

PEMETAAN WILAYAH KECAMATAN DI KABUPATEN BANYUWANGI BERDASARKAN FAKTOR PENYEBAB STUNTING TAHUN 2023 MENGUNAKAN ANALISIS BIPLLOT

Eka Yulia Andini*, Nuramaliyah

Program Studi Statistika, Universitas Terbuka, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

**Penulis korespondensi: ekaandini768@gmail.com*

ABSTRAK

Indonesia termasuk negara dengan status gizi buruk yang tinggi menurut WHO. Upaya penurunan angka stunting diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2021, dengan target prevalensi stunting sebesar 14% pada 2024. Kabupaten Banyuwangi meluncurkan Program Banyuwangi Tanggap Stunting, meskipun prevalensi stunting meningkat dari 18,1% pada 2022 menjadi 21,9% pada 2023 berdasarkan Survei Status Gizi Indonesia. Penelitian ini bertujuan memetakan kecamatan di Banyuwangi berdasarkan faktor penyebab stunting menggunakan analisis biplot. Hasilnya menunjukkan pembagian ke dalam empat Kelompok: Kelompok 1 terdiri dari 8 kecamatan, termasuk Kecamatan Kabat dan Glagah; Kelompok 2 terdiri dari 4 kecamatan, seperti Kecamatan Wongsorejo dan Kalibaru; Kelompok 3 terdiri dari 6 kecamatan, termasuk Kecamatan Bangorejo dan Licin; dan Kelompok 4 terdiri dari 7 kecamatan, seperti Kecamatan Kalipuro dan Glenmore. Faktor penyebab stunting dengan keragaman tertinggi adalah Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan sedangkan yang terendah adalah Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus. Model biplot memiliki ukuran kelayakan 0,703 (70,3%), yang menunjukkan kemampuan menjelaskan sebagian besar keragaman data. Penelitian ini memberikan wawasan penting untuk intervensi berbasis wilayah dalam menurunkan angka stunting.

Kata kunci: faktor risiko, stunting, analisis biplot, banyuwangi, prevalensi

1 PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang diakui oleh WHO memiliki tingkat gizi buruk yang tinggi (Qatrunnada et al., 2024). Prevalensi stunting di Indonesia mengalami penurunan dari 21,6 persen pada tahun 2022 turun 0,1 persen menjadi 21,5 persen pada tahun 2023 berdasarkan hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2023 (Kemenkes, 2024). Angka tersebut masih diatas target standar yang ditetapkan oleh World Health Organization (WHO) yaitu sebesar 20 persen. Stunting masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang dihadapi di Indonesia saat ini (Sitepu et al., 2024). Stunting adalah kondisi di mana balita mengalami kekurangan gizi dalam waktu yang lama, sehingga pertumbuhan anak terganggu dan tinggi badannya lebih pendek dibandingkan standar usia. Stunting terjadi akibat ketidakseimbangan asupan nutrisi serta masalah kesehatan lainnya, terutama dalam 1000 hari pertama kehidupan (Khoiriyah et al., 2023).

Pemerintah berupaya menurunkan angka stunting di Indonesia melalui Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2021, yang mengatur percepatan penurunan stunting. Peraturan ini menargetkan penurunan prevalensi stunting hingga 14% pada tahun 2024. Selain itu, Peraturan Presiden tersebut juga menetapkan peran dan tugas Pemerintah Daerah dalam percepatan penurunan stunting, seperti

penguatan perencanaan dan penganggaran, peningkatan kualitas pelaksanaan, peningkatan kualitas pemantauan, evaluasi dan pelaporan, serta peningkatan kapasitas sumber daya manusia. Kabupaten Banyuwangi menjadi daerah yang menarik untuk membahas kasus stunting (Lapian et al., 2023). Menurut Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 100.1.1-6117 Tahun 2022, Kabupaten Banyuwangi merupakan Kabupaten Terluas di Jawa Timur yang memiliki Luas sebesar 3.592,898 Km² dengan 25 kecamatan, 28 kelurahan dan 189 desa. Program Banyuwangi Tanggap Stunting adalah upaya pembangunan berkelanjutan oleh Pemerintah Kabupaten Banyuwangi untuk mengatasi stunting dengan memperkuat ketahanan pangan dan meningkatkan asupan gizi bagi anak-anak stunting serta ibu hamil melalui Pemberian Makanan Tambahan. Program Banyuwangi Tanggap Stunting terdiri dari 5 langkah yang mencakup 2 basis dan 3 pilar. Basisnya meliputi: (1) membangun kerja sama dengan berbagai pihak, dan (2) mendukung upaya penanggulangan stunting untuk mencapai target Banyuwangi bebas stunting. Pilar-pilarnya meliputi: (1) melakukan identifikasi kasus stunting dengan mencatat nama, alamat, serta masalah yang dihadapi, (2) menyelesaikan masalah yang teridentifikasi, dan (3) memantau pertumbuhan dan perkembangan anak secara rutin, mulai dari fase janin hingga 1000 hari pertama kehidupan (Anjarwati et al., 2023). Hal tersebut merupakan salah satu upaya yang dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Banyuwangi dalam melaksanakan arahan penurunan angka stunting sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2021 yang telah diterapkan pada seluruh wilayah kecamatan, kelurahan hingga desa.

Berdasarkan Hasil SSGI tahun 2023, Terdapat 18 Kabupaten dan Kota di Jawa Timur yang prevalensi stuntingnya mengalami peningkatan termasuk Kabupaten Banyuwangi. Tercatat prevalensi stunting Kabupaten Banyuwangi tahun 2022 sebesar 18,1 persen meningkat menjadi 21,9 persen pada tahun 2023 (Kemenkes, 2024). Penelitian ini tidak hendak mengukur seberapa efektifitas program penurunan stunting yang dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Banyuwangi, namun hendak memetakan wilayah kecamatan di Kabupaten Banyuwangi berdasarkan faktor penyebab stunting.

Penelitian mengenai pemetaan wilayah berdasarkan faktor penyebab stunting sudah pernah dilakukan antara lain Pengelompokan Kabupaten/Kota di Indonesia Berdasarkan Faktor Penyebab Stunting pada Balita menggunakan Algoritma K-Means (Fadila et al., 2022). Penelitian ini menghasilkan dua kluster. Kluster 1 terdiri dari 324 kabupaten/kota dengan faktor penyebab stunting yang tinggi, sedangkan kluster 2 mencakup 49 kabupaten/kota dengan faktor penyebab stunting yang rendah. Variabel yang digunakan meliputi jumlah ibu hamil yang menerima tablet tambah darah (TTD), jumlah bayi yang mendapatkan inisiasi menyusui dini (IMD), jumlah bayi di bawah 6 bulan yang mendapat ASI eksklusif, jumlah bayi yang menerima vitamin A, jumlah bayi yang mendapatkan imunisasi dasar lengkap, imunisasi BCG, serta jumlah keluarga yang memiliki akses ke fasilitas sanitasi layak.

Penelitian yang dilakukan Susanti et al., (2023) menggunakan analisis biplot untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan faktor penyebab balita stunting didapatkan hasil tiga cluster yaitu cluster dengan faktor stunting rendah, