, termasuk proses pembersihan dan normalisasi data untuk memastikan kualitasnya. Pemilihan atribut penting dan variabel target dilakukan untuk menentukan faktor-faktor yang paling mempengaruhi perubahan status kepemilikan tanah. Algoritma C4.5 dipilih untuk membangun model pohon keputusan, dengan penyesuaian parameter guna mengoptimalkan performa model. Setelah model dibangun, dilakukan validasi dan

evaluasi menggunakan metode seperti cross-validation dan metrik kinerja seperti akurasi, precision, dan recall. Hasil klasifikasi kemudian diinterpretasikan untuk memahami faktor-faktor kunci yang mempengaruhi perubahan pemilikan tanah, dan model tersebut diterapkan dalam proses administrasi dan perencanaan di Kantor Pertanahan Kota Palopo. Tahap akhir melibatkan dokumentasi dan pelaporan lengkap dari seluruh proses, termasuk temuan-temuan penting yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengelolaan pertanahan di wilayah tersebut.

4.1.1 Data Collection/Pengumpulan Data

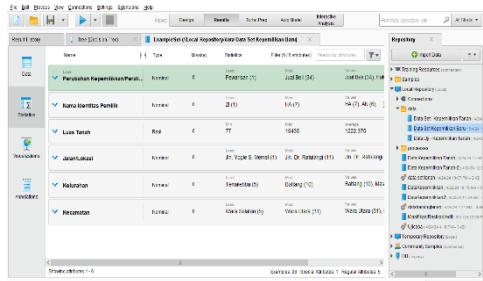
Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data kepemilikan tanah yang ada di Kantor Pertanahan Kota Palopo yaitu, dengan jumlah total 96 data. adapun variable yang dijadikan fitur pada penelitian ini adalah nama identitas pemilik, perubahan kepemilikan tanah atau peralihan hak, luas tanah, jalan/lokasi, kelurahan, dan kecamatan.

Pada penelitian ini fitur perubahan kepemilikan tanah atau peralihan hak dijadikan sebagai label atau kelas karena metode *Decesion Tree* termasuk *Supervisid Learning* dimana tujuannya untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh pada hasil perubahan kepemilikan tanah. Agar mempermudah, untuk mengklasifikasikan peneliti mengelompokan status perubahan kepemilikan tanah tersebut ke dalam 10 kelompok yaitu, hak tanggungan, jual beli, roya, perubahan penggunaan tanah, pemecahan habis, pewarisan, wakaf, warisan, hibah dan lelang.

4.1.2 Preposessing Data

Pada tahap ini peneliti memasukan semua data dalam bentu *excel* untuk mempermudah penggunaannya di *software Rapid Miner*. Setelah selesai *file* yang bertipe *excel* ini lalu di impor ke aplikasi *Rapid Miner* dengan terlebih

dahulu mengatur tipe data pada tiap fitur. Adapun tipe data tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah ini:

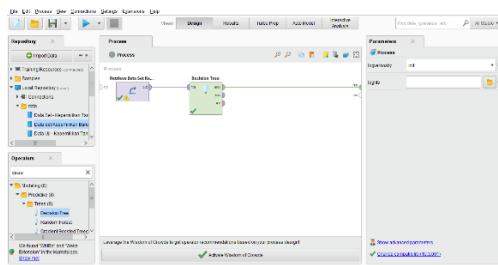


Gambar 4.1 Import Data

Pada gambar di atas sangat jelas terlihat tipe data tiap fitur yang ada dan nilai dijadikan label atau kelas.

