

PENERAPAN ANALISIS BILOT UNTUK MENGGAMBARAKAN LUAS PANEN KOMODITI JAGUNG DAN UBI KAYU DI KABUPATEN MANOKWARI TAHUN 2021

*(Application of Biplot Analysis to Describe Harvest Area
Commodity Corn and Timber in Manokwari 2021)*

Imelda Bobo Batunna¹⁾, Indah Ratih Anggriyani^{2*)}

^{1,2)} Jurusan Matematika dan Statistika, Fakultas MIPA, Universitas Papua
Jl. Gunung Salju Amban, Manokwari-Papua Barat
e-mail: batunnaimelda13@gmail.com, i.anggriyani@unipa.ac.id

*) penulis korespondensi

Abstract. Biplot analysis is a method that is able to describe data in two-dimensional graphs. In the biplot analysis there are four important information obtained from the biplot display, namely the proximity between variables in an object, diversity of variables, correlation between variables and variable values in an object. From the results obtained, the districts of East Manokwari, West Manokwari, South Manokwari, Warmare and Tanah Rubu have the same characteristics in that the value of harvested area is below the average in all corn and cassava commodity variables. October is the highest harvested area compared to other months. The harvested area for maize was found to be almost the same in all districts in May, as for cassava in June. There is a positive relationship in February and May for corn commodity. Meanwhile, for cassava, a positive relationship was found in February, March, April, November, June and September. The largest harvested area for corn commodity in 2021 is found in Prafi and Sidey Districts, while cassava is found in Prafi and North Manokwari Districts. The measure of the feasibility of the biplot produced by corn and cassava commodities, respectively, is 96.3% and 91.5%, which means that the information provided by the biplot of all the information contained in the data is good.

Keywords: Biplot Analysis, Harvested Area, corn commodity, cassava commodity.

1. Pendahuluan

Salah satu aspek yang perlu dipertimbangkan dalam perumusan kebijakan pembangunan di Kabupaten Manokwari adalah mengetahui sektor unggulan daerah, termasuk komoditas unggulan di sektor pertanian. Potensi yang dimiliki Kabupaten Manokwari dapat ditemukan pada sektor pertanian khususnya pada luas panen komoditi tanaman pangan. Luas panen merupakan luas lahan dari hasil komoditi yang sudah siap panen. Daerah yang mempunyai lahan yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian berupa tanaman pangan salah satunya dapat dilihat dari luas panen [4]. Komoditi tanaman pangan yang paling banyak ditemukan di Kabupaten Manokwari adalah jagung dan ubi kayu.

Menurut Purwanto [3], jagung merupakan salah satu sereal yang strategis dan bernilai ekonomis serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai

sumber karbohidrat dan protein setelah beras juga sebagai sumber pakan. Penghasil jagung terbanyak dan peningkatan produksi terbesar Tahun 2015 terjadi di Kabupaten Manokwari [6]. Menurut BPS Kabupaten Manokwari, Kabupaten Manokwari memiliki luas panen jagung sebesar 790 Ha yang tersebar di semua distrik [2].

Ubi kayu dapat digunakan sebagai pemenuhan kebutuhan pangan maupun industri. Peran ubi kayu dalam bidang industri akan terus mengalami peningkatan seiring dengan adanya program pemerintah untuk menggunakan sumber energi alternatif yang berasal dari hasil pertanian (*liquid biofuel*), seperti biodiesel, dan bioethanol serta diversifikasi pangan berbasis pangan lokal [5]. Kabupaten Manokwari memiliki luas panen ubi kayu sebesar 211 Ha yang tersebar di semua distrik [2].

