

ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA PADA DATA PRODUKSI TANAMAN PADI DAERAH SUMATRA INDONESIA SEJAK 1993 – 2020

Ashafa Multazam

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Koperasi Indonesia, Jatinangor, Indonesia

Program Studi Sains Data

Email : multazam.ashafa@gmail.com

Abstrak

Padi (Oryza Sativa) merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban manusia. Padi memiliki banyak varietas yang ditanam di sawah dan ladang, ketinggian 1.200 meter diatas permukaan laut. Tanaman padi merupakan bahan pangan utama yang hampir dari setengah penduduk dunia. Indonesia termasuk 10 besar negara produktivitas padi terbesar di dunia dengan rata-rata produksi mencapai 77,96 juta ton atau berkontribusi sebesar 10,28% terhadap total produksi padi dunia, namun pada lima tahun terakhir posisinya menurun. namun pada lima tahun terakhir posisinya menurun. Pentingnya mengetahui beberapa aspek yang berpengaruh terhadap produksi padi. Maka dari itu, dilakukan penelitian untuk menganalisis data terkait dengan prediksi produksi padi dari data yang ada. Diperlukan algoritma untuk melihat prediksi produksi padi. Regresi linear merupakan Algoritma yang digunakan untuk prediksi dalam kasus ini. Berdasarkan model regresi didapatkan sebesar 82,6% produksi padi dipengaruhi oleh atribut luas panen, curah hujan, kelembaban, dan suhu rata-rata.

Kata Kunci—Pemodelan, Regresi Linear, Prediksi, Padi

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara besar yang terdiri dari puluhan ribu pulau, pulau-pulau ini menghasilkan berbagai macam sumber daya alam, diantaranya pulau Sumatera. Pulau Sumatera mempunyai lebih dari 50 persen lahan pertanian setiap provinsinya dengan komoditas pangan utama paling dominan adalah padi, sedangkan sisanya adalah jagung, kacang tanah, dan ubi. Hasil pertanian di Sumatera sangat rentan terhadap perubahan iklim karena dapat mempengaruhi pola tanam, waktu tanam, produksi dan kualitas hasil. Perubahan iklim dapat memberikan dampak negatif terhadap produksi bahan pokok tersebut. Apalagi bertambahnya suhu bumi akibat dampak dari pemanasan global yang akan mempengaruhi pola presipitasi, evaporasi, water-run off, kelembaban tanah, dan variasi iklim yang sangat fluktuatif secara keseluruhan dapat mengancam keberhasilan hasil produksi pertanian. Prediksi hasil pertanian komoditas bahan pangan banyak dipengaruhi oleh perubahan cuaca.

Pengambilan data penelitian ini diperoleh dari dataset yang bersumber dari situs kaggle dan metode pengolahan datanya menggunakan regresi linear. Regresi Linear digunakan untuk melihat keeratan hubungan sebab-akibat yang terjadi antar variabel serta dapat digunakan untuk melakukan prediksi. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel luas panen, curah hujan, kelembaban, suhu rata - rata.

1.2. Identifikasi Masalah

1. Bagaimana mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap produksi padi di Sumatra dari tahun 1993 hingga 2020?
2. Bagaimana mengukur sejauh mana masing-masing faktor tersebut mempengaruhi produksi padi?
3. Bagaimana model prediktif yang dapat digunakan untuk memproyeksikan produksi padi di masa mendatang?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhi produksi tanaman padi di Sumatra dari tahun 1993 hingga 2020, termasuk variabel iklim (curah hujan, suhu), produksi, luas panen, kelembapan. Selain itu, penelitian ini akan mengukur sejauh mana setiap variabel independen berpengaruh terhadap produksi padi menggunakan analisis regresi linier berganda untuk menentukan variabel mana yang paling signifikan. Tujuan lainnya adalah mengembangkan model regresi linier berganda yang dapat memprediksi produksi padi di masa mendatang berdasarkan variabel-variabel yang telah dianalisis, serta

memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan dan penyusunan kebijakan yang bertujuan meningkatkan produksi padi di Sumatra. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor ini, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada upaya meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia, serta mendukung penelitian lebih lanjut terkait produksi padi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di wilayah lain atau dalam konteks yang berbeda.

1.4. Manfaat

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat penting, antara lain membantu mengidentifikasi dan memahami faktor-faktor utama yang mempengaruhi produksi padi di Sumatra, yang akan mendukung pengambilan keputusan dan penyusunan kebijakan untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Dengan model prediktif yang dikembangkan, penelitian ini dapat memproyeksikan produksi padi di masa mendatang, membantu petani dan pembuat kebijakan merencanakan strategi yang lebih efektif. Selain itu, temuan penelitian ini berpotensi meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia dengan memberikan rekomendasi berbasis data untuk mengoptimalkan hasil produksi padi. Penelitian ini juga memberikan kontribusi bagi komunitas ilmiah sebagai referensi untuk studi lebih lanjut terkait produksi padi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di berbagai wilayah atau dalam kondisi yang berbeda.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dasar Teori Variabel Penelitian

Identifikasi Variabel Data yang digunakan adalah data perbulan yang berjumlah 224 data. Variabel terikat (dependent) pada penelitian ini adalah produktivitas padi (kw/ha). Data produktivitas padi dihasilkan dari dua data utama yaitu data produksi dibagi dengan luas panen. Sedangkan variabel-variabel bebas (independent) nya yaitu luas panen, curah hujan, kelembaban, dan suhu rata-rata. Berikut detail variabelnya.