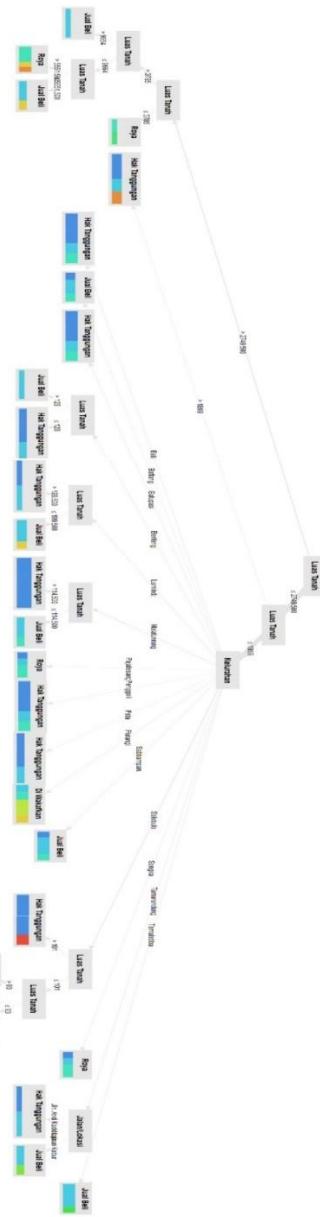
4.1.3 Modelling

Penelitian ini menggunakan model *Decision Tree* atau pohon keputusan menggunakan algoritma *decision tree C4.5*. Di dalam *Rapid Miner* pemrograman visualnya dapat dilihat gambar di bawah ini:



Gambar 4.2 Modeling *decision tree*

Adapun hasil berupa pohon keputusan dari pemrograman visual di atas dapat dilihat pada gambar 4.3:

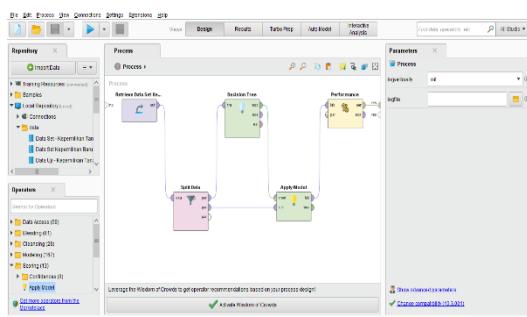


Gambar 4.3 Pohon Keputusan

4.1.4 Performance/Kinerja

Pada tahap ini sangat perlu dilakukan uji kinerja atau *performance* dari hasil algoritma yang dibentuk untuk mengetahui akurasi dari model yang digunakan.

Adapun pemrograman visual pada *rapid miner* untuk mengetahui *performance* dari model klasifikasi *decesion tree C4.5* yang digunakan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.4 Model Klasifikasi *Decision Tree*

Dari pemrograman visual di atas didapatkan hasil *performance* berupa nilai akurasi sebesar 50%, untuk lebih jelasnya hasilnya bisa diliat gambar di bawah ini:

Performance										
Confusion Matrix										
accuracy:94.44%										
pred Hart.	5	2	2	0	0	0	0	2	0	50.00%
pred Jual	2	4	1	0	0	0	0	3	0	57.14%
pred Raya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
pred Pesa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
pred Pern	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
pred Posis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
pred Duk	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.00%
pred Hart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
pred Lahan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
pred Leng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
Class Total	71	43	57	14	57	14	57	57	14	50.00%
Overall Total	71	43	57	14	57	14	57	57	14	50.00%

Gambar 4.5 Hasil Akurasi Dengan Metode Confusion Matrix

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

Dimana :

TP adalah jumlah *True Positive*

TN adalah jumlah *True Negative*

FP adalah *False Positive*

FN adalah *False Negative*

Prediksi hak tanggungan :

True Positive (TP) = 5

False Positive (FP) = 0

False Negative (FN) = 3

Prediksi Jual Beli :

True Positive (TP) = 2

False Positive (FP) = 1

False Negative (FN) = 0

$$Accuracy = \frac{\text{Total Prediksi Benar}}{\text{Total Semua Data}}$$

$$Accuracy = \frac{7}{14} = 0.50 \text{ atau } 50\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan di atas maka akurasi memiliki tingkat klasifikasi sedang dan sesuai dengan data yang diperoleh dari aplikasi rapidminer.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Hasil Pohon Keputusan

Berdasarkan hasil pohon keputusan pada gambar 4.3 di atas terlihat jelas bahwa luas tanah mempunyai faktor yang sangat penting dalam penentuan hasil status perubahan kepemilikan tanah di kantor pertanahan Kota Palopo.