Potensi komoditi ubi kayu dan jagung berdasarkan luas panen di Kabupaten Manokwari dapat digambarkan dengan suatu analisis statistik. Analisis statistik yang bertujuan untuk menyajikan data peubah ganda dalam peta dua dimensi sehingga perilaku data mudah dilihat dan diinterpretasikan adalah analisis biplot. Analisis biplot merupakan suatu upaya untuk memberikan peragaan secara grafis dari matriks X dalam suatu plot dengan menumpang tindihkan vektor-vektor baris matrik X yang menggambarkan objek dengan variabel vektor-vektor yang mewakili kolom matriks X yang menggambarkan variabel [1].

Menurut sartono *et al.*, dalam Anggriyani [1], terdapat empat informasi penting yang diperoleh dari tampilan biplot, yaitu kedekatan antar objek yang diamati, keragaman variabel, korelasi antar variabel dan nilai variabel pada suatu objek. Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan, maka penulis bermaksud untuk menggambarkan luas panen komoditi jagung dan ubi kayu dengan menggunakan analisis biplot di Kabupaten Manokwari Tahun 2021.

2. Metodologi

Pada penelitian ini digunakan data sekunder yang berasal dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Manokwari. Objek pada penelitian ini adalah distrik yang ada di Kabupaten Manokwari. Variabel yang digunakan adalah luas panen komoditi jagung dan ubi kayu.

Biplot mempunyai beberapa tipe, perbedaan tipe ini berdasarkan pada nilai α yang digunakan. Nilai α yang digunakan dalam biplot adalah $0 \leq \alpha \leq 1$. Namun nilai α yang lazim digunakan adalah $\alpha = 1$; $\alpha = 0,5$; $\alpha = 0$. Jika α yang digunakan adalah $\alpha = 1$ maka biplot yang dibentuk disebut biplot *Row Metric Preserving* (RMP). Biplot ini digunakan untuk menduga jarak Euclid secara optimal. Biplot dengan $\alpha = 1$ disebut juga biplot Komponen Utama. Nilai α yang digunakan

Tahapan analisis biplot yang dilakukan sebagai berikut:

1. Menyediakan data yang akan digunakan berukuran $n \times p$ dengan n objek dan p peubah. Dalam hal ini objeknya adalah distrik yang ada di Kabupaten Manokwari dan peubahnya adalah jumlah bulan dalam satu tahun. Sehingga ukuran matriks yang digunakan adalah 9×12 .
2. Menguraikan nilai singular terdiri dari
 - a) Menyusun data dalam bentuk matriks X
 - b) Menghitung matriks $X'X$
 - c) Menghitung nilai eigen dari $X'X$ dengan menggunakan persamaan $(\lambda I - A)x = 0$ dan memilih 2 nilai eigen terbesar.
 - d) Mencari matriks U, L dan A'

Matriks data X berukuran $n \times p$ yang berisi n pengamatan dan p peubah yang dikoreksi terhadap nilai rata-ratanya dan berpangkat r , dapat dituliskan menjadi

$$X = U L A' \quad (1)$$

Matriks U dan A masing-masing berukuran $(n \times p)$ dan $(p \times r)$ sehingga $U'U = A'A = I_r$ dan L adalah matriks diagonal berukuran $(r \times r)$ dengan unsur-unsur diagonalnya adalah akar-akar kuadrat dari akar ciri $X'X$ atau XX' sehingga $\sqrt{\lambda_1} \geq \sqrt{\lambda_2} \geq \sqrt{\lambda_3} \geq \dots \geq \sqrt{\lambda_r}$. Kolom matriks adalah vektor ciri yang berpadanan dengan akar ciri λ dari matriks $X'X$ atau XX' . Lajur-lajur matriks U dapat dihitung melalui:

$$U_i = \frac{1}{\sqrt{\lambda_i}} \times a_i \quad (2)$$

Dengan λ_i adalah akar ciri ke- i dari matriks $X'X$ dan a_i adalah lajur ke- i matriks A . Secara matematis SVD dapat ditulis

$$nX_r = nU_{rr}L_{rr}A_p \quad (3)$$

$$U = \left\{ \frac{1}{\sqrt{\lambda_1}} \times a_1, \frac{1}{\sqrt{\lambda_2}} \times a_2, \dots, \frac{1}{\sqrt{\lambda_r}} \times a_r \right\} \quad (4)$$

$$L = \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} & 0 & \dots & \dots & \sqrt{\lambda_1} & \dots & 0 & \dots & \dots & 0 & \dots & \dots & \sqrt{\lambda_1} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$A = [a_1, a_2, \dots, a_r] \quad (6)$$

3. Menentukan koordinat biplot. Koordinat biplot diketahui berdasarkan penguraian nilai singular dengan

$$X = UL^\alpha L^{1-\alpha} A' = GH' \quad (7)$$

diperoleh matriks G' merupakan matriks kolom G dan H' merupakan matriks baris H , dengan menggunakan nilai $\alpha = 0,5$.

4. Membuat gambar biplot berdasarkan vektor baris g_i dan vektor kolom h_j dengan sumbu x adalah komponen utama pertama dan sumbu y adalah komponen utama kedua.
5. Interpretasi gambar. Menurut Sartono *et al.*, dalam Anggriyani [1] terdapat empat informasi yang didapatkan dari hasil tampilan biplot adalah kedekatan antar objek, keragaman variabel, korelasi antar variabel dan nilai variabel pada suatu objek. Dua

objek dikatakan memiliki karakteristik yang sama jika digambarkan sebagai dua titik dengan posisi yang berdekatan. Variabel yang memiliki nilai keragaman kecil digambarkan dengan vektor pendek sedangkan variabel yang memiliki nilai keragaman besar digambarkan dengan vektor panjang. Jika sudut dua peubah lancip ($< 90^\circ$ maka korelasinya bernilai positif, jika sudut dua peubah tumpul $> 90^\circ$) maka korelasinya bernilai negatif dan jika sudut dua peubah siku-siku maka tidak saling berkorelasi. Suatu objek dikatakan memiliki nilai diatas rata-rata jika objek tersebut terletak searah dengan arah vektor variabel.

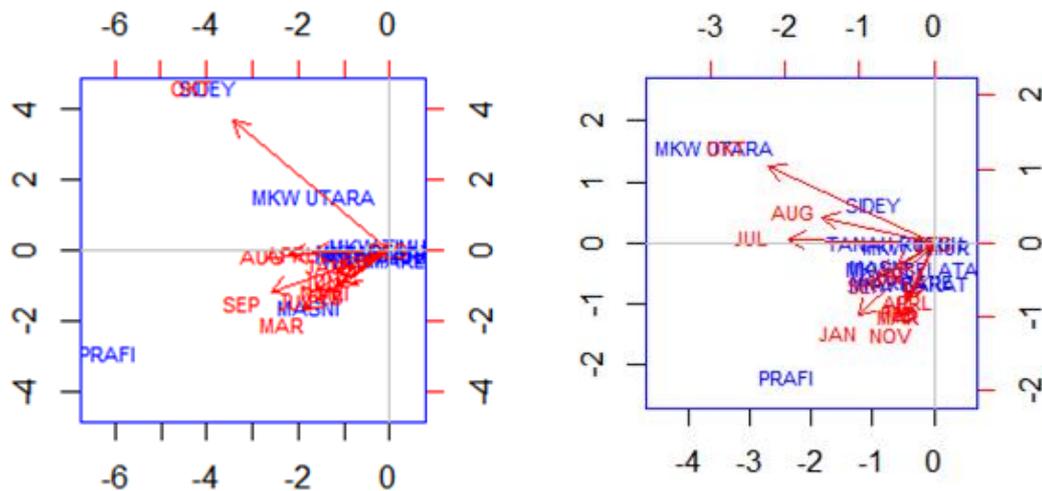
6. Mengukur ukuran kelayakan biplot dihitung berdasarkan dua nilai eigen terbesar dengan pendekatan matriks X berdimensi dua dalam bentuk:

$$\rho^2 = \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)}{\sum_{k=1}^m \lambda_k} \quad (8)$$

dimana λ_1 adalah akar ciri terbesar pertama dan λ_2 adalah akar ciri terbesar kedua. Bila nilainya cukup besar ($\geq 70\%$) maka pendekatan biplot dapat digunakan untuk memberikan penyajian visual bagi matriks data X .

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil gambaran luas panen komoditi jagung dan ubi kayu dapat dilihat pada Gambar 1. Informasi yang dapat diperoleh pada grafik ini meliputi kedekatan antar objek, keragaman variabel, korelasi antar variabel serta nilai variabel pada suatu objek



Gambar 1. Grafik Biplot Luas Panen Komoditi Jagung dan Ubi Kayu

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa:

1. Kedekatan antar objek.
 - a) Pada Gambar 1(a) menunjukkan posisi kedekatan objeknya membentuk 5 kelompok antara lain: kelompok 1 terdiri dari Distrik Manokwari Selatan, Manokwari Timur, Manokwari Barat, Warmare dan Tanah Rubuh.

Karakteristik ini memiliki nilai luas panen komoditi jagung di bawah rata-rata di semua variabel. Kelompok ini dapat dikatakan sebagai kategori distrik tidak yang tidak mampu untuk dijadikan lahan pertanian penghasil komoditi jagung. Kelompok 2 terdiri dari Distrik Manokwari Utara. Kelompok 3 terdiri dari Distrik Masni. Kelompok 4 terdiri dari Distrik Sidey. Kelompok 5 terdiri dari Distrik Prafi. Karakteristik kelompok 4 dan 5 memiliki nilai luas panen komoditi jagung diatas rata-rata untuk semua variabel. Hal ini terlihat dari posisi objek yang jauh terpisah dengan objek-objek lainnya namun posisinya tetap mendekati arah vektor variabel. Kelompok 4 dan 5 dapat dikatakan sebagai distrik yang mempunyai potensi lahan yang dapat dikembangkan menjadi daerah ketahanan pangan.

- b) Posisi kedekatan objek menunjukkan 5 kelompok pada Gambar 1(b) yaitu kelompok 1 terdiri dari Distrik Tanah Rubuh dan Manokwari Timur. Karakteristik kelompok ini adalah memiliki nilai luas panen komoditi ubi kayu di bawah rata-rata di semua peubah. Hal ini terlihat dari posisi objek yang berlawanan arah dengan semua vektor variabel kecuali bulan Desember, bahkan memiliki posisi mendekati koordinat (0,0) yang artinya memiliki nilai luas panen komoditi ubi kayu yang sangat kecil hampir di semua variabel. Kelompok ini termasuk kategori distrik yang tidak mampu dijadikan lahan pertanian penghasil komoditi ubi kayu. Kelompok 2 terdiri dari Distrik Masni, Manokwari Selatan, Warmare dan Manokwari Barat. Karakteristik kelompok ini adalah memiliki nilai luas panen di bawah rata-rata kecuali pada bulan Oktober, Agustus, Juli, Januari dan November. Kelompok 3 terdiri dari Distrik Sidey. Karakteristik kelompok ini adalah memiliki nilai luas panen komoditi ubi kayu di bawah rata-rata di semua variabel kecuali bulan Oktober, Agustus dan Juli. Hal ini dapat dilihat dari posisi objek yang mendekati arah vektor variabel bulan Oktober, Agustus dan Juli. Kelompok 4 terdiri dari Distrik Manokwari Utara. Kelompok 5 terdiri dari Distrik Manokwari Utara. Karakteristik kelompok 4 dan 5 memiliki nilai luas panen komoditi ubi kayu diatas rata-rata untuk semua variabel. Hal ini terlihat dari posisi objek yang jauh terpisah dengan objek-objek lainnya namun posisinya tetap mendekati arah vektor variabel. Kelompok 4 dan 5 dapat dikatakan sebagai distrik yang mempunyai potensi lahan yang dapat dikembangkan menjadi daerah ketahanan pangan.
2. Keragaman variabel
Peubah dengan keragaman kecil digambarkan sebagai vektor pendek dan sebaliknya. Pada Gambar 1(a) dan 1(b) memiliki panjang vektor yang sama pada bulan Oktober yang berarti pada bulan Oktober merupakan luas panen tertinggi dibandingkan dengan bulan lainnya. Untuk keragaman kecil pada Gambar 1(a) ditemukan hampir sama di semua distrik pada bulan Mei dan 1(b) pada bulan Juni.
 3. Korelasi antar Variabel
Pada Gambar 1(a) terdapat hubungan positif pada bulan Agustus dan April serta