Y = Produksi

X_1 = Luas Panen

X_2 = Curah Hujan

X_3 = kelembaban

X_4 = Suhu rata-rata

Y merupakan variabel terikat sedangkan X adalah variabel bebas

Luas Panen

Luas Panen adalah Angka realisasi luas panen tanaman yang dipungut hasilnya setelah tanaman tersebut cukup umur dan hasilnya paling sedikit 11% dari keadaan normal. Langkah perbaikan dalam perhitungan luas panen, produksi dan produktivitas padi terus dilakukan agar didapatkan data produksi padi yang semakin presisi. Saat ini perhitungan data produksi padi dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS)

Curah Hujan

Curah Hujan adalah ketinggian air hujan yang terkumpul dalam penakar hujan pada tempat yang datar, tidak menyerap, tidak meresap dan tidak mengalir. Tanaman padi membutuhkan air yang cukup pada fase vegetatif, generatif hingga pematangan. Curah hujan yang baik rata-rata 200 mm/bulan atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan.

Kelembapan

Kelembapan adalah ukuran jumlah uap air di udara. Kelembapan relatif mengukur jumlah air di udara dalam kaitannya dengan jumlah maksimum uap air (kelembapan). Semakin tinggi suhu, semakin banyak uap air yang dapat ditampung udara. Kelembapan tanah yang optimum sangat baik bagi tanaman padi, kelembapan tanah yang optimum adalah kombinasi level kelembaban tanah basah, basah, agak basah dan kering untuk fase pertumbuhan awal, vegetatif, tengah musim dan akhir musim. Kelembapan tanah pada level basah untuk fase awal dan vegetatif sangat penting untuk tanaman khususnya daerah perakaran dalam menyediakan air yang cukup untuk pertumbuhan akar, batang dan daun.

Suhu Rata-Rata

Suhu rata-rata adalah indeks dasar yang mewakili suhu udara rata-rata selama rentang waktu yang berbeda (misalnya, musiman atau tahunan). Indeks ini tercakup dengan baik oleh data untuk periode masa lalu, masa kini, dan masa mendatang dari pengamatan dan simulasi model. Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki suhu rata-rata sebesar 27-30°C, suhu yang sangat sesuai untuk di budidayakan berbagai jenis komoditas pertanian. selanjutnya, kondisi itu telah berubah disebabkan adanya perubahan iklim yang

mempengaruhi pergeseran musim dan perubahan pola distribusi curah hujan yang memiliki pengaruh secara langsung terhadap produksi tanaman pangan terutama padi.

Regresi Linear Berganda

Analisis Regresi adalah suatu statistik yang memanfaatkan hubungan statistik antar dua atau lebih variabel kuantitatif sehingga satu variabel dapat diprediksi dari variabel yang lainnya. Atau lebih sering disebut variabel dependen dan variabel independen. Regresi Linear Berganda (RLB) merupakan pengembangan dari Regresi Linear Sederhana (RLS). Pada analisis RLB, variabel dependen dipengaruhi oleh lebih dari satu variabel independen. Model dari Regresi Linear Berganda adalah sebagai berikut:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

y : variabel dependen
 β : koefisien regresi
 X : variabel independen
 i : sampel ke- i
 N : banyaknya variabel independen
 ε : error

3. METODE PENELITIAN

Tahapan Pengumpulan Data Penelitian ini menggunakan dataset yang bersumber dari situs Kaggle. Kaggle merupakan suatu layanan website penyedia beragam dataset dengan format.csv berupa tabel. Menggunakan sebanyak 225 set data yang dapat diunduh pada link <https://www.kaggle.com/datasets/ardikasatria/datasettanamanpadisumatera> dengan judul data tanaman padi Sumatera, dengan jumlah lima (5) variabel diantaranya produksi, luas panen, curah hujan, kelembapan, suhu rata-rata.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambar dan Tabel

Pada tabel 1, berikut merupakan deskripsi bahwa jumlah data 224. Data minimum menunjukkan jumlah data paling rendah dalam variabel, data maksimum menunjukkan data paling tinggi dalam variabel, sum menunjukkan jumlah, mean menunjukkan rata-rata nilai, skewness menunjukkan nilai data apakah data cenderung condong ke kiri atau ke kanan atau dapat juga simetris jika bernilai 0. Kurtosis menunjukkan tingkat keruncingan distribusi data apakah data cenderung runcing, mendatar atau normal.

