

Analisis Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Titik Api di Kalimantan pada Tahun 2001-2020

"Hard work is worthless for those that don't believe in themselves." – Naruto Uzumaki

Azhar Janjang Darmawan¹

Abstrak.

Abstrak berisi ulasan singkat masalah yang diangkat pada makalah ini. Ditulis dengan font-8 TNR. Isi abstrak meliputi ulasan pendahuluan, tujuan, metode dan data, hasil, dan simpulan. Abstrak berisi 150-250 kata.

Kata kunci: Isikan 3-6 kata kunci dipisahkan dengan tanda koma.

1. PENDAHULUAN

Salah satu yang termasuk menjadi masalah umum tahunan di Indonesia yang perlu diperhatikan adalah kebakaran hutan atau kebakaran lahan (Indradjad et al., 2020). Adapun yang membedakan antara kebakaran hutan dengan kebakaran lahan terletak pada lokasi terjadinya kebakaran tersebut, yang apabila terjadi di dalam kawasan hutan, maka kebakaran tersebut disebut dengan kebakaran hutan; dan apabila terjadi di luar kawasan hutan, maka kebakaran tersebut disebut dengan kebakaran lahan (Purbowaseso, 2004).

Terjadinya kebakaran hutan dapat diidentifikasi dengan kemunculan titik api, yang merupakan indikator yang sering digunakan untuk mendeteksi kebakaran hutan atau lahan (Ikhwan, 2016). Hotspot merupakan suatu area yang memiliki suhu lebih tinggi dibandingkan dengan sekitarnya yang dapat deteksi yang direpresentasikan dalam suatu titik yang memiliki koordinat tertentu (LAPAN, 2016). Menurut LAPAN (2016), adanya jumlah hotspot yang banyak dan bergerombol di suatu wilayah menunjukkan terjadinya kejadian kebakaran hutan atau kebakaran lahan di wilayah tersebut.

Kejadian kebakaran hutan juga sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, yang salah satunya ditunjukkan dengan adanya El Nino/Southern Oscillation (ENSO) yang mempengaruhi Indonesia dengan iklim yang kering dan panas, yang akan memperparah intensitas kebakaran serta sebaran kabut asapnya. (Indradjad et al., 2020). Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah titik api juga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain rata-rata curah hujan, anomali curah hujan, dan hari tanpa hujan (Luo et al., 2017).

Hujan merupakan fenomena alam berupa turunnya butir air dari awan ke permukaan bumi, yang merupakan hasil dari sebagian proses kondensasi uap air di atmosfer yang cukup berat dan tidak bisa ditampung lagi dalam bentuk awan. Ukuran untuk mengukur jumlah air hujan dalam suatu periode yang ditentukan disebut curah hujan (Bahtiyar et al. 2014).

Perbandingan antara nilai curah hujan hasil observasi terhadap nilai rata-rata curah hujan klimatologi disebut anomali curah hujan (Chua et al. 2020). Apabila curah hujan lebih tinggi daripada nilai rata-rata curah hujan klimatologi,

yang menyebabkan iklim lebih basah, maka anomali curah hujan bernilai positif; sedangkan apabila curah hujan lebih rendah daripada nilai rata-rata curah hujan klimatologi, yang menyebabkan iklim lebih kering, maka anomali curah hujan bernilai negatif.

Salah satu analisis yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain disebut dengan analisis regresi. Variabel yang digunakan dalam analisis regresi berupa sebuah variabel tak bebas (terikat) dan variabel bebas. Penerapan analisis tersebut pada sebuah data dapat memperlihatkan dan menunjukkan kesimpulan interpretatif tentang suatu hubungan antara ketergantungan variabel satu terhadap variabel lainnya.

Sekelompok variabel, yang anggotanya lebih dari satu, bisa jadi mempengaruhi satu variabel acuan yang sama. Namun, akan sangat dimungkinkan, diantara variabel-variabel tersebut, ada yang lebih kuat dalam mempengaruhi satu variabel yang diacu. Kuat atau tidaknya pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain dapat ditentukan oleh analisis nilai koefisien korelasi Pearson. Nilai koefisien yang diperoleh dari analisis korelasi Pearson akan memperlihatkan mana, di antara sejumlah variabel dalam sekelompok variabel yang tersedia, variabel yang lebih dominan dalam mempengaruhi suatu variabel yang diacu.

Makalah ini membahas penerapan analisis regresi dan analisis koefisien korelasi Pearson dalam rangka membahas pengaruh dari curah hujan, anomali curah hujan, dan hari tanpa hujan dalam kaitannya dengan jumlah titik api di Kalimantan tahun 2001-2020.

