

# Prediksi Area Kebakaran Hutan dengan Temperatur Menggunakan Regresi Linear

Muh Amin Faiz Nur Ridho<sup>1</sup>, Herliyani Hasanah<sup>2</sup>, Intan Oktaviani<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta

<sup>3</sup>Program Studi Sistem Informasi, Universitas Duta Bangsa Surakarta  
Jalan Bhayangkara No. 55, Tipes, Surakarta

<sup>1</sup>amin\_faiz@fikom.udb.ac.id

<sup>2</sup>herliyani\_hasanah@udb.ac.id

<sup>3</sup>intan\_oktaviani@udb.ac.id

*Abstrak*—Kebakaran hutan menimbulkan berbagai permasalahan seperti asap yang dapat mengganggu sistem pernapasan, kerusakan lingkungan dan bencana lainnya. Kebakaran hutan juga dapat berdampak pada biaya yang akan dikeluarkan untuk menyelesaikan masalah yang timbul akibat kebakaran hutan, sehingga diperlukan penelitian untuk mengukur tingkat radiasi api pada area yang terbakar. Metode prediksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linier. Algoritma Regresi Linear merupakan metode untuk regresi dan klasifikasi. Pada penelitian ini dilakukan analisa untuk mendapatkan data prediksi area kebakaran hutan. Dari jumlah data sebesar 517 data, dihasilkan tingkat korelasi sebesar 0,09%. Hasil simulasi dengan Rapid Miner diperoleh RMSE sebesar 63,289.

*Kata kunci*— prediksi, kebakaran, hutan, regresi linier

## I. PENDAHULUAN

Kebakaran hutan merupakan salah satu masalah lingkungan yang sering terjadi dan menimbulkan dampak negatif seperti nyawa manusia yang terancam karena asap dari kebakaran hutan, sumber daya yang habis terbakar dan kerusakan lingkungan. Dampak dari kebakaran hutan adalah biaya yang sangat tinggi untuk memperbaiki masalah yang ditimbulkan. Berbagai studi dilakukan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan akibat kebakaran hutan. Akan tetapi masih terdapat kendala pada keterbatasan pemahaman tentang dampak negatif kebakaran hutan terhadap ekosistem, serta sulitnya melakukan analisis penyebab kebakaran hutan [1]. Disamping itu,antisipasi terhadap meluasnya area yang terbakar juga masih sulit dilakukan karena keterbatasan informasi terhadap indikator penyebab meluasnya area yang terbakar. Sehingga mengakibatkan ketidakpastian dan lambatnya penanganan terhadap kebakaran hutan. Area yang terbakar harus dilakukan analisa prediksi untuk menentukan seberapa besar area hutan yang terbakar sehingga dapat memberikan informasi mengenai kerusakan lahan yang terjadi akibat kebakaran hutan.

Regresi linier adalah alat statistik yang dipergunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu atau beberapa variabel terhadap satu buah variabel [2]. Regresi mengukur seberapa besar suatu variabel mempengaruhi variabel yang lain, sehingga dapat digunakan untuk

melakukan prediksi nilai suatu variabel berdasarkan variabel yang lain. Prediksi merupakan suatu dugaan atau prediksi mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang. Prediksi bisa bersifat kualitatif (tidak berbentuk angka) maupun kuantitatif (berbentuk angka) [3].

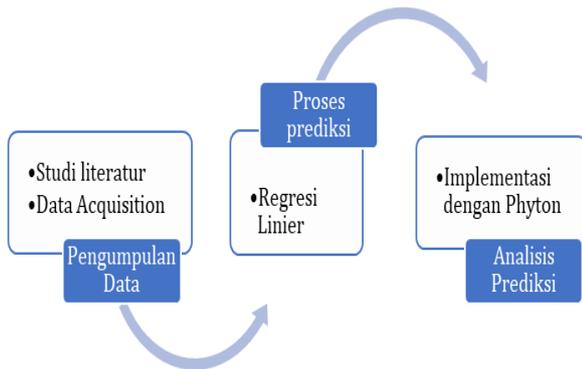
Penelitian terhadap prediksi area kebakaran hutan sebelumnya telah dilakukan. Hasil pengolahan terhadap dataset dengan menggunakan ketiga algoritma, menunjukkan bahwa nilai RMSE terbaik terdapat pada algoritma Linear Regression (LR) sebesar 1.496, nilai RMSE terbaik kedua ada pada algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) sebesar 1.981 dan terbaik ketiga untuk nilai RMSE adalah algoritma Support Vector Machine (SVM) dengan nilai 3.088 [1].

