

Analisis Korelasi Kanonik Terhadap Hubungan Antara Faktor Meteorologi dengan Produksi Tanaman Perkebunan

M. Fariz Fadillah Mardianto^{1*}, Dita Amelia², Elly Ana³, Adelia Sukma Dwiyanto⁴, Mochammad Baihaqi⁵, Indrastanto Oktodian Rahmada⁶, Fachriza Yosa Pratama⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Prodi Statistika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Indonesia

* Penulis Korespondensi. Email: m.fariz.fadillah.m@fst.unair.ac.id

ABSTRAK

Tanaman perkebunan merupakan tanaman yang hasil panennya bisa berbeda-beda tergantung dengan keadaan udara yang termasuk indikator meteorologi. Untuk mengetahui hal tersebut dapat menggunakan analisis korelasi kanonik. Penelitian yang dilakukan menggunakan data sekunder, yakni data yang berasal dari sumber yang telah ada. Hasil pencatatan dari faktor meteorologi dan produksi tanaman perkebunan menurut Provinsi pada tahun 2015 digunakan sebagai data sekunder yang akan dianalisis. Data yang diambil yaitu data faktor meteorologi yang terdiri dari suhu (Y_1), kelembaban (Y_2), curah hujan (Y_3), penyinaran matahari (Y_4), tekanan udara (Y_5) dan data produksi tanaman perkebunan yang terdiri dari Kelapa Sawit (X_1), kelapa (X_2), karet (X_3), kopi (X_4), kakao (X_5). Tujuan melakukan penelitian ini untuk memberikan informasi adakah atau tidak adakah pengaruh faktor meteorologi dengan produksi tanaman perkebunan dan juga mengetahui faktor meteorologi dengan pengaruh terbesar atau terbaik terhadap produksi tanaman perkebunan. Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang erat antara indikator variabel faktor meteorologi dengan indikator hasil produksi perkebunan. Kontribusi terbesar yang dimiliki oleh variabel *independen* adalah kelapa sawit (X_1), sedangkan kontribusi yang paling tinggi pada variabel *dependen* adalah suhu (Y_1) sehingga suhu dan kelapa sawit menjadi indikator variabel yang memiliki hubungan erat dibandingkan dengan indikator variabel yang lain.

Kata Kunci: Analisis Korelasi Kanonik; Faktor Meteorologi; Tanaman Perkebunan

ABSTRACT

Plantation crops are crops whose crops can vary depending on the weather conditions which are included in meteorological indicators. To find out, you can use canonical correlation analysis. The research conducted uses secondary data, namely data that comes from existing sources. The results of recording meteorological factors and plantation crop production by province in 2015 are used as secondary data to be analyzed. The data taken were meteorological factor data consisting of temperature (Y_1), humidity (Y_2), rainfall (Y_3), solar irradiation (Y_4), air pressure (Y_5) and plantation crop production data consisting of oil palm (X_1), coconut (X_2), rubber (X_3), coffee (X_4), cocoa (X_5). The purpose of conducting this study is to provide information on whether or not meteorological factors have an influence on plantation crop production and also to find out the meteorological factors with the largest or best influence on plantation crop production. Based on this study, it shows that there is a close relationship between the variable indicators of meteorological factors and the indicators of plantation production. The largest contribution of the independent variable is palm oil (X_1), while the highest contribution to the dependent variable is temperature (Y_1), so that temperature and oil palm are variable indicators that have a close relationship compared to other variable indicators.

Keyword: canonical correlation analysis; weather factors; plantation crops

Article info: Submitted: 4 July 2024

Accepted: 12 November 2024

How to cite this article:

Mardianto, M. F. F., Amelia, D., Ana, E., Dwiyanto, A. S., Baihaqi, M., Rahmada, I. O., & Pratama, F. Y. (2024). Analisis Korelasi Kanonik Terhadap Hubungan Antara Faktor Meteorologi dengan Produksi Tanaman Perkebunan. Zeta - Math Journal, 9(2), 73-82. <https://doi.org/10.31102/zeta.2024.9.2.73-82>



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

1. PENDAHULUAN

Salah satu potensi besar yang dimiliki oleh subsektor pertanian adalah subsektor perkebunan. Pada tahun 2022 subsektor perkebunan berkontribusi terhadap total PDB Indonesia sebesar 3,76 persen, selanjutnya diikuti oleh perikanan dengan kontribusi sebesar 2,58 persen, tanaman pangan 2,32 persen, peternakan 1,52 persen, tanaman hortikultura 1,44 persen, kehutanan 0,60 persen, jasa pertanian dan perburuan 0,18 persen. Urutan pertama pada sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan yaitu pada subsektor perkebunan berkontribusi sebesar 3,76 persen terhadap total PDB Indonesia. Kontribusi subsektor perkebunan pada tahun 2022 terhadap PDB sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan sebesar 30,32 persen (BPS, 2023). Komoditas strategis perkebunan pada subsektor perkebunan seperti sawit, kopi, dan kakao. Hasil kontribusi subsektor perkebunan ini merupakan dukungan dari kondisi cuaca serta adopsi teknologi pertanian yang lebih baik.