2. DATA DAN METODE

2.1. Alat dan Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan personal computer (PC) dengan spesifikasi:

Tabel 1. Spesifikasi Komputer

Operating System	Windows 10 Pro 64-bit
Processor	Intel(R) Xeon(R)
Memory	4000 MB RAM

¹Program Studi S-2 Matematika Terapan, IPB University, Bogor, Indonesia

Penelitian ini menggunakan Microsoft Excel untuk mengolah data dan menggunakan software Julia versi 1.8.0. dengan paket sebagai berikut:

Tabel 2. *Package* yang Digunakan

XLSX	Untuk membaca dan menulis file <i>spreadsheet</i> Excel
DataFrame	Untuk menyediakan seperangkat alat untuk berkerja dengan data.
Plots	Untuk <i>Plotting</i>
GLM	Untuk menyesuaikan (<i>fitting</i>) model linear untuk data yang diberikan
Statistics	Untuk bekerja dengan data dan melakukan <i>statistic</i> di Julia

2.2. Data

Sumber data diperoleh dari data iklim dan jumlah titik api di Kalimantan tahun 2001-2020 (website: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/110469>). Jenis data adalah data sekunder. Data sekunder adalah data yang sudah diolah terlebih dahulu dan baru didapatkan oleh peneliti dari sumber yang lain sebagai tambahan informasi.

2.3. Metode Regresi Linear Sederhana

Regresi Linear Sederhana merupakan metode statistik yang berperan untuk memberikan pemodelan relasi linear terbaik yang dapat dihasilkan dari masukan data dari dua variabel faktor penyebab (X) terhadap variabel akibatnya. Metode ini memberikan nilai a dan b sebagai model linear dari persamaan regresi linear sederhana, yang dapat dituliskan sebagai,

$$Y = a + bX + \epsilon; \quad (1)$$

dengan,

$$a = \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)(\Sigma XY)}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}; \quad (2)$$

$$b = \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}.$$

Keterangan:

Y = Variabel *response* atau variabel akibat (*dependent*)

X = Variabel predictor atau variabel akibat (*independent*)

a = Konstanta

b = Koefisien regresi (kemiringan); besaran *response* yang ditimbulkan oleh predictor.

ϵ = error

2.4. Analisis Korelasi Pearson

Analisis Korelasi merupakan metode statistika untuk menentukan kuat tidaknya hubungan antara dua variabel, tanpa harus mempersoalkan ketergantungan antara dua variabel tersebut (Sekaran, 2010). Metode analisis ini berperan dalam mengukur dan memperlihatkan eksistensi dari hubungan antara dua variabel tersebut (Syafrizal Helmi, 2010).

Analisis korelasi Pearson, secara khusus, menentukan kelinearitasan hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain. Nilai yang diperoleh dari analisis ini berupa nilai korelasi r yang mempunyai rentang 0 sampai 1, semakin mendekati 1 hubungan yang terjadi semakin

kuat. Sebaliknya, nilai semakin mendekati 0 maka hubungan yang terjadi semakin lemah.

Menurut Sugiyono (2010) pedoman untuk menginter prestasikan hasil koefisien korelasi sebagai berikut:

- 0,00 - 0,199 : sangat rendah
- 0,20 - 0,399 : rendah
- 0,40 - 0,599 : sedang
- 0,60 - 0,799 : kuat
- 0,80 - 1,000 : sangat kuat

Yang perlu diperhatikan, nilai yang disajikan tersebut merupakan suatu ukuran untuk memperlihatkan seberapa kuat pengaruh satu variabel terhadap variabel yang lainnya. Hal ini dikarenakan rentang nilai hasil dari analisis ini juga dapat memberikan nilai yang negatif, yang mempunyai interpretasi tambahan. Yaitu, apabila diperoleh nilai $r=-1$ atau r mendekati -1 , maka korelasi antar kedua variabel yang dianalisis tersebut mempunyai korelasi negatif sempurna. Sebaliknya apabila diperoleh nilai $r=1$ atau r mendekati 1 , maka korelasi antar kedua variabel yang dianalisis tersebut mempunyai korelasi positif sempurna (Sudjana, 2005).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pra-analisa

Data yang akan dianalisa terlebih dahulu dikelompokkan sebagai data perbandingan antara data jumlah titik api dengan data curah hujan, anomali curah hujan dan hari tanpa hujan. Berikut adalah hasil plot dari data yang sudah dikelompokkan.

<plot, nanti kalau semua isinya udah bener dulu, toh tinggal masukin doang>

3.2. Regresi Linear

Dilakukan analisa regresi linear sederhana pada data yang sudah dikelompokkan. Berikut disajikan kode program yang digunakan untuk memperoleh regresi linear sederhana dari data: 1.) Jumlah Titik Api vs. Curah Hujan; 2.) Jumlah Titik Api vs. Anomali Curah Hujan; dan 3.) Jumlah Titik Api vs. Hari Tanpa Hujan.

