

## Analisis Kebakaran pada Hutan dan Lokasi Lahan di Provinsi Riau Menggunakan Metode C4.5

Nalda Kresimo Negoro<sup>1</sup>, Mardiana<sup>2</sup>, M. Izul Ula<sup>3</sup>, Fajar Dwi Insani<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Magister Teknik Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta, Jl. Ring Road Utara, Ngringin, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281  
e-mail: <sup>1</sup>nalda.9291@students.amikom.ac.id, <sup>2</sup>mardiana@students.amikom.ac.id,  
<sup>3</sup>izulula.1308@students.amikom.ac.id, <sup>4</sup>fajar.1057@students.amikom.ac.id

Submitted Date: January 07<sup>th</sup>, 2022  
Revised Date: January 21<sup>st</sup>, 2022

Reviewed Date: January 09<sup>th</sup>, 2022  
Accepted Date: March 31<sup>st</sup>, 2022

### Abstract

Data mining is a step of the process that is useful and necessary to analyze the data that has been obtained from a particular situation with mathematical calculations. A decision tree (decision tree) is an algorithm that is widely used in data mining classification. One of the algorithms that can help produce decision tree outputs is the C4.5 algorithm. Data mining consists of preprocessing, evaluating patterns, and presenting knowledge from an application. The dataset used in forest fires is taken from the BMKG website and classified according to its attributes so that the data can be processed to produce output for decision-making. The classification process used to process datasets with specific methods can predict events such as weather forecasts and traffic jams to predict natural disasters. Forest fires are very detrimental disasters because they can pollute the environment, interfere with health such as breathing and vision, and weaken the economy of a region. This study aims to apply the C4.5 algorithm, which can analyze and predict forest fires in the Riau province. The implementation of the C4.5 algorithm method with an average value attribute has an accuracy value of 92.54% and a decision tree, which is an accuracy value of 99.2% with an equation test and test results with a confusion matrix.

Keywords: Data mining; C4.5; Decision Tree; Forest Fire

### Abstrak

Data mining merupakan langkah dari proses yang berguna dan diperlukan untuk menganalisa data yang telah diperoleh dari suatu keadaan tertentu dengan perhitungan matematis. Pohon keputusan (decision tree) adalah algoritma yang banyak digunakan didalam klasifikasi data mining. Algoritma yang dapat membantu menghasilkan keluaran (output) pohon keputusan salah satunya adalah algoritma C4.5. Data mining terdiri dari preprocessing, evaluasi pola dan penyajian pengetahuan dari suatu aplikasi. Dataset yang digunakan pada kebakaran hutan diambil dari situs website BMKG dan diklasifikasikan sesuai dengan atributnya agar data dapat diolah sehingga menghasilkan output untuk pembuatan keputusan. Proses klasifikasi yang digunakan untuk mengolah dataset dengan metode tertentu dapat digunakan untuk memprediksi memperkirakan suatu kejadian seperti prakiraan cuaca, kemacetan, hingga memprediksi bencana alam. Kebakaran hutan adalah bencana yang sangat merugikan karena dapat mencemari lingkungan, mengganggu kesehatan seperti pernafasan dan penglihatan, hingga dapat melemahkan perekonomian suatu daerah. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menerapkan algoritma C4.5 yang dapat digunakan dalam melakukan analisa dan prediksi kebakaran hutan di wilayah provinsi Riau. Penerapan implementasi metode algoritma C.45 dengan atribut nilai rata-rata memiliki nilai akurasi 92,54% dan pohon keputusan (decision tree) yaitu didapatkan nilai akurasi sebesar 99,2% dengan uji equation dan hasil pengujian dengan confusion matrix.

Kata Kunci: Data mining; C4.5; Pohon Keputusan; Kebakaran Hutan

## 1. Pendahuluan

Dewasa ini, teknologi informasi mengalami peningkatan yang sangat signifikan memunculkan permasalahan baru pada akumulasi data dalam jumlah yang sangat besar. Dengan kebutuhan dan ketersediaan data dalam jumlah besar menjadi informasi yang begitu berharga jika data tersebut bisa diolah dengan tepat. Kumpulan data tersebut bisa disebut dengan metode data mining. Metode berikut merupakan cara untuk menemukan beberapa hubungan dalam suatu data dengan hubungan data lainnya kemudian data tersebut diproses agar dapat menjadi dasar untuk pengambilan keputusan (Sugiharti, Firmansyah, & Devi, 2017).