Apabila kondisi tumbuh produksi perkebunan baik, dapat memperoleh potensi produksi yang maksimal. Faktor tanah dan iklim merupakan salah satu faktor yang berpengaruh. Faktor tanah berupa sifat fisika – kimia berkaitan erat untuk mempengaruhi pertumbuhan produksi perkebunan. Curah hujan, evapotranspirasi, durasi penyinaran cahaya, kelembapan, suhu, dan kecepatan angin mempunyai hubungan dengan iklim (Harahap & Munir, 2022). Berdasarkan penjelasan di atas, faktor tanah dan iklim menjadi faktor meteorologi untuk hasil produksi perkebunan. Beberapa indikator untuk mengukur keterkaitan diantara keduanya memerlukan pertimbangan dari masing-masing dimensi yaitu faktor meteorologi dan hasil produksi perkebunan. Analisis korelasi kanonik tepat untuk menganalisis pada penelitian ini karena untuk mengidentifikasi dan mengukur hubungan antara faktor meteorologi sebagai variabel *dependen* dan hasil produksi Perkebunan sebagai variabel *independen*. Analisis korelasi kanonik merupakan analisis data multivariat yang bertujuan untuk menguraikan struktur hubungan antara indikator himpunan variabel *independen* dengan indikator himpunan variabel *dependen* serta mengetahui indikator himpunan variabel yang mempunyai pengaruh paling tinggi (Nuriyah & E. R, 2023). Kelebihan analisis korelasi kanonik sendiri yaitu dengan memodelkan kedua variabel secara bersamaan, analisis korelasi kanonik dapat membantu mengontrol variabel pengganggu yang mungkin mempengaruhi hubungan antara variabel.

Penelitian terdahulu terkait analisis hasil produksi perkebunan menggunakan analisis regresi yang dilakukan oleh Rahmadeni & Darna. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi seberapa besar faktor-faktor mempengaruhi hasil produksi dari tingkat perbedaan jenis tanaman. Penelitian ini tidak menggunakan variabel faktor meteorologi sehingga tidak dapat dijadikan referensi pada penelitian ini. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian mengenai analisis korelasi kanonik terhadap hubungan antara faktor meteorologi dengan produksi tanaman perkebunan dengan kebaruan yaitu menggunakan beberapa hasil produksi perkebunan dan beberapa faktor meteorologi. Sehingga diharapkan dapat membantu petani untuk pengembangan strategi mitigasi risiko terhadap dampak perubahan iklim dan cuaca ekstrim yang dapat mempengaruhi hasil pertanian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uji Normalitas Multivariat

Ghozali (2013) menyatakan bahwa analisis korelasi kanonikal dapat menampung data dengan variabel yang tidak berdistribusi normal. Namun, apabila menggunakan data yang berdistribusi normal, akan dihasilkan interpretasi yang lebih baik. Uji Normalitas merupakan pengujian yang bermaksud untuk menilai atau mengetahui penyebaran data di suatu kelompok data atau variabel telah berdistribusi normal atau tidak. Jika didapatkan hasil berdistribusi normal maka bisa diambil asumsi bahwa pengambilan data bersumber dari kumpulan data yang normal. Data bisa dikatakan berdistribusi normal jika dan hanya jika tidak memiliki perbedaan signifikan atau baku jika disbanding dengan normal baku. Jika nilai koefisien korelasi yang berada pada rentang -1 sampai 1. Jika didapatkan nilai koefisien korelasi > dari r tabel atau nilai signifikansinya dibawah nilai $\alpha = 0,05$ maka bisa dinyatakan ada korelasi yang signifikan.

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Keputusannya adalah tolak H_0 apabila nilai $p\text{-Value} / \text{Sig.} < \alpha$

Berikut ini langkah-langkah untuk melakukan uji normal multivariat.

1. Menghitung nilai *square distance* (d^2), $d_j^2 = (X_j - \bar{X})^t S^{-1} (X_j - \bar{X})$; $j = 1, 2, 3, \dots, n$
2. Mengurutkan nilai d_i^2 dari hasil yang diperoleh dari perhitungan pada tahap 1 sehingga menjadi, $d_1^2 \leq d_2^2 \leq d_3^2 \leq \dots \leq d_n^2$
3. Membuat *Q-Q plot* atau *Chi-Square plot* dengan nilai sebagai sumbu X dan nilai kuantil atas, $q_{j,p} (p_j) = \chi_p^2 \left(\frac{n-i+\frac{1}{2}}{n} \right)$ sebagai sumbu Y.