Mei, Februari dan Maret. Hal ini berarti perubahan luas panen pada bulan Agustus akan diikuti perubahan luas panen pada bulan April dengan arah yang sama dan berlaku juga untuk bulan Mei, Februari dan Maret. Pada Gambar 1(b) ditemukan hubungan positif pada bulan Februari, Maret, April dan November. Bulan Juni dan September juga memiliki korelasi positif.

4. Nilai variabel pada objek.
Luas panen terbesar Gambar 1(a) pada tahun 2021 ditemukan di Distrik Prafi dan Sidey. Sedangkan Gambar 1(b) ditemukan pada Distrik Manokwari Utara dan Prafi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Distrik Manokwari Timur, Manokwari Barat, Manokwari Selatan, Warmare dan Tanah Rubu memiliki karakteristik yang sama pada nilai luas panen di bawah rata-rata di semua variabel komoditi jagung dan ubi kayu.
2. Pada bulan Oktober merupakan luas panen tertinggi dibandingkan dengan bulan lainnya. Luas panen pada komoditi jagung ditemukan hampir sama di semua distrik pada bulan Mei sedangkan komoditi ubi kayu pada bulan Juni.
3. Terdapat hubungan positif pada bulan Februari dan Mei untuk komoditi jagung. Sedangkan komodi ubi kayu, hubungan positif ditemukan pada bulan Februari, Maret, April, November, Juni dan September.
4. Luas panen terbesar komoditi jagung pada tahun 2021 ditemukan pada Distrik Prafi dan Sidey, sedangkan komoditi ubi kayu ditemukan pada Distrik Prafi dan Manokwari Utara.

Ukuran kelayakan biplot yang dihasilkan oleh komoditi jagung dan ubi kayu berturut-turut 96,3% dan 91,5% yang berarti informasi yang diberikan oleh biplot dari keseluruhan informasi yang terkandung dalam data baik.

Daftar Pustaka

- [1] Anggriyani, A. I. S., Safitri, D. dan Wuryandari, T. 2016. Analisis Biplot Row Metric Preserving Untuk Mengetahui Karakteristik Provider Telepon Seluler Pada Mahasiswa S1 Fsm Universitas Diponegoro. *Jurnal Gaussian*, **5(3)**,331–340.
- [2] [BPS] Badan Pusat Statistik. 2018. *Papua Barat Dalam Angka Tahun 2018*. Manokwari. <https://Manokwarikab.bps.go.id/> [11 Juni 2022]
- [3] Purwanto, S. 2007. *Perkembangan produksi dan kebijakan dalam peningkatan produksi jagung*. Direktorat Budidaya Serealia, Direktorat Jenderal Tanaman



- Pangan (ID), 456–461.
- [4] Saputri, W. dan Amalita, N. 2020. Analisa Tentang Luas Tanam dan Luas Panen di Bidang Komoditi Perkebunan di Provinsi Sumatera Barat dengan Menggunakan Analisis Profil. *UNIPjoMath*, **3(1)**,85–89.
- [5] Sundari, T. 2010. *Pengenalan Varietas Unggul dan Teknik Budidaya Ubi Kayu*. Malang (ID): Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian.
- [6] Widati, A. W. 2015. Ketersediaan pangan di provinsi papua barat. *Universitas Papua*, **10**, 978–979.