Dalam memproses dataset hingga dapat digunakan untuk pengambilan keputusan diperlukan metode atau algoritma didalam data mining bisa disebut dengan klasifikasi. Klasifikasi ialah metode/cara untuk mencari/menemukan model untuk memberikan gambaran dan membedakan tiap kelas data. Proses klasifikasi yang digunakan untuk mengolah dataset dengan metode tertentu dapat digunakan untuk memprediksi memperkirakan suatu kejadian seperti prakiraan cuaca, kemacetan, hingga memprediksi bencana alam. Salah satu bencana alam yang menjadi masalah di setiap negara dan menyebabkan kerugian yang sangat signifikan adalah kebakaran hutan. Kebakaran hutan adalah bencana yang sangat merugikan karena dapat mencemari lingkungan, mengganggu kesehatan seperti pernafasan dan penglihatan, hingga dapat melemahkan perekonomian suatu daerah (Nugroho & Sugiharti, 2021).

Agar dapat menanggulangi dan meminimalisir terjadinya kebakaran hutan pada suatu wilayah maka prediksi yang cepat dan akurat sangat diperlukan agar dapat mencegah timbulnya kerusakan akibat dari kebakaran hutan (Sineva & Molovtsev, 2020). Beberapa faktor yang dapat digunakan sebagai atribut yang digunakan sebagai tanda untuk klasifikasi kebakaran hutan yaitu seperti kelembaban, suhu, kecepatan angin dan cuaca adalah elemen yang begitu penting yang bisa digunakan sebagai tanda penyebab atau prediksi dari kebakaran hutan (Nugroho & Sugiharti, 2021).

Algoritma metode C4.5 dan decision tree merupakan jenis algoritma yang berguna untuk melakukan klasifikasi dalam prediksi kebakaran hutan. Algoritma tradisional C4.5 ini memiliki kelebihan yang mudah di pahami, mudah untuk diimplementasikan serta membutuhkan waktu yang cepat. Algoritma ini dapat menangani data numerik

dan dapat melakukan proses sekumpulan data yang besar. Kelebihan lainnya dari C4.5 ini adalah memberikan hasil gambaran pohon keputusan/decision tree yang efisien dalam menangani atribut bertipe diskret dan numerik (Muhamad, Windarto, & Suhada, 2019).

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Kebakaran Hutan

Karhutla adalah terjadi terbakarnya lahan dan kawasan perhutanan baik disengaja dari perbuatan manusia atau bisa terjadi secara alami yang ditimbulkan oleh alam. Kebakaran hutan dapat membuat rusaknya suatu wilayah yang dapat membuat kerugian ekonomi, ekosistem, dan kerugian lainnya. Pada beberapa wilayah di Indonesia peristiwa karhutla menjadi masalah umum setiap tahunnya terlebih saat musim panas/kemarau mulai datang (LPPM IPB, 2020).

### 2.2 Hotspot

Hotspot/titik panas berguna melakukan identifikasi dari peristiwa kebakaran. Hotspot merupakan indikator/alat ukur karhutla untuk deteksi suatu wilayah yang didapati suhu panas lebih tinggi dari umumnya/dibanding suhu dari wilayah sekitar. Suhu hotspot bisa menghasilkan tingkat kecerahan yang didapatkan oleh satelit diluar angkasa. Satelit yang berada diluar angkasa akan melakukan deteksi piksel dengan wilayah yang mempunyai suhu panas diatas rata-rata (Endrawati, Purwanto, Nugroho, & S., 2018).

### 2.3 Data Mining

Bisa disebut dengan menggali ilmu pengetahuan dalam big data. Data mining bisa juga disebut dengan sekumpulan data demi mencari beberapa hubungan dari setiap data dan diringkas agar hasilnya dapat memiliki manfaat bagi pemiliknya. Data mining merupakan salah satu dari banyaknya ilmu pengetahuan untuk bisa di satukan menggunakan teknik statistik, pengenalan suatu pola, machine learning dan database (Fathimah, Arianti, Mupaat, & Junfithrana, 2021).