Dalam hasil pembelahan node pada gambar tersebut terlihat bahwa luas tanah > 9664 perubahan pemilikan tanah akibat jual beli. sedangkan luas tanah < 9664 perubahan pemilikan tanah yaitu kebanyakan diakibatkan roya. Sedangkan untuk luas tanah $\leq 1869m^2$ di perubahan pemilikan tanah dipengaruhi oleh kelurahan, letak tanah tersebut.

4.2.2 Hasil Kinerja/Performance Model Decision Tree C4.5

Hasil kinerja atau *performance* model *Decision Tree* yang di lakukan dapat di lihat dari nilai akurasinya dengan menggunakan metode *Confusion Matrix*. berdasarkan gambar 4.5 terlihat bahwa akurasi total dari model ini adalah 94.44%. nilai akurasi tersebut termasuk dalam kategori klasifikasi sedang. Dengan nilai akurasi yang baik tersebut, maka dapat dipastikan model klasifikasi yang dibangun dapat digunakan dan dapat dipercaya untuk menjadi acuan mendapatkan pengetahuan dari data-data yang dikumpulkan dalam hal ini faktor-faktor hasil status perubahan kepemilikan tanah pada kantor Pertanahan Kota Palopo tervalidasi secara baik dan dapat dipertanggung jawabkan.

4.2.3 Hasil Klasifikasi

Hasil klasifikasi dari model pohon keputusan yang dibangun menggunakan algoritma C4.5 memberikan wawasan mendalam tentang faktor-faktor utama

yang mempengaruhi status kepemilikan tanah. Struktur pohon keputusan menampilkan cara atribut-atribut seperti luas tanah dan status kepemilikan tanah jual beli." Setiap cabang dalam pohon mencerminkan aturan-aturan klasifikasi yang dihasilkan dari pola dalam data, misalnya, "Jika luas tanah > 9664 dan status kepemilikannya adalah jual beli, maka status kepemilikan adalah Milik Pribadi." Selain itu, analisis pohon keputusan ini mengungkapkan bahwa atribut seperti status hukum memiliki pengaruh signifikan dalam menentukan hasil klasifikasi. Namun, model juga menunjukkan beberapa area di mana terjadi kesalahan klasifikasi, yang penting untuk diidentifikasi guna meningkatkan akurasi model di masa mendatang. Secara keseluruhan, hasil klasifikasi ini tidak hanya membantu dalam memprediksi status kepemilikan tanah tetapi juga memberikan wawasan yang penting untuk pengambilan keputusan lebih lanjut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan algoritma C.45, dengan data sebanyak 96 diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Metode *Decesion Tree* C.4.5 dapat digunakan untuk mengklasifikasi faktor-faktor penentu hasil perubahan kepemilikan tanah pada kantor Pertanahan Kota Palopo berdasarkan fitur-fitur yang digunakan karena hasil akurasi yang diperoleh sebesar 50% yang termasuk kategori klasifikasi baik.
2. Aplikasi RapidMiner digunakan untuk mengolah data pemilikan tanah dengan menerapkan metode algoritma C4.5. Proses dimulai dengan menyiapkan dan mengimpor data ke dalam RapidMiner, diikuti dengan tahap preprocessing untuk membersihkan dan menormalkan

data agar siap untuk pemodelan. Algoritma C4.5 dipilih untuk membangun model pohon keputusan, dengan atribut-atribut seperti luas tanah dan status hukum sebagai variabel yang dianalisis. Model ini kemudian dievaluasi menggunakan metode validasi silang dan analisis metrik kinerja, termasuk akurasi, precision, dan recall. Hasil dari model pohon keputusan menunjukkan bahwa atribut-atribut tertentu, seperti luas tanah dan status hukum, memiliki pengaruh signifikan dalam menentukan status kepemilikan tanah. Kesimpulannya, metode algoritma C4.5 yang diimplementasikan melalui RapidMiner terbukti efektif dalam mengidentifikasi pola dan faktor yang mempengaruhi kepemilikan tanah, serta dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan yang lebih baik terkait pemilikan tanah.