Kode 1. Kode untuk memperoleh model regresi linear sederhana dari data Jumlah Titik Api vs. Curah Hujan.

```
#tipi = Jumlah Titik Api
#cuja = Curah Hujan
using GLM
reg_tipi_vs_cuja = lm(@formula(tipi ~
cuja), tipi_vs_cuja)
```

Kode 2. Kode untuk memperoleh model regresi linear sederhana dari data Jumlah Titik Api vs. Anomali Curah Hujan

```
#tipi = Jumlah Titik Api
#ano = Anomali Curah Hujan
using GLM
reg_tipi_vs_ano = lm(@formula(tipi ~ ano),
tipi_vs_ano)
```

Kode 3. Kode untuk memperoleh model regresi linear sederhana dari data Jumlah Titik Api vs. Hari Tanpa Hujan

```
#tipi = Jumlah Titik Api
#ano = Hari Tanpa Hujan
using GLM
reg_tipi_vs_ano = lm(@formula(tipi ~
ripajan), tipi_vs_ripajan)
```

Output Kode 1. Jumlah Titik Api vs. Curah Hujan

```
#tipi = Jumlah Titik Api
#cujaan = Curah Hujan
```

```
tipi ~ 1 + cujaan
```

Coefficients:

Tabel 3. Output Model Regresi Linear Jumlah Titik Api vs. Curah Hujan.

	Coef	Std. Error	t	Pr (> t)	Lower 95%	Upper 95%
(Intercept)	3335.07	256.014	13.03	<1e-28	2830.73	3839.41
Cujan	-321.346	28.5756	-11.25	<1e-23	-377.64	-265.053

Output Kode 2. Jumlah Titik Api vs. Anomali Curah Hujan

```
#tipi = Jumlah Titik Api
#ano = Anomali Curah Hujan
```

```
tipi ~ 1 + ano
```

Coefficients:

Tabel 4. Output Model Regresi Linear Jumlah Titik Api vs. Anomali Curah Hujan.

	Coef	Std. Error	t	Pr (> t)	Lower 95%	Upper 95%
(Intercept)	621.436	90.0996	6.90	<1e-10	443.942	798.931
Ano	305.497	42.63	7.17	<1e-11	221.516	389.477

Output Kode 3. Jumlah Titik Api vs. Hari Tanpa Hujan

```
#tipi = Jumlah Titik Api
#ripajan = Hari Tanpa Hujan
```

```
tipi ~ 1 + ripajan
```

Coefficients:

Tabel 5. Output Model Regresi Linear Jumlah Titik Api vs. Anomali Curah Hujan.

	Coef	Std. Error	t	Pr (> t)	Lower 95%	Upper 95%
(Intercept)	-2953.89	246.102	-12.00	<1e-25	-3438.7	-2469.07
Ripajan	90.7959	6.01828	15.09	<1e-35	78.94	102.652

Pada ketiga kode tersebut digunakan fungsi `lm` dari package GLM yang inputnya merupakan data variabel bebas dan variabel terikat pada tabel yang dikehendaki. Fungsi ini akan berfungsi untuk menunjukkan relasi model regresi linear sederhana antara dua variabel yang dijadikan input. Relasi yang dimodelkan adalah relasi umum berupa,

$$Y = 1 + X; \quad (3)$$

dengan Y adalah variabel terikat dan X adalah variabel bebas.

Hasil yang diperoleh dengan menjalankan ketiga kode tersebut ditampilkan dalam **Output Kode 1**, **Output Kode 2**, dan **Output Kode 3**.

3.3. Visualisasi Data

Hasil pengolahan data menggunakan pemodelan regresi linear, selanjutnya, divisualisasikan dengan menggunakan package Plots. Berikut merupakan disajikan kode program yang digunakan untuk memperoleh visualisasi regresi linear sederhana dari data: 1.) Jumlah Titik Api vs. Curah Hujan; 2.) Jumlah Titik Api vs. Anomali Curah Hujan; dan 3.) Jumlah Titik Api vs. Hari Tanpa Hujan.

<plot, nanti kalau semua isinya udah bener dulu, toh tinggal masukin doang>

3.4. Korelasi Pearson

Dari data yang sudah diolah, ditentukan nilai korelasi Pearson antara dua variabel yang. Berikut disajikan kode program `lalalla`. Jumlah Titik Api vs. Anomali Curah Hujan; dan 3.) Jumlah Titik Api vs. Hari Tanpa Hujan.