### 2.4 Klasifikasi dan Algoritma C4.5

Klasifikasi digunakan untuk melakukan ekstraksi serta melakukan prediksi label dari kategori/karakter setiap data. Klasifikasi merupakan alur pemrosesan untuk mencari suatu model untuk melakukan pembedaan kelas/class suatu data yang memiliki tujuan untuk membedakan kelas tersebut agar dapat digunakan sebagai pengambilan keputusan atau melakukan

prediksi suatu objek yang sama sekali tidak di ketahui classnya. Contoh algoritma dari klasifikasi ialah metode C4.5. Metode ini adalah klasifikasi dari decision tree salah satu metode cukup sering diperlukan dikarenakan mempunyai keuntungan yang berbeda dari metode lain. Keuntungan menggunakan metode C4.5 yaitu bisa memberikan hasil gambaran decision tree yang memberikan kemudahan untuk menganalisa gambaran yang diimplementasikan. Mempunyai keakuratan yang tinggi serta efektif untuk penerapannya (Muhamad, Windarto, & Suhada, 2019). Rumus dari konsep entropy dan gain untuk menghitung klasifikasi algoritma C4.5 sebagai berikut.

Konsep Entropy (1)

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

Keterangan :

- S : himpunan kasus
- A : fitur
- n : jumlah partisi S
- pi : proporsi dari S, terhadap S

Konsep Gain (2)

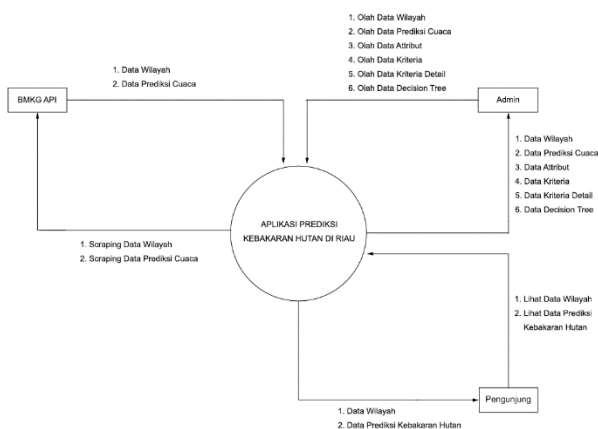
$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i)$$

Keterangan :

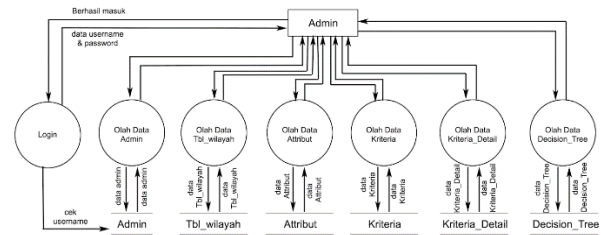
- S : himpunan kasus
- A : atribut
- n : jumlah partisi atribut A
- |S<sub>i</sub>| : jumlah kasus pada partisi ke-i
- |S| : jumlah kasus dalam S

### 3. Analisa dan Pembahasan

#### 3.1 Rancangan DFD



Gambar 1. Rancangan DFD level 0



Gambar 2. Rancangan DFD level 1

#### 3.2 Analisis Data

Pada penelitian ini, sebelum masuk ke klasifikasi dan data mining. Maka, penulis harus memiliki dataset terlebih dahulu sebelum melakukan pengolahan data. Agar dapat mengambil data maka digunakanlah cara untuk mengumpulkan data dengan purposive sampling. Pada data yang digunakan sebagai klasifikasi merupakan data dari website BMKG dengan link <https://www.bmkg.go.id/> dengan prakiraan cuaca lokasi diprovinsi Riau. Dataset kebakaran hutan yang didapatkan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Dataset

Cuaca	Suhu	Kelembaban	Kecepatan Angin	Hotspot
Hujan	Tinggi	Normal	Tinggi	Tidak
Hujan	Tinggi	Normal	Rendah	Tidak
Cerah	Tinggi	Normal	Tinggi	Ya
Berawan	Sedang	Normal	Tinggi	Ya
Berawan	Rendah	Rendah	Tinggi	Ya
Berawan	Rendah	Rendah	Rendah	Ya
Cerah	Rendah	Rendah	Rendah	Ya
Hujan	Sedang	Normal	Tinggi	Tidak
Hujan	Rendah	Rendah	Tinggi	Ya
Berawan	Sedang	Rendah	Tinggi	Ya
Hujan	Sedang	Rendah	Rendah	Ya
Berawan	Sedang	Normal	Rendah	Tidak

Tabel 1 menjelaskan tentang dataset yang berjumlah 12 baris telah diambil dan disesuaikan dari 12 kota/kabupaten di provinsi Riau. 12 dataset yang diambil disesuaikan dengan kota/kabupaten di Riau sesuai dengan laporan prediksi dari website BMKG kemudian di klasifikasikan menurut setiap atributnya. Dengan atribut “cuaca”, “suhu”, “kelembaban”, “kecepatan angin” dan “hotspot”.