Tabel 1. Deskripsi Statistik

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Skewness		Kurtosis	
	Statistik	Statistik	Statistik	Statistik	Statistik	Statistik	Std. Error	Statistik	Std. Error
Produksi	224	42938	4881089	376252999	1679700.89	.549	.163	-.604	.324
Luas_Panen	224	63142	872737	83854393	374349.97	.429	.163	-.958	.324
Curah_Hujan	224	223	5522	549358	2452.49	.632	.163	.281	.324
Kelembapan	224	54	91	18133	80.95	-1.487	.163	3.723	.324
SuhuRataRata	224	22	30	6004	26.80	.062	.163	1.889	.324
Valid N(listwise)	224								

4.2. Model Regresi

Berikut adalah model regresi yang didapatkan pada gambar 2.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.909	.826	.822	489342.127

- a) Predictors : (Costant), SuhuRataRata, Luas_Panen, Curah_Hujan, Kelembapan
 b) DependentVariable : Produksi

Coefficients

No	Model	UnstadarizedCoefficient		StandarizedCoefficient	t	Sig.
		β	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2182767.952	1214985.811		1.797	.074
	Luas_panen	4.584	.142	.915	32.119	.000
	Curah_Hujan	32.260	32.725	.020	.985	.325
	Kelembapan	6206.000	7363.731	.026	.843	.400
	SuhuRataRata	-66720.285	30877.938	-.009	-2.161	.032

- a) DependentVariable : Produksi

Gambar 2. Data Analisis

$$Y = 2182767,952 + 4,56 X_1 + 32,25 X_2 - 6206,89 X_3 - 66720,29 X_4 + e$$

Dari model regresi diatas dapat dianalisis sebagai berikut : Dari dataset didapatkan model regresi diatas, di daerah Sumatera untuk hasil produksi padi sebesar 2.182.767,95 tanpa dipengaruhi oleh variabel bebas (independent) yaitu luas panen, curah hujan, kelembapan, dan suhu rata-rata. Hasil produksi padi dipengaruhi oleh variabel X_1 /luas panen, jika luas panen meningkat, maka produksi padi akan meningkat sebesar 4,56. Hasil produksi padi dipengaruhi oleh variabel X_2 /curah hujan, jika curah hujan meningkat, maka produksi padi akan meningkat sebesar 32,25. Hasil produksi padi dipengaruhi oleh variabel X_3 /kelembapan, jika kelembapan meningkat, maka produksi padi akan menurun sebesar 6.206,89. Hasil produksi padi dipengaruhi oleh variabel X_4 /suhu rata-rata, jika suhu rata-rata meningkat, maka produksi padi akan menurun sebesar 66.720,29.

4.3. Analisis Regresi

Jumlah produksi padi meningkat jika dipengaruhi oleh variabel luas panen dan curah hujan meningkat, jika kelembapan dan suhu rata-rata turun berpengaruh terhadap produksi padi yang turun.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan model regresi yang didapat, sebesar 82,6% faktor-faktor produktivitas padi dapat dijelaskan oleh produksi, luas panen, luas tanam, curah hujan, dan hari hujan. Sedangkan sisanya 19,54% dapat dijelaskan oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Variabel-variabel yang mempengaruhi peningkatan jumlah produktivitas padi yaitu variabel luas panen dan curah hujan, sedangkan variabel-variabel yang mempengaruhi penurunan jumlah produktivitas yaitu jika variabel kelembapan dan suhu rata-rata meningkat. Jumlah produksi padi akan meningkat jika dipengaruhi oleh variabel luas panen dan curah hujan meningkat, jika kelembapan dan suhu rata-rata turun berpengaruh terhadap produksi padi yang turun.

DAFTAR PUSTAKA

<https://www.kaggle.com/datasets/ardikasatria/datasettanamanpadisumatera>

<https://data.ntbprov.go.id/dataset/rekapitulasi-luas-panen-produktivitas-dan-produksi-kentang-di-provinsi-ntb>

<https://tanamanpangan.pertanian.go.id/detil-konten/ipitek/40>

<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/mean-temperature>

<https://jpt.ub.ac.id/index.php/jpt/article/view/592>

<https://www.airthings.com/what-is-humidity>

https://jurnal.irigasi.info/index.php/jurnal_irigasi/article/view/54

[https://bbmkg3.bmkg.go.id/daftar-istilah-musim#:~:text=Curah%20Hujan%20\(mm\)%20adalah%20ketinggian,tidak%20meresap%20dan%20tidak%20mengalir.](https://bbmkg3.bmkg.go.id/daftar-istilah-musim#:~:text=Curah%20Hujan%20(mm)%20adalah%20ketinggian,tidak%20meresap%20dan%20tidak%20mengalir.)

<https://dinperta.bojonegorokab.go.id/berita/baca/129#:~:text=Tanaman%20padi%20membutuhkan%20air%20yang,dengan%20distribusi%20selama%204%20bulan.>