2.2 Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk menguji ada atau tidaknya hubungan yang kuat antar variabel bebas pada model regresi yang terbentuk. Menurut Gujarati (2003), multikolinearitas merupakan adanya hubungan langsung yang ideal pada variabel-variabel bebas yang ada di model regresi, bisa semua variabel atau hanya beberapa saja. Model regresi dikatakan sempurna jika tidak memiliki hubungan di antara variabel bebasnya.

Uji multikolinearitas diperoleh melalui nilai (VIF) *Variance Inflation Factor* dan angka *Tolerance*. Perhitungan VIF adalah sebagai berikut:

$$VIF = \frac{1}{1 - R_1^2}$$

Berikut ini adalah pedoman untuk mengetahui rumus diatas:

1. Jika diperoleh angka *Tolerance* $> 0,10$ dan $VIF < 10$, hal tersebut membuktikan kalau antara variabel-variabel bebas tidak terjadi multikol pada model regresinya.
2. Jika diperoleh angka *Tolerance* $< 0,10$ dan $VIF > 10$, hal tersebut membuktikan kalau antara variabel-variabel bebas terjadi multikol pada model regresi.

2.3 Analisis Korelasi Kanonik

Analisis korelasi kanonik adalah suatu metode analisis statistik dengan banyak variabel yang melihat seberapa kuat korelasi dua kelompok variabel yang dikemukakan pertama kali oleh Hotelling pada tahun 1936. Hair JR, J. F. dkk, 2013 menyatakan bahwa analisis korelasi kanonikal merupakan model yang dapat mengidentifikasi dan mengkuantifikasi hubungan antara dua susunan variabel. Analisis korelasi kanonik berfungsi untuk menguji korelasi antara variabel *dependen* dengan variabel *independen* masing-masing sebanyak dua atau lebih variabel secara bersamaan (Irianingsih, I. dkk, 2016).

Bentuk dasar analisis korelasi kanonik yaitu :

$$Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_q = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_p$$

Berikut ini merupakan penentuan fungsi kanonik dan penduga koefisien kanonik:

Misalkan gabungan *linear* pada sebuah himpunan variabel *independen* $\mathbf{X}' = X_1, X_2, \dots, X_q$ dan gabungan *linear* pada sebuah himpunan variabel *dependen* $\mathbf{Y}' = Y_1, Y_2, \dots, Y_p$. Misalkan \mathbf{Z} merupakan matriks yang dipartisi oleh matriks varians kovarians Σ_{XX} dengan ukuran $(q \times q)$, matriks varians kovarians Σ_{YY} dengan ukuran $(p \times p)$, matriks Σ_{XY} dengan ukuran $(p \times q)$, dan matriks Σ_{YX} dengan ukuran $(q \times p)$.

$$\Sigma_{ZZ} = \begin{bmatrix} \Sigma_{XX} & \Sigma_{XY} \\ \Sigma_{YX} & \Sigma_{YY} \end{bmatrix}$$

Dengan Σ_X , Σ_Y , dan Σ_{XY} masing-masing adalah matriks kovarians peubah X, matriks kovarians peubah Y, dan matriks kovarians antara peubah X dan Y. Kedua matriks kovarians dijabarkan sebagai berikut :

$$\Sigma_X = \begin{bmatrix} \sum x_1 x_1 & \sum x_1 x_2 & \cdots & \sum x_1 x_q \\ \sum x_2 x_1 & \sum x_2 x_2 & \cdots & \sum x_2 x_q \\ \sum x_q x_1 & \sum x_q x_2 & \cdots & \sum x_q x_q \end{bmatrix}$$

$$\Sigma_Y = \begin{bmatrix} \sum y_1 y_1 & \sum y_1 y_2 & \cdots & \sum y_1 y_p \\ \sum y_2 y_1 & \sum y_2 y_2 & \cdots & \sum y_2 y_p \\ \sum y_p y_1 & \sum y_p y_2 & \cdots & \sum y_p y_p \end{bmatrix}$$

$$\Sigma_{XY} = \begin{bmatrix} \sum x_1 y_1 & \sum x_1 y_2 & \cdots & \sum x_1 y_p \\ \sum x_2 y_1 & \sum x_2 y_2 & \cdots & \sum x_2 y_p \\ \sum x_q y_1 & \sum x_q y_2 & \cdots & \sum x_q y_p \end{bmatrix}$$