Penelitian terdahulu mengenai prediksi menggunakan pendekatan regresi linier diantaranya adalah Farizal, Rachman, dan Rasyid dalam penelitiannya untuk memprediksi bahan bakar dengan hasil metode ini mampu menghasilkan akurasi sebesar 94,82% [4]. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Nafi'iyah dengan hasil yang menunjukkan penggunaan metode regresi linear memberikan akurasi sebesar 80% [5]. Hasil penelitian Imtiyaz, Prasetyo, dan Hidayat juga menunjukkan hal serupa dimana penggunaan metode regresi linear untuk prediksi menghasilkan akurasi sebesar 91,6% [6]. Masruroh dalam penelitiannya penerapan metode regresi linier berganda bahwa hasil pengujian akurasi menghasilkan RMSE rata-rata sebesar 8,68 dan MAPE rata-rata sebesar 10,15%. Dengan kata lain sistem ini mampu memberikan hasil akurasi sebesar 89,85% [7].

## II. METODE PENELITIAN

### A. Flowchart Penelitian

Penelitian ini memiliki 3 tahapan penelitian, yang meliputi pengumpulan data, proses prediksi dan implementasi dengan Python.



Gambar 1. Tahapan metode penelitian

## B. Pengumpulan Data

### Sumber Data

Pada penelitian ini menggunakan dataset kebakaran hutan yang diperoleh dari UCI Repository yang merupakan dataset publik. Dataset tersebut merupakan data area kebakaran hutan, di wilayah timur laut Portugal.

### Variabel Data

Dataset kebakaran hutan terdiri dari 517 record dan 9 atribut, dimana 9 atribut ini sebagai variabel prediktor dan 1 atribut sebagai variabel label. Atribut ini terdiri dari area yang terbakar, data meteorologi (temp, relative, humidity, wind, rain) dan 4 indeks cuaca kebakaran yaitu fine fuel moisture code (FFMC), duff moisture code (DMC), drought code (DC), dan initial spread index (ISI). FFMC merupakan atribut indikator untuk bahan yang mudah terbakar. DMC merupakan atribut yang mengukur konsumsi bahan bakar pada kayu. DC merupakan indikator dari efek kemarau pada bahan bakar hutan. Sedangkan ISI merupakan indikator tingkat penyebaran api dan indikator kesulitan pengendalian api.

Berikut 15 dari 517 sampel data yang digunakan dalam artikel.

Tabel 1. Data Penelitian

Nomor	temp	area
1	24,6	10,01
2	23,5	10,02
3	5,8	10,93
4	21,5	11,06
5	13,9	11,24
6	22,6	11,32
7	21,6	11,53
8	12,4	12,1
9	8,8	13,05
10	20,2	13,7
11	15,1	13,99
12	22,1	14,57
13	22,9	15,45
14	20,7	17,2

15	19,6	19,23
----	------	-------

Keterangan :

- temp = nilai temperature
- area = jumlah area yang terbakar dalam satuan hektar

## C. Proses Prediksi

Metode prediksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linier. Berikut langkah – langkah penerapan teknik regresi linier [8] (Damayanti, 2021) :

Menentukan variabel independen (x) dan variabel dependen (y).

Melakukan pengelompokan data agar data yang ada tidak mengalami gangguan selama melakukan proses data yang disebabkan oleh permasalahan pada data tersebut.

Mencari dan menentukan konstanta (a) dan koefisien (b) dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (1)$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2)$$

Dengan a adalah konstanta, b adalah koefisien atau intersep, x adalah variabel independen, dan y adalah variabel dependen.

Melakukan prediksi dengan regresi linier menggunakan rumus :

$$Y = a + Bx \quad (3)$$

dengan a adalah konstanta dan b adalah koefisien atau intersep.