5.2 Saran

Penelitian ini tentunya memiliki kekurangan dan kelemahan. Berikut ini saran yang perlu dipertimbangkan sebagai bentuk pengembangan penelitian yang telah penulis lakukan:

1. Penelitian lebih lanjut menggunakan parameter yang lebih beragam.
2. Penelitian lebih lanjut menggunakan algoritma yang beragam seperti *Random Forest* dengan data yang sama.
3. Penelitian lebih lanjut menggunakan metode algoritma data mining yang lain atau dapat juga mengoptimalkan dengan parameter lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] [1] I. W. W. W. Udytama, "Hambatan Dalam Pelaksanaan Pendaftaran Hak Milik Atas Tanah," *J. Yustitia*, vol. 17, no. 1, pp. 1907–8188, 2023.
- [2] M. Ibrohim, "Mengungkap Fakta Pembatalan Hak Kepemilikan Tanah

- Berdasarkan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960,” *Akad. J. Mhs. Humanis*, vol. 1, no. 1, pp. 25–33, 2021.
- [3] A. M. Siregar, S. Kom, M. K. D. A. N. A. Puspabhuana, S. Kom, and M. Kom, *Data Mining: Pengolahan Data Menjadi Informasi dengan RapidMiner*. CV Kekata Group, 2017.
- [4] R. Ryanwar, “PENERAPAN METODE ALGORITMA C4. 5 UNTUK MEMPREDIKSI LOYALITAS KARYAWAN PADA PT. XYZ BERBASIS WEB.” Universitas Buddhi Dharma, 2020.
- [5] A. M. B. Butar, “PENERAPAN ALGORITMA APRIORI PADA PENGOLAHAN DATA MINING UNTUK MENGETAHUI POLA PEMBELIAN KONSUMEN PD. LUCKY METAL PART.” KODEUNIVERSITAS041060# UniversitasBuddhiDharma, 2022.
- [6] S. Wahyuni and B. S. Ginting, “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemberangkatan Haji Dengan Metode Decision Tree Pada Kantor Kementerian Agama Kota Binjai,” *JTIK (Jurnal Tek. Inform. Kaputama)*, vol. 2, no. 2, pp. 47–54, 2018.
- [7] F. K. P. Putri, “Optimalisasi Kualitas Guna Mengurangi Jumlah Kerusakan Pada Produk Rajungan Di UD. UNTUNG PACIRAN LAMONGAN.” UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945, 2018.
- [8] D. Perina, “PENERAPAN PLUGIN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT DALAM PENGELOLAAN BISNIS,” *Appl. Bus. Adm. J.*, vol. 1, no. 2, 2022.
- [9] I. Junaedi, D. Abdillah, and V. Yasin, “Analisis Perancangan Dan Pembangunan Aplikasi Business Intelligence Penerimaan Negara Bukan Pajak Kementerian Keuangan RI,” *JISAMAR (Journal Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.)*, vol. 4, no. 3, pp. 88–101, 2020.
- [10] B. H. Hayadi, “Visualisasi Konsep Umum Sistem Pakar Berbasis Multimedia,” *RJOCS (Riau J. Comput. Sci.)*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2017.
- [11] I. Kurniastuti and A. Andini, “Perancangan Program Penentuan Histogram Citra dengan Graphical User Interface (GUI),” *Appl. Technol. Comput. Sci. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–17, 2018.
- [12] M. Rahmadi, F. Kaurie, and T. Susanti, “Uji Akurasi Dataset Pasien Pasca Operasi Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Menggunakan Weka Tools,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 7, no. 1, pp. 134–139, 2020.
- [13] D. Ardiansyah, “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, 2019, doi: 10.46846/jurnalinkofar.v1i2.29.