Gabungan *linear* dari kedua himpunan variabel :

$$U = \mathbf{a}^T \mathbf{X} = a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_q X_q$$

$$V = \mathbf{b}^T \mathbf{Y} = b_1 Y_1 + b_2 Y_2 + \dots + b_p Y_p$$

3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Untuk menganalisis data dalam penelitian ini menggunakan studi statistik terapan yang memanfaatkan perangkat lunak yaitu *software* IBM SPSS untuk analisis data. Data sekunder digunakan dalam penelitian ini dengan ukuran sampel sebanyak 34 sampel. Metode yang digunakan menggunakan analisis korelasi kanonik.

3.2 Objek Kajian

Data sekunder digunakan dalam penelitian ini dan datanya didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS). Objek penelitian ini adalah faktor meteorologi dan produksi perkebunan.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Variabel faktor meteorologi

Y_1 : suhu

Y_2 : kelembaban

Y_3 : curah hujan

Y_4 : penyinaran matahari

Y_5 : tekanan udara

Variabel hasil produksi Perkebunan

X_1 : kelapa sawit

X_2 : kelapa

X_3 : karet

X_4 : kopi

X_5 : kakao

3.4 Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah :

1. Melakukan Uji Normalitas untuk menentukan korelasi dari kedua variabel
2. Melakukan Uji Multikoleniaritas untuk menentukan variabel yang dapat digunakan sebagai variabel penelitian
3. Melakukan Uji korelasi kanonikal untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi korelasi antara dua variabel.
4. Melakukan pengujian *simultan* untuk mengetahui besar pengaruh dari variabel *independen* terhadap variabel *dependen*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Normalitas

Hasil analisis uji normalitas pada penelitian ini. Peneliti sajikan dalam tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Uji Normalitas

	<i>Mahalanobis Distance</i>	<i>Chi Square</i>
<i>Pearson Correlation</i>	1	0,913
<i>Sig. (2-tailed)</i>		0,000
N	34	34
<i>Pearson Correlation</i>	0,913	1
<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,000	
N	34	34

Hipotesis :

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Berdasarkan tabel 1 diperoleh hasil uji normalitas nilai signifikansi bernilai 0,000 dengan nilai $\alpha = 0.05$ artinya nilai signifikansi $< \alpha$ sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, data berdistribusi normal.

4.2 Uji Multikolinieritas

Hasil analisis uji multikolineritas pada penelitian ini. Peneliti sajikan dalam bentuk tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Uji Multikolinieritas

<i>Constant</i>	<i>Tolerance</i>	VIF
X_1	0.308	3.242
X_2	0.432	2.313
X_3	0.374	2.671
X_4	0.530	1.888
X_5	0.654	1.530

Dari output yang dihasilkan, nilai (VIF) Variance Inflation Factor yang didapatkan diantaranya variabel X_1 VIF-nya adalah 3.242, X_2 VIF-nya adalah 2.313, X_3 VIF-nya adalah 2.671, X_4 VIF-nya adalah 1.888, dan X_5 VIF-nya adalah 1.530. Dari kelima variabel yaitu X_1, X_2, X_3, X_4 , dan X_5 memiliki nilai VIF < 10 , yang artinya kelima variabel ini tidak adanya multikol pada masing-masing variabel.

4.3 Uji Korelasi Kanonik

Tabel 3. Uji Korelasi Kanonik

<i>Function</i>	<i>Canonic Correlation</i>	<i>Sig.</i>
Fungsi 1	0.981	0.000
Fungsi 2	0.806	0.000
Fungsi 3	0.537	0.111
Fungsi 4	0.336	0.286
Fungsi 5	0.247	0.188

Berdasarkan tabel 3 di atas bahwa terdapat 5 fungsi kanonik. Dengan *function* 1 mempunyai nilai korelasi 0.981, *function* 2 mempunyai nilai korelasi 0.806, *function* 3 mempunyai nilai korelasi 0.537, *function* 4 mempunyai nilai korelasi 0.336, dan *function* 5 mempunyai nilai korelasi 0.247. Untuk mengetahui signifikansi dari ke 5 fungsi kanonik tersebut dapat melihat dari kolom *Sig. of F* dari masing-masing fungsi.

Function 1 memiliki nilai *Sig. of F* sebesar 0.000, function 2 memiliki nilai *Sig. of F* sebesar 0.000, function 3 memiliki nilai *Sig. of F* sebesar 0.111, function 4 memiliki nilai *Sig. of F* sebesar 0.286, dan function 5 memiliki nilai *Sig. of F* sebesar 0.188. Dapat dilihat, function 1 dan 2 < 0.05 yang artinya function 1 dan 2 signifikan dan dapat menuju ke proses selanjutnya. Untuk function 3, 4, dan 5 > 0.05 yang artinya function 3, 4, dan 5 tidak signifikan dan bisa tidak diikutkan ke proses selanjutnya. Setelah itu dilakukan uji keseluruhan korelasi kanonikal. Uji yang dilakukan diantaranya yaitu uji *Hotellings*, *Pillais*, *Roys*, dan *Wilks*. Pada tabel 4 akan ditunjukkan hasil analisisnya.

Tabel 4. Uji Korelasi Kanonik secara Parsial

Test name	Sig. of F
<i>Pillais</i>	0,000
<i>Hotellings</i>	0,000
<i>Wilks</i>	0,000
<i>Roys</i>	

Dengan melihat table diatas, *Sig. of F* untuk Uji *Hotellings*, *Pillais*, *Roys*, dan *Wilks* yang mempunyai nilai sama 0.000 dan nilainya < 0.05. Jika dari ketiga nilai tersebut dijumlahkan nilainya pun tetap < 0.05. Sehingga didapatkan Fungsi Kanonik 1, Fungsi Kanonik 2, Fungsi Kanonik 3, Fungsi Kanonik 4, dan Fungsi Kanonik 5 adalah signifikan dan dapat dilakukan uji lebih lanjut.

4.3.1 Bobot Kanonikal (Canonical Weights)

Tabel 5. Uji Bobot Kanonikal

Variabel	1	2	3	4	5
Y_1	1.869	2.574	-0.111	-2.083	1.953
Y_2	0.801	0.493	1.198	-0.738	0.747
Y_3	0.309	0.962	-0.089	-0.843	-0.454
Y_4	-0.453	0.776	0.834	-0.349	0.434
Y_5	-1.679	-1.860	-0.067	2.831	-2.139
Variabel	1	2	3	4	5
X_1	1.129	0.687	0.773	0.501	-0.803
X_2	-0.891	-1.026	-0.526	0.435	0.008
X_3	0.362	-0.002	-1.211	-0.143	1.025
X_4	-0.322	-0.238	1.186	0.551	0.127
X_5	0.114	1.081	-0.349	0.472	0.061

Dari tabel, didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$U_1 = 1.129X_1 + 0.362X_3 + 0.114X_5 - 0.322X_4 - 0.891X_2 \quad (1)$$

$$V_1 = 1.869Y_1 + 0.801Y_2 + 0.309Y_3 - 0.453Y_4 - 1.679Y_5 \quad (2)$$

Berdasarkan persamaan 1 diperoleh kontribusi terhadap variabel kanonik *dependen* dari terbesar hingga terkecil yaitu kelapa sawit (X_1), karet (X_3), kakao (X_5), kopi (X_4), dan kelapa (X_2), sedangkan kontribusi terhadap variabel kanonik *independen* dari terbesar hingga terkecil yaitu suhu (Y_1), kelembaban (Y_2), curah hujan (Y_3), penyinaran matahari (Y_4), dan tekanan udara (Y_5). Artinya jaminan variabel kanonik *dependen* yang memiliki pengaruh paling erat yaitu kelapa sawit (X_1) sebesar 1,129 dan jaminan variabel kanonik *independen* yang memiliki pengaruh paling erat yaitu suhu (Y_1) sebesar 1,869.

4.3.2 Muatan Kanonik (Canonical Loadings)

Tabel 6. Uji Muatan Kanonik

Variabel	1	2	3	4	5
Y_1	0.347	0.575	-0.138	0.708	0.168
Y_2	0.652	-0.173	0.687	0.101	-0.248
Y_3	0.101	0.231	0.105	-0.434	-0.858
Y_4	-0.851	0.390	0.215	-0.037	0.273
Y_5	0.350	0.495	0.135	0.766	-0.163

Variabel	1	2	3	4	5
X_1	0.704	-0.329	-0.099	0.549	-0.290
X_2	-0.046	-0.423	-0.399	0.731	-0.354
X_3	0.585	-0.291	-0.129	0.342	0.662
X_4	-0.028	-0.057	0.540	0.446	0.710
X_5	-0.496	0.720	-0.197	0.444	0.005