## D. Analisis Prediksi

Pada tahap analisa prediksi dilakukan perhitungan pengujian akurasi dengan membandingkan hasil yang dikeluarkan oleh sistem dengan nilai sebenarnya sehingga dapat dihitung akurasinya menggunakan Root Mean Squared Error (RMSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). RMSE dan MAPE dapat dihitung menggunakan rumus di bawah ini [7] (Masruroh, 2020):

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum |D_t - F_t|^2}{n}} \quad (4)$$

$$MAPE = \frac{\sum |D_t - F_t| / D_t}{n} \quad (5)$$

Dengan :

$D_t$  = data aktual

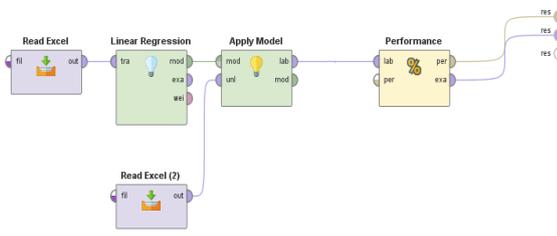
$V_t$  = nilai prediksi

N = jumlah data

Selanjutnya pada tahap ini juga dilakukan implementasi dengan Phyton. Dua skenario dalam implementasi, skenario pertama yaitu data latih 90% data uji 10%, skenario kedua adalah data latih 70% dan data uji 30%. Hasil pengujian berupa besarnya akurasi hasil prediksi.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Simulasi pada aplikasi Rapid Miner



Gambar 2. Tampilan pemodelan dengan Rapid Miner

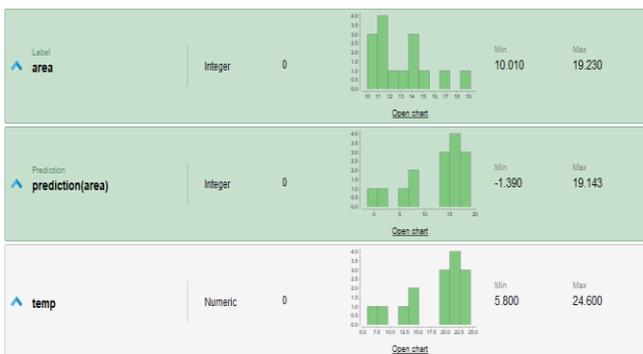
#### B. Hasil Simulasi dengan Rapid Miner

Hasil prediksi data area kebakaran dengan menggunakan data temperature.

Row No.	area	prediction(a...	temp
1	10.010	19.143	24.600
2	10.020	17.942	23.500
3	10.930	-1.390	5.800
4	11.060	15.758	21.500
5	11.240	7.457	13.900
6	11.320	16.959	22.600
7	11.530	15.867	21.600
8	12.100	5.819	12.400
9	13.050	1.887	8.800
10	13.700	14.338	20.200
11	13.990	8.768	15.100
12	14.570	16.413	22.100
13	15.450	17.287	22.900
14	17.200	14.884	20.700
15	19.230	13.682	19.600

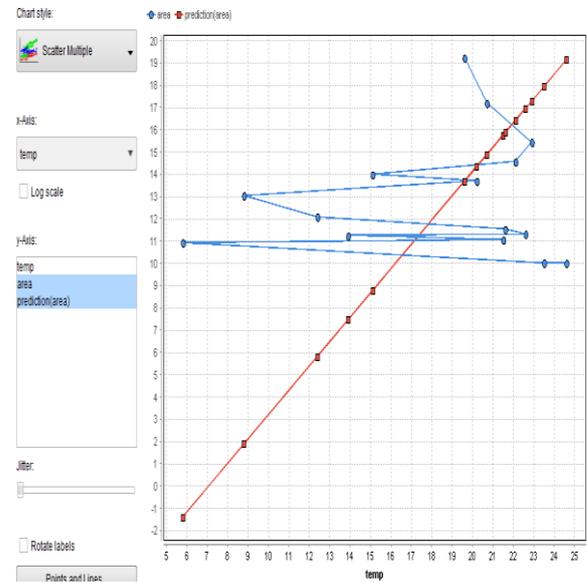
Gambar 3. Tampilan hasil prediksi dengan Rapid Miner