#### 3.3 Analisis Algoritma C4.5

Di bawah ini adalah beberapa cara/langkah setiap proses menghitung dari metode C4.5 untuk menyelesaikan proses perhitungan klasifikasi prakiraan lokasi yang berpotensi kebakaran hutan

dapat dibagi dengan atribut label hotspot “ya” (memiliki potensi) serta “tidak” (tidak memiliki potensi).

a. Menghitung Entropy

Langkah satu, metode C4.5 yaitu untuk melakukan penentuan nilai dari setiap entropy. Cara pertama, ditentukan total jumlah kasus lebih dahulu. Kemudian ditentukan rumus untuk menghitung entropy dari dataset menggunakan persamaan (1) seperti berikut.

$$Entropy (Total) = \left(-\frac{4}{12} * Log_2\left(\frac{4}{12}\right)\right) + \left(-\frac{8}{12} * Log_2\left(\frac{8}{12}\right)\right) = 0,918295834$$

Tabel 2. Entropy total kasus

Jumlah Kasus (S)	Tidak (S1)	Ya (S2)	Entropy
12	4	8	0,918295834

Setelah menghitung satu rumus, kemudian perhitungan mencari jumlah entropy dilanjutkan dengan menghitung semua kasus / dataset sesuai dengan atribut “cuaca”, “suhu”, “kelembaban”, “kecepatan angin”. Menggunakan rumus yang sama yaitu persamaan (1).

b. Menghitung Gain

Selesai melakukan perhitungan untuk mencari entropy dari semua kasus. Berikutnya adalah melakukan perhitungan untuk mencari hasil nilai dari gain pada tiap atribut dengan rumus persamaan (2).

$$Gain (Total, Cuaca) = 0,918295834 - \left(\frac{2}{12} * 0\right) + \left(\frac{5}{12} * 0,721928095\right) + \left(\frac{5}{12} * 0,970950594\right) = 0,212929713$$

$$Gain (Total, Suhu) = 0,918295834 - \left(\frac{4}{12} * 0\right) + \left(\frac{3}{12} * 0,918295834\right) + \left(\frac{5}{12} * 0,970950594\right) = 0,284159128$$

$$Gain (Total, Kelembaban) = 0,918295834 - \left(\frac{6}{12} * 0,918295834\right) + \left(\frac{6}{12} * 0\right) = 0,459147917$$

$$Gain (Total, Kecepatan Angin) = 0,918295834 - \left(\frac{7}{12} * 0,863120569\right) + \left(\frac{5}{12} * 0,970950594\right) = 0,010246088$$

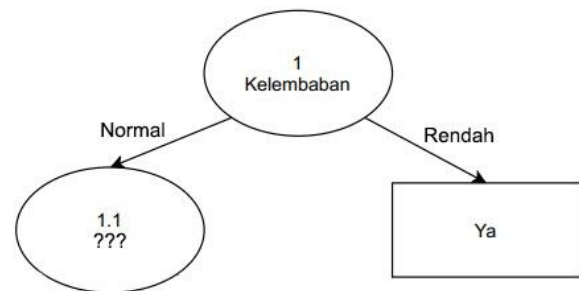
Berikut hasil perhitungan dari semua kasus dan atribut dengan rumus persamaan (1) dan persamaan (2).

Tabel 3. Hasil perhitungan node 1.0

Atribut	Nilai Atr.	Jml Kasus	Tidak	Ya	Entropy	Gain
Total	-	12	4	8	0,918295834	0
Cuaca	-	0	0	0	0	0,212929713
Cuaca	Cerah	2	0	2	0	0
Cuaca	Berawan	5	1	4	0,721928095	0

Atribut	Nilai Atr.	Jml Kasus	Tidak	Ya	Entropy	Gain
Cuaca	Hujan	5	3	2	0,970950594	0
Suhu	-	0	0	0	0	0,284159128
Suhu	Rendah	4	0	4	0	0
Suhu	Tinggi	3	2	1	0,918295834	0
Suhu	Sedang	5	2	3	0,970950594	0
Kelembaban	-	0	0	0	0	0,459147917
Kelembaban	Normal	6	4	2	0,918295834	0
Kelembaban	Rendah	6	0	6	0	0
Kecepatan Angin	-	0	0	0	0	0,010246088
Kecepatan Angin	Tinggi	7	2	5	0,863120569	0
Kecepatan Angin	Rendah	5	2	3	0,970950594	0

Pada tabel tersebut bisa diperhatikan untuk atribut kelembaban memiliki nilai gain tertinggi yaitu 0,459147917. Maka, atribut kelembaban menjadi gain tertinggi dalam pohon keputusan. Kelembaban memiliki dua nilai yaitu “normal” dan “rendah”. Sedangkan selanjutnya akan dilakukan perhitungan lagi. Perhitungan selanjutnya untuk menentukan node akar dari pohon keputusan selanjutnya. Maka dapat digambarkan pohon keputusan seperti berikut.



Gambar 3. Pohon keputusan 1

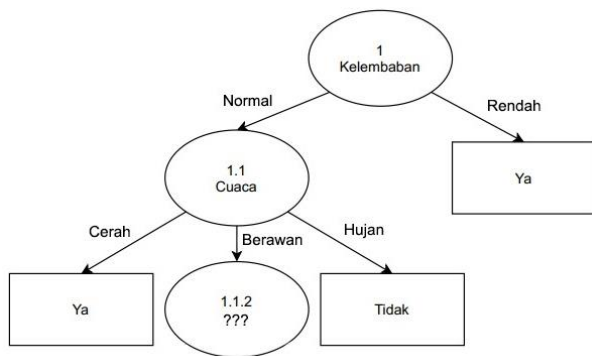
Langkah berikutnya adalah menghitung tabel dengan atribut “cuaca”, “suhu” dan “kecepatan angin”. Atribut “kelembaban” tidak dihitung ulang karena sudah menjadi node akar tertinggi pada pohon keputusan.

Tabel 4. Hasil perhitungan node 1.1

Atribut	Nilai Atr.	Jml Kasus	Tidak	Ya	Entropy	Gain
Kelembaban Rendah	-	6	4	2	0,918295834	0
Cuaca	-	0	0	0	0	0,584962501
Cuaca	Cerah	1	0	1	0	0
Cuaca	Berawan	2	1	1	1	0
Cuaca	Hujan	3	3	0	0	0
Suhu	-	0	0	0	0	0
Suhu	Rendah	0	0	0	0	0
Suhu	Tinggi	3	2	1	0,918295834	0

Atribut	Nilai Atr.	Jml Kasus	Tidak	Ya	Entropy	Gain
Suhu	Sedang	3	2	1	0,918295834	0
Kecepatan Angin	-	0	0	0	0	0,251629167
Kecepatan Angin	Tinggi	4	2	2	1	0
Kecepatan Angin	Rendah	2	2	0	0	0

Pada tabel diatas tercatat bahwa gain tertinggi ada pada atribut “cuaca” dengan nilai 0,584962501. Maka dapat menghasilkan pohon keputusan dengan node akar selanjutnya seperti berikut.



Gambar 4. Pohon keputusan 2

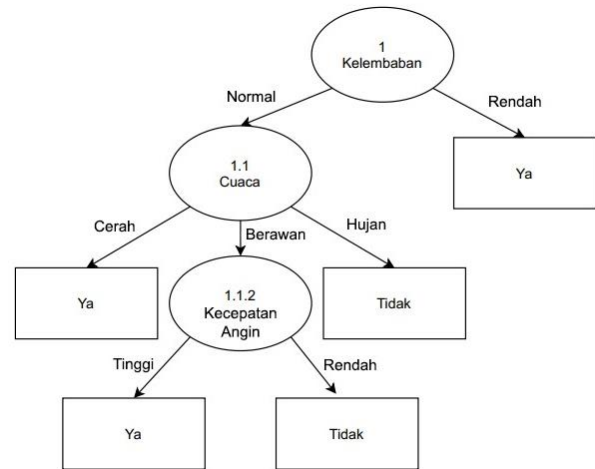
Langkah berikutnya adalah menghitung tabel dengan atribut “suhu” dan “kecepatan angin”. Atribut “cuaca” tidak dihitung ulang karena sudah menjadi node akar pada pohon keputusan.

Tabel 5. Hasil perhitungan node 1.1.2

Atribut	Nilai Atr.	Jml Kasus	Tidak	Ya	Entropy	Gain
Kelembaban Rendah Cuaca Berawan	-	2	1	1	1	0
Suhu	Rendah	0	0	0	0	0
Suhu	Tinggi	0	0	0	0	0
Suhu	Sedang	2	1	1	1	0
Kecepatan Angin	-	0	0	0	0	1
Kecepatan Angin	Tinggi	1	0	1	0	0
Kecepatan Angin	Rendah	1	1	0	0	0

Pada tabel diatas tercatat bahwa gain tertinggi ada pada atribut “kecepatan angin” dengan nilai 1.

Maka dapat menghasilkan pohon keputusan dengan node akar selanjutnya seperti berikut.



Gambar 5. Hasil pohon keputusan

Gambar 5 menjelaskan gambaran secara lengkap dari pohon keputusan (decision tree). Perhitungan tidak dihitung ulang karena sudah menjadi node akar pada pohon keputusan.

### 3.4 Analisis Hasil Pohon Keputusan

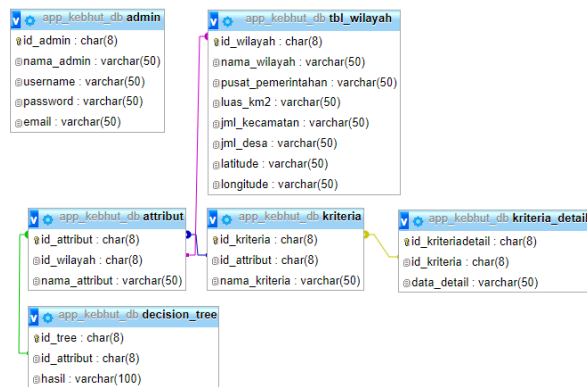
Dari hasil pohon keputusan dapat diterjemahkan sebagai berikut.

Tabel 6. Analisa Tingkat Level Kepercayaan

TINGGI	MEDIUM	RENDAH
Kelembaban => Rendah	Kelembaban => Normal	Kelembaban => Rendah
Cuaca => Cerah	Cuaca => Berawan	Cuaca => Hujan
K. Angin => Tinggi	K. Angin => Tinggi	K. Angin => Rendah
Kelembaban => Normal	Kelembaban => Normal	Kelembaban => Tinggi
Cuaca => Cerah	Cuaca => Berawan	Cuaca => Hujan
K. Angin => Tinggi	K. Angin => Rendah	K. Angin => Rendah

Dari tabel 6 menunjukkan hasil dari analisa pohon keputusan (decision tree). Dari hasil analisa yang telah didapatkan dapat dijadikan sistem penunjang keputusan dari tingkat kepercayaan prediksi kebakaran hutan. Prediksi tingkat kepercayaan dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu tinggi, medium dan rendah.

### 3.5 Rancangan Database



Gambar 6. Rancangan Database

Gambar 6 merupakan rancangan database dengan 6 tabel dan 5 relasi tabel.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Implementasi User Interface

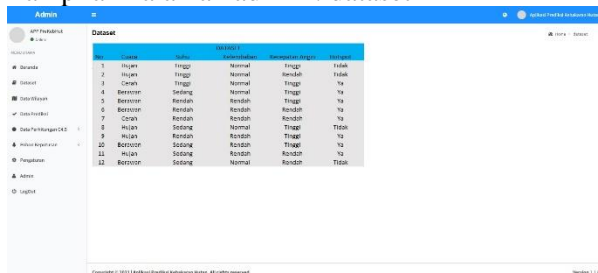
Tampilan halaman admin : beranda



Gambar 7. Halaman admin : beranda

Gambar di atas merupakan halaman backend dari tampilan halaman admin (halaman utama) setelah melakukan login.

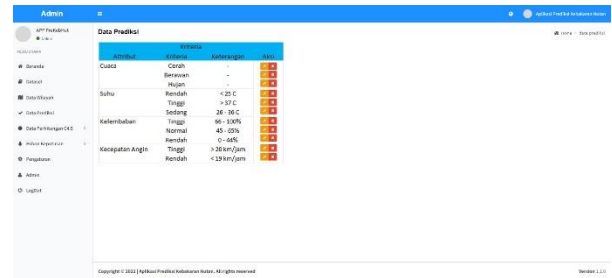
Tampilan halaman admin : dataset



Gambar 8. Halaman admin : dataset

Gambar di atas merupakan halaman backend dari tampilan halaman admin (halaman prediksi) dataset dari prediksi kebakaran hutan.

Tampilan halaman admin : data prediksi



Gambar 9. Halaman admin : data prediksi

Gambar di atas merupakan halaman backend dari tampilan halaman admin (halaman prediksi) klasifikasi atribut dari prediksi kebakaran hutan.

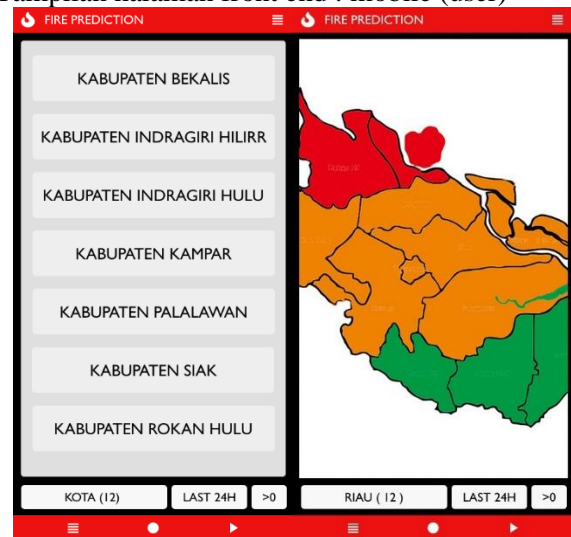
Tampilan halaman admin : data pohon keputusan



Gambar 10. Halaman admin : data pohon keputusan

Gambar di atas merupakan halaman backend dari tampilan halaman admin (hasil halaman data pohon keputusan).

Tampilan halaman front end : mobile (user)



Gambar 11. Halaman front end : mobile (user)

Gambar di atas merupakan halaman front end dari tampilan halaman ponsel. Klasifikasi warna wilayah sebagai berikut.

Merah : Tingkat kepercayaan Tinggi  
 Jingga : Tingkat kepercayaan Sedang



Hijau : Tingkat kepercayaan Rendah

#### 4.2 Equation

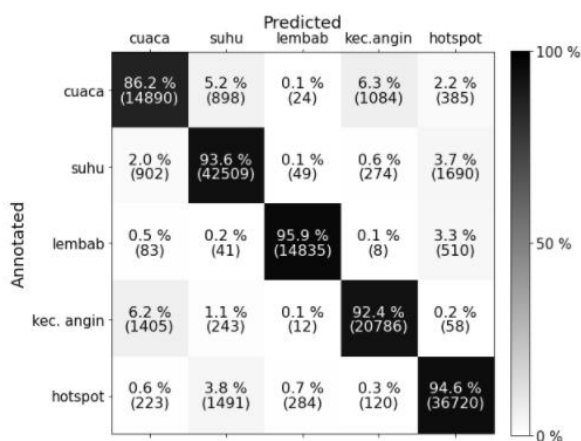
Proses dari equation ini yaitu menggunakan confusion matrix. Confusion matrix ini sering digunakan untuk mengukur kinerja dari model klasifikasi di machine learning. Tabel ini menggambarkan lebih detail tentang jumlah data untuk pengklasifikasian dengan benar atau salah. Confusion matrix merupakan tools untuk analisa prediktif yang menampilkan dan membandingkan nilai aktual atau nilai sebenarnya dengan nilai hasil prediksi model yang dapat digunakan untuk menghasilkan matrik evaluasi seperti Accuracy (akurasi), Precision, Recall, dan F1-Score atau F-Measure. Cara menghitung metode evaluasi tersebut dengan menggunakan confusion matrix.

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN} \quad (1)$$

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2)$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3)$$

$$F1 = \frac{2 \times \text{Recall} \times \text{Precision}}{\text{Recall} + \text{Precision}} \quad (4)$$

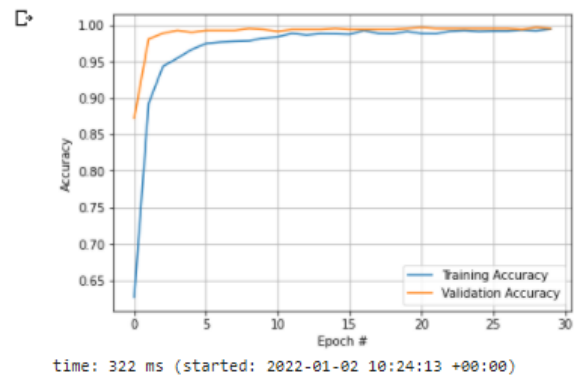


Gambar 12. Hasil testing confusion matrix

Gambar 12 merupakan hasil testing confusion matrix dari beberapa atribut prediksi kebakaran hutan. Diantaranya atribut “cuaca”, “suhu”, “kelembaban”, “kecepatan angin” dan “hotspot”. Dari hasil data testing disebutkan seperti berikut.