Muatan kanonik bertujuan untuk mengetahui ukuran dari hubungan variabel asal dengan tiap variabel kanoniknya. Variabel asal diketahui memiliki pengaruh yang tinggi terhadap semua variabel kanoniknya apabila nilai muatannya $> 0,5$. Hasilnya menunjukkan nilai muatan kanonik untuk variabel X dan variabel $Y > 0.5$ sehingga terjadi hubungan yang melekat antara variabel bebas dengan variabel terikat. Dari tabel 6 Uji Muatan Kanonik terhadap variabel *dependen* diperoleh dua angka korelasi dengan ketinggian nilai yang sama pada *dependen variable* karena lebih dari 0.5 antara lain Y_2 nilainya 0.652 dan Y_4 nilainya -0.851. Selanjutnya untuk variabel *independen (covariates)* yang nilainya lebih dari 0.5 ada dua variabel antara lain X_1 nilainya 0.704 dan X_3 nilainya 0.585. Dari hasil *canonical loadings* pada tabel diatas, variabel *independen* kelapa sawit (X_1) dan variabel *dependen* penyinaran matahari (Y_4) memiliki nilai muatan paling besar, yaitu 0.704 dan -0.851. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan paling melekat antara kelapa sawit dengan penyinaran matahari dibandingkan variabel lainnya.

4.3.3 Muatan Silang Kanonikal (Canonical Loadings)

Tabel 7. Muatan Silang Kanonikal

Variabel	1	2	3	4	5
Y_1	1.807	2.489	-0.107	-2.014	1.889
Y_2	0.205	0.126	0.307	-0.189	0.191
Y_3	0.000	0.001	-0.000	-0.001	-0.000
Y_4	-0.051	0.088	0.094	-0.039	0.049
Y_5	-0.079	-0.087	-0.003	0.133	-0.100

Variabel	1	2	3	4	5
X_1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000
X_2	-0.009	-0.011	-0.005	0.004	0.000
X_3	0.001	-0.000	-0.005	-0.001	0.004
X_4	-0.009	-0.006	0.032	0.015	0.003
X_5	0.003	0.032	-0.010	0.014	0.002

Dari tabel 7 Muatan silang kanonikal terhadap Variabel *dependen* diperoleh bahwa variabel Y_1 (Suhu) muatan silang-kanonikal nya paling tinggi yaitu 1.807.

4.4 Pengujian Hipotesis Simultan

Tabel 8. Pengujian Simultan variabel *independen* terhadap variabel Y_1

Model	R	RS	Adj RS	Std. Error of the Estimate
1	0.783	0.612	0.543	0.587

Berdasarkan tabel 8, diperoleh nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0.783, yang artinya setiap variabel bebas mempunyai hubungan yang sangat erat dengan suhu yang menjadi variabel *dependen*. Koefisien determinasinya memiliki nilai 0.612 atau 61.2%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa besar pengaruh antar masing-masing variabel *independen* yang ditujukan pada variabel *dependen* sebesar 61.2% dan 38.8% yang dimana hal tersebut merupakan pengaruh dari beberapa faktor yang lain yang tidak disertakan dalam penelitian ini.

Tabel 9. Ringkasan model variabel *independen* terhadap variabel Y_1

model	SS	df	MS	F	Sig
Regression	15.266	5	3.053	8.847	.000
Residual	9.664	28	0.345		
Total	24.930	33			

Hipotesis :

H_0 : adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_1 (suhu)

H_1 : tidak adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_1 (suhu)

Pada tabel 9 mempunyai nilai *Sig.* 0.000, dimana nilai tersebut < 0.05 artinya nilai signifikansi $< \alpha$ sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_1 (suhu).

Tabel 10. Pengujian Simultan variabel *independen* terhadap variabel Y_2

<i>Model</i>	<i>R</i>	<i>RS</i>	<i>Adj RS</i>	<i>Std. Error of the Estimate</i>
1	0.696	0.484	0.392	3.120

Berdasarkan tabel 10, didapatkan nilai Koefisien korelasi (*R*) sebesar 0.696, yang artinya setiap variabel bebas mempunyai hubungan yang sangat erat dengan kelembaban yang menjadi variabel terikat. Koefisien determinasinya memiliki nilai sebesar 0.484 atau 48.4%. Dengan demikian, dapat disimpulkan kalau besar pengaruh antar masing-masing variabel bebas yang ditujukan pada variabel terikat sebesar 48.4% dan 51.6% yang dimana hal tersebut merupakan pengaruh dari beberapa faktor lain yang tidak disertakan dalam penelitian ini.

Tabel 11. Ringkasan model variabel *independen* terhadap variabel Y_2

<i>model</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig</i>
<i>Regression</i>	255.396	5	51.079	5.248	0.002
<i>Residual</i>	272.510	28	9.733		
Total	527.906	33			

Hipotesis :

H_0 :adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_2 (kelembaban)

H_1 :tidak adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_2 (kelembaban)

Pada tabel 11 mempunyai nilai *Sig.* 0.002 < 0.05 , dimana nilai tersebut < 0.05 artinya nilai signifikansi $< \alpha$ sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan adanya hubungan dari variabel *independen* dengan variabel Y_2 (kelembaban).

Tabel 12. Pengujian Simultan variabel *independen* terhadap variabel Y_3

<i>Model</i>	<i>R</i>	<i>RS</i>	<i>Adj RS</i>	<i>Std. Error of the Estimate</i>
1	0.283	0.080	-0.084	745.735

Berdasarkan tabel 12, didapatkan nilai Koefisien korelasi (*R*) sebesar 0,283. Hal ini menunjukkan bahwa setiap variabel *independen* mempunyai hubungan yang cukup kuat dengan curah hujan yang menjadi variabel *dependen*. Koefisien determinasinya memiliki nilai 0.080 atau 8%. Dengan demikian, dapat disimpulkan kalau besar pengaruh antar masing-masing variabel bebas yang ditujukan pada variabel terikat sebesar 8% dan 92% yang dimana hal tersebut merupakan pengaruh dari beberapa faktor lain yang tidak disertakan dalam penelitian ini.

Tabel 13. Ringkasan model variabel *independen* terhadap variabel Y_3

<i>model</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig</i>
<i>Regression</i>	1353634.775	5	270726.955	0.487	0.783
<i>Residual</i>	15571370.42	28	556120.372		
Total	16925005.19	33			

Hipotesis :

H_0 :adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_3 (curah hujan)

H_1 :tidak adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_3 (curah hujan)

Pada Tabel 13 mempunyai nilai *Sig.* 0.783, dimana nilai tersebut > 0.05 artinya nilai signifikansi $> \alpha$ sehingga H_0 ditolak yang membuktikan tidak adanya hubungan dari variabel *independen* dengan variabel Y_3 , yakni curah hujan. Kondisi tersebut membuktikan bahwa curah hujan tidak sepenuhnya memiliki pengaruh untuk produksi tanaman perkebunan dengan melihat dari hasil sebelumnya dengan nilai sebesar 8%. Hasil analisis menyatakan bahwa terdapat sekitar 92% faktor lain selain curah hujan yang memiliki pengaruh untuk produksi tanaman perkebunan. Sehingga untuk menunjang produksi tanaman perkebunan, faktor-faktor selain curah hujan dapat dipertimbangkan kembali sebelum melakukan penanaman produksi perkebunan sehingga didapatkan hasil produksi yang lebih melimpah.

Tabel 14. Pengujian Simultan variabel *independen* terhadap variabel Y_4

<i>Model</i>	<i>R</i>	<i>RS</i>	<i>Adj RS</i>	<i>Std. Error of the Estimate</i>
1	0.575	0.330	0.211	9.932

Berdasarkan tabel 14, didapatkan nilai Koefisien korelasi (R) sebesar 0,575. yang artinya setiap variabel bebas mempunyai hubungan yang erat dengan penyinaran matahari yang menjadi variabel terikat. Koefisien determinasi sebesar 0.330 atau 33%. Dengan demikian, dapat disimpulkan kalau besar pengaruh antar masing-masing variabel bebas yang ditujukan pada variabel terikat sebesar 33% dan 67% yang dimana hal tersebut merupakan pengaruh dari beberapa faktor lain yang tidak disertakan dalam penelitian ini.

Tabel 15. Ringkasan model variabel *independen* terhadap variabel Y_4

<i>model</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig</i>
<i>Regression</i>	1363.131	5	272.626	2.764	0.038
<i>Residual</i>	2761.885	28	98.639		
<i>Total</i>	4125.016	33			

Hipotesis :

H_0 :adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_4 (penyinaran matahari)

H_1 :tidak adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_4 (penyinaran matahari)

Pada tabel 15 mempunyai nilai *Sig.* 0.038, dimana nilai tersebut < 0.05 artinya nilai signifikansi $< \alpha$ sehingga H_0 diterima. Hal ini membuktikan bahwa adanya hubungan dari variabel *independen* dengan variabel Y_4 (penyinaran matahari).

Tabel 16. Pengujian Simultan variabel *independen* terhadap variabel Y_5

<i>Model</i>	<i>R</i>	<i>RS</i>	<i>Adj RS</i>	<i>Std. Error of the Estimate</i>
1	0.981	0.962	0.955	3.209

Berdasarkan tabel 16, didapatkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,981. Hal ini menunjukkan bahwa setiap variabel bebas mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan tekanan udara yang menjadi variabel terikat. Koefisien determinasi sebesar 0.962 atau 96.2%. Dengan demikian, dapat disimpulkan kalau besar pengaruh antar masing-masing variabel bebas yang ditujukan pada variabel terikat sebesar 96.2% dan 3.8% yang dimana hal tersebut merupakan pengaruh dari beberapa faktor lain yang tidak disertakan dalam penelitian ini.