Statistik data tiap atribut



Gambar 4. Tampilan statistik atribut

Grafik antara data area dengan data hasil prediksi



Gambar 5. Tampilan grafik hasil prediksi dengan Rapid Miner

#### C. Simulasi dengan Python

Hasil program setelah dijalankan

Koefisien a dan b  
 Nilai b  
 [1.07262762]

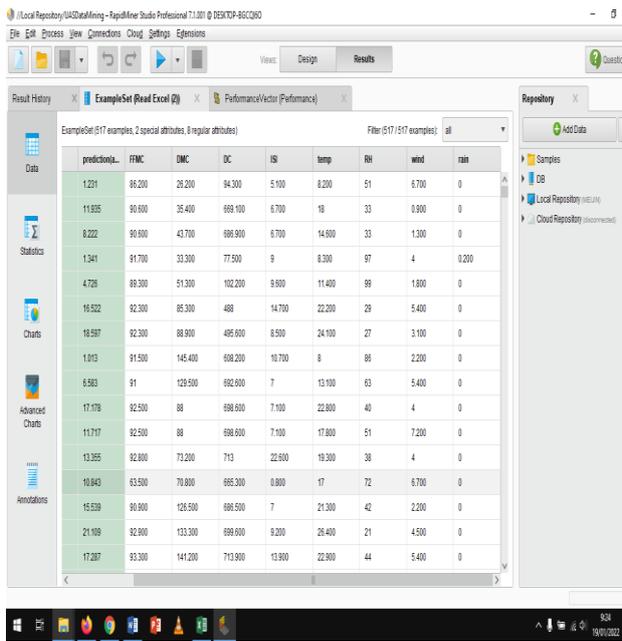
Nilai a  
 -7.413751564770022

Nilai r<sup>2</sup> (Korelasi)  
 0.009573469341491059

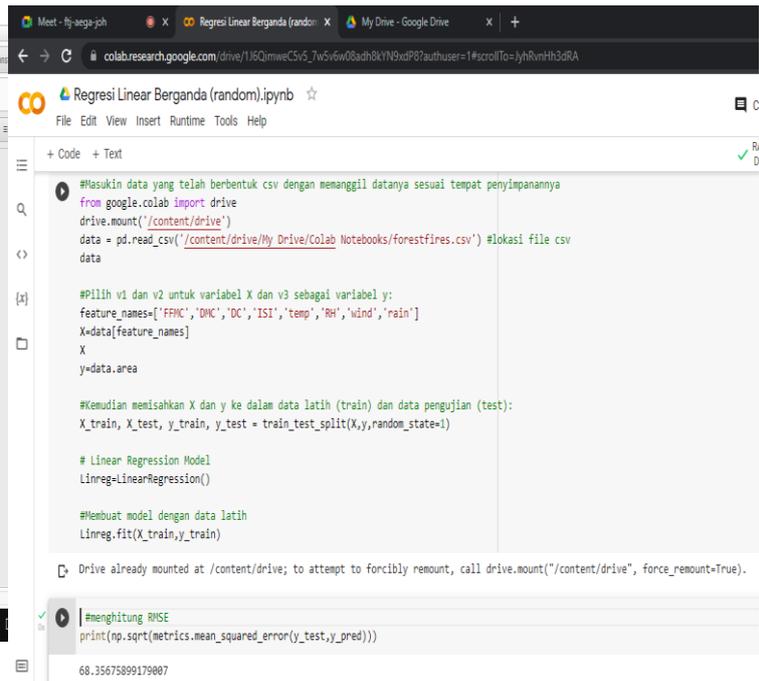
Hasil Prediksi dengan data sampling Temperature terhadap Area  
 [18.97288791 17.79299753 -1.19251136 15.64774229 7.49577237 16.82763267  
 15.75500505 5.88683094 2.0253715 14.25332638 8.78292551 16.29131886  
 17.14942096 14.78964019 13.60974981]

#### D. Perbandingan Akurasi antara RapidMiner dengan Program Python

Hasil dari perhitungan di RapidMiner dengan menggunakan semua data (517 data)