Atribut cuaca : 86.2%  
 Atribut suhu : 93.6%  
 Atribut kelembaban : 95.9%  
 Atribut kecepatan angin : 92.4%  
 Atribut hotspot : 94.6%

Rata-rata hasil dari akurasi perhitungan atribut klasifikasi yaitu 92,54%.



Gambar 13. Hasil testing training akurasi

Gambar diatas merupakan hasil testing training akurasi dengan hasil nilai akurasi untuk hasil dari pohon keputusan sebesar 99,2% .

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan Hasil penelitian mengenai Analisis Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Riau sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor kondisi lingkungan seperti kelembaban, cuaca dan faktor kecepatan angin. Hasil analisis kelembaban rendah (kering) dan cuaca cerah serta kecepatan angin yang tinggi dapat menunjukkan semakin tinggi peluang terjadinya kebakaran hutan. Sedangkan untuk cuaca berawan dan tingkat kecepatan angin tinggi juga bisa menyebabkan terjadinya kebakaran hutan walaupun persentasenya lebih kecil. Penerapan implementasi metode algoritma C.45 dengan atribut nilai rata-rata memiliki nilai akurasi 92,54% dan pohon keputusan (decision tree) yaitu didapatkan nilai akurasi sebesar 99,2% dengan uji equation dan hasil pengujian dengan confusion matrix.

## References

- Endrawati, Purwanto, J., Nugroho, S., & S., R. A. (2018). *Identifikasi Areal Bekas Kebakaran Hutan Dan Lahan Menggunakan Analisis Semi Otomatis Citra Satelit Landsat*.
- Fathimah, A. I., Arianti, N. D., Mupaat, & Junfithrana, A. P. (2021). *Penerapan Data Mining Dengan Metode Apriori Pada Penjualan Sembako*, 8(1), 20-26.

- LPPM IPB. (2020, 12 18). *P4W - LPPM*. Retrieved 12 30, 2021, from <https://p4w.ipb.ac.id/en/kajian-akademis-dan-penyusunan-penaksiran-kerugian-pasca-kejadian-kebakaran-hutan-dan-lahan-karhutla-tahun-2020-di-kabupaten-kotawaringin-timur/>
- Muhamad, Windarto, A. P., & Suhada. (2019). *Penerapan Algoritma C4.5 Pada Klasifikasi Potensi Siswa Drop Out*, 3(1), 753-760.
- Nugroho, T. B., & Sugiharti, E. (2021). *The Improvement of C4.5 Algorithm Accuracy in Predicting Forest Fires Using Discretization and AdaBoost*, 43-52.
- Sineva, I., & Molovtsev, M. D. (2020). *An Integrated Approach to the Regression Problem in Forest Fires Detection*.
- Sugiharti, E., Firmansyah, S., & Devi, F. R. (2017). *Predictive Evaluation of Performance of Computer Science Students of UNNES using Data Mining Based on Naïve Bayes Classifier (NBC) Algorithm*, 95(4).
- Verbeke, W., Dejaeger, K., Martens, D., Hur, J., & Baesens, B. (2012). New Insights into Churn Prediction in the Telecommunication Sector: A Profit Driven Data Mining Approach. *European Journal of Operational Research*, 218(1), 211-229. doi:10.1016/j.ejor.2011.09.031
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques* (3rd ed.). Burlington: Morgan Kaufmann.
- Yap, B. W., Rani, K. A., Rahman, H. A., Fong, S., Khairudin, Z., & Abdullah, N. N. (2014). An Application of Oversampling, Undersampling, Bagging and Boosting in Handling Imbalanced Datasets. *Proceedings of the First International Conference on Advanced Data and Information Engineering (DaEng-2013)*. 285, pp. 13-22. Singapore: Springer. doi:10.1007/978-981-4585-18-7\_2