Kode 2. Kode untuk memperoleh koefisien korelasi Pearson dari data Jumlah Titik Api vs. Curah Hujan.

```
#tipi = Jumlah Titik Api
#cujaan = Curah Hujan
cor(cujaan, tipi)
```

Kode 2. Kode untuk memperoleh koefisien korelasi Pearson dari data Jumlah Titik Api vs. Anomali Curah Hujan

```
#tipi = Jumlah Titik Api
#ano = Anomali Curah Hujan
cor(ano, tipi)
```

Kode 2. Kode untuk memperoleh koefisien korelasi Pearson dari data Jumlah Titik Api vs. Hari Tanpa Hujan

```
#tipi = Jumlah Titik Api
#ano = Hari Tanpa Hujan
cor(ripajan, tipi)
```

Output dari ketiga program tersebut memberikan nilai koefisien korelasi Pearson berupa:

- -0.589050977547365, untuk data Jumlah Titik Api vs. Curah Hujan (semakin banyak curah hujannya, semakin dikit tiik apinya, dan korelasinya lumayan kuat)
- 0.42128492053481126, untuk data Jumlah Titik Api vs. Anomali Curah Hujan
- 0.6991714467329052, untuk data Jumlah Titik Api vs. Hari Tanpa Hujan

3.1. Format Penulisan Tabel

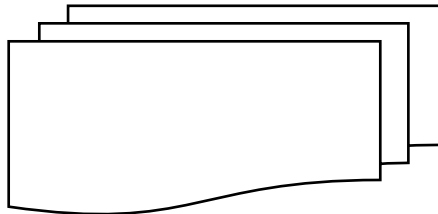
Tabel dituliskan dengan font-9 TNR dan diberi caption bernomor di atas tabel. Contoh format penulisan tabel dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

3.1. Format Penulisan Tabel

Tabel dituliskan dengan font-9 TNR dan diberi caption bernomor di atas tabel. Contoh format penulisan tabel dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

3.1. Format Penulisan Tabel

Gambar harus beresolusi baik (minimal dapat dilihat dengan jelas jika diperbesar 400%, atau min 300 dpi jika bisa diatur) dan diberi caption bernomor di bawah gambar. Contoh format penulisan gambar dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut. Caption menggunakan font-9 TNR.



Gambar 1. Contoh format penulisan gambar (Font-9 TNR, space before dan after paragraph 6 pt).

Jika gambar harus dimuat dalam format dua kolom, maka gunakan *text box* dan taruh di atas atau di bawah halaman, seperti Gambar 2.

Setelah ditampilkan dalam bentuk gambar, informasi hasil pada gambar tidak perlu diuraikan kembali dalam bentuk paragraf. Isi paragraf pembahasan hanya menjelaskan hasil pada gambar yang ditampilkan, bukan menuliskan kembali informasi yang sudah jelas ada pada gambar.

4. SIMPULAN

Simpulan berisi jawaban dari tujuan yang telah disebutkan pada bab Pendahuluan. Simpulan berisi tidak lebih dari 500 kata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas ini tidak harus murni individu. Mahasiswa boleh meminta bantuan dari 1 atau 2 orang teman. Nama pihak yang membantu dalam pengerjaan tugas harus dicantumkan di bagian Ucapan Terima Kasih. Jika pihak tersebut juga berstatus sebagai mahasiswa MK MAT523, maka bantuan yang diberikan akan masuk dalam penilaian tambahan. Jika

tidak ada bantuan yang diterima, bab ini tidak perlu dicantumkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarti R. 2018. Pengembangan Metode Pendugaan Minimum Distance pada Model Berbasis Copula Nilai Ekstrim: Aplikasi pada Pendugaan Value-at-Risk Portofolio [Disertasi]. IPB University.
- Itsnaini N, Sasmito B, Sukmono A, Prasasti I. 2017. Analisis Hubungan Curah Hujan dan Parameter Sistem Peringkat Bahaya Kebakaran (SPBK) dengan Kejadian Kebakaran Hutan dan Lahan Untuk Menentukan Nilai Ambang Batas Kebakaran. *J Geod Undip*. 6(2):62–70.
- Joe H. 1997. *Multivariate models and multivariate dependence concepts*. London: CRC Press.
- KLHK. 2020. Hutan dan Deforestasi Indonesia Tahun 2019. [diakses 2021 Apr 30]. https://ppid.menlhk.go.id/siaran_pers/browse/2435.
- Najib MK, Nurdianti S, Sopaheluwakan A. 2021. Quantifying the Joint Distribution of Drought Indicators in Borneo Fire-Prone Area. Di dalam: *The 4th International Conference on Science & Technology Applications in Climate Change*.
- Nurdianti S, Khatizah E, Najib MK, Hidayah RR. 2021. Analysis of rainfall patterns in Kalimantan using Fast Fourier Transform (FFT) and Empirical Orthogonal Function (EOF). *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 1796(1):012053. doi:10.1088/1742-6596/1796/1/012053.
- Zhang L, Singh VP. 2019. Symmetric Archimedean Copulas. Di dalam: *Copulas and their Applications in Water Resources Engineering*. Cambridge University Press. hlm 123–171.