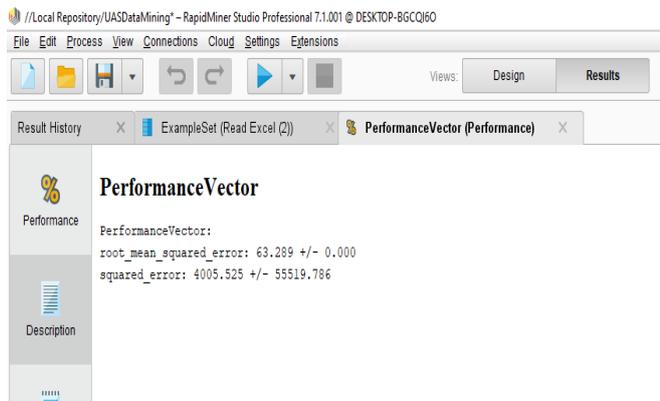


Gambar 6. Tampilan hasil pengolahan data dengan Rapid Miner



Gambar 8. Tampilan hasil prediksi dengan Phyton

Hasil nilai RMSE (*Root Mean Squared Error*) yang didapatkan seperti ini



Gambar 7. Tampilan RMSE dengan Rapid Miner

Hasil nilai RMSE (*Root Mean Squared Error*) yang didapatkan dari program Python

Dari gambar diatas nilai RMSE di Rapidminer adalah 63,289 dan nilai RMSE di Program Python adalah 68,356. Dari hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa perbandingan nilai keakurasian antara RapidMiner dengan program Python mendekati sama.

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan diatas, didapatkan kesimpulan berupa :

- Algoritma regresi linier dapat digunakan untuk memprediksi area kebakaran dengan variabel yang mempengaruhi yaitu temperatur.
- Dari jumlah data sebesar 517 data, dihasilkan tingkat korelasi sebesar 0,09% dengan menggunakan perhitungan manual dan program python. Artinya adalah tingkat pengaruh atribut temperatur terhadap area kebakaran sangat kecil. Sedangkan untuk simulasi Rapid Miner diperoleh RMSE sebesar 63,289 .

#### REFERENSI

- Fitriyani dan Sanjaya, Rangga, 2018, Komparasi Algoritma Lr, K-Nn Dan Svm Untuk Estimasi Area Kebakaran Hutan, <http://jurnal.usbypkp.ac.id/index.php/infotronik/article/view/109/94> diakses tgl 7 Desember 2021.
- M. K. Pilihan, N. K. Afkarina, A. W. Widodo, and M. T. Furqon, "Implementasi Regresi Linier Berganda Untuk Prediksi Jumlah Peminat," vol. 3, no. 11, pp. 10462–10467, 2019.
- S. M. Hutabarat and A. Sindar, "Data Mining Penjualan Suku Cadang Sepeda Motor Menggunakan Algoritma K-Means," J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf., vol. 2, no. 2, p. 126, 2019, doi: 10.32672/jnkti.v2i2.1555.

- [4] Farizal, F., Rachman, A., & Rasyid, H. A. 2014. Model Peramalan Konsumsi Bahan Bakar Jenis Premium Di Indonesia Dengan Regresi Linier Berganda. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol.13 No. 2: 166-176.
- [5] Nafiiyah, N. 2015. Penerapan Regresi Linear dalam Memprediksi Harga Jual Mobil Bekas. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Aktual Teknologi Informasi (SENA BAKTI)*, R.2.7-1 -R.2.7-6, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran “, Jawa Timur, Surabaya, 5 Desember.
- [6] Intiyaz, H., B. H., Prasetio, dan N. Hidayat. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Budidaya Tanaman Cabai Berdasarkan Prediksi Curah Hujan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol.1 No. 9: 733-738.
- [7] Masruroh, M. (2020). Perbandingan Metode Regresi Linear Dan Neural Network Backpropagation Dalam Prediksi Nilai Ujian Nasional Siswa Smp Menggunakan Software R. *Joutica*, 5(1), 331-336.
- [8] Damayanti, D. D. (2021). Analisis Trafik Pengguna XL Axiata Jakarta Selama Pandemi Covid-19 dengan Menggunakan Metode Regresi Linier. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 2(1), 24-32.