Tabel 17. Ringkasan model variabel *independen* terhadap variabel Y_5

<i>model</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig</i>
<i>Regression</i>	7228.300	5	1445.660	140.409	0.000
<i>Residual</i>	288.289	28	10.296		
<i>Total</i>	7516.589	33			

Hipotesis :

H_0 :adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_5 (tekanan udara)

H_1 :tidak adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_5 (tekanan udara)

Pada tabel 17 mempunyai nilai *Sig.* 0.000, dimana nilai tersebut < 0.05 artinya nilai signifikansi $< \alpha$ sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara variabel *independen* dengan variabel Y_5 (tekanan udara).

5. KESIMPULAN

Dari analisis korelasi kanonik yang telah dilakukan, didapatkan bahwa terjadi hubungan yang erat antara indikator variabel faktor meteorologi dengan indikator hasil produksi perkebunan. Kontribusi terbesar yang dimiliki oleh variabel *independen* adalah kelapa sawit (X_1), sedangkan kontribusi yang paling tinggi dimiliki oleh variabel *dependen* adalah suhu (Y_1) sehingga suhu dan kelapa sawit menjadi indikator variabel yang mempunyai hubungan erat dibandingkan dengan indikator variabel yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Atina, A., & Prasetyo, H. (2022). Pengamatan Lamanya Penyinaran Matahari di BMKG Kelas II Kota Palembang Menggunakan Alat Campbell Stokes. *Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya (JUPITER)*, 3(2), 42-47.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Teh Indonesia 2022*. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Volume Ekspor Migas dan Nonmigas Indonesia*. Jakarta.
- Estiningtyas, W., & Syakir, M. (2018). Pengaruh perubahan meteorologi terhadap produksi padi di lahan tadah hujan. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 18(2).
- Evizal, R. (2014). *Dasar-dasar produksi perkebunan*.
- Ghozali, I. (2013). *Aplikasi Analisis multivariate dengan Program IBM SPSS 21 Update PLS Regresi Edisi 7*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics*. The McGill Hill Companies. Americas, New York, NY, 10020.
- Hair JR, J. F. dkk. (2013). *Multivariate Data Analysis (7)*.
- Harahap, A. F. S., & Munir, M. (2022). Factors Affecting Productivity of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) at Various Afdelings in Bah Jambi Farm PT. Perkebunan Nusantara IV. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(1), 99–110. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.1.11>
- Indri, F. Z., & Putra, G. H. (2022). Pengaruh Ukuran Perusahaan Dan Konsentrasi Pasar Terhadap Kualitas Laporan Keuangan Pada Perusahaan Sektor Industri Barang Konsumsi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Pada Tahun 2016-2020. *Jurnal Ilmu Manajemen, Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 2(2), 236-252.
- Irianingsih, I. dkk. (2016). ANALISIS KORELASI KANONIK PERILAKU BELAJAR TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA SMP (STUDI KASUS SISWA SMPN 1 SUKASARI PURWAKARTA. *Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika*, 693-703.
- Kuncoro, A. D., Triyanto, T., Chrisnawati, H. E., & Pramesti, G. Eksperimentasi Model Think Pair Share (Tps) Terhadap Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Menghitung pada Materi Polinomial Ditinjau d dari Waktu Belajar Siswa Kelas XI Sma Negeri 1 Kebakkramat Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika SOLUSI*, 3(6), 580-589.
- Nuriyah, F. D. & E. R. (2023). ANALISIS KORELASI KANONIK KUALITAS PELAYANAN DAN KEPUASAN KONSUMEN PADA MIE MIELIADER BANDUNG. *Jurnal Riset Ekonomi*, 2, 595-604.
- R. Marcella & A. Sudarsana. (2024). PENGARUH PRODUKSI, LUAS AREAL LAHAN, KURS DOLAR AS, DAN KRISIS EKONOMI GLOBAL TERHADAP VOLUME EKSPOR TEH INDONESIA TAHUN 1987-2022. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7, 10442–10453.
- Rahmadeni & D. Darna. (2017). Analisis Produksi Hasil Perkebunan di Kabupaten Kampar dengan Menggunakan Dummy Variable. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 3, 64-69.
- Setiawan, C. K., & Yosepha, S. Y. (2020). Pengaruh green marketing dan brand image terhadap keputusan pembelian produk the body shop indonesia (studi kasus pada followers account twitter@thebodyshopindo). *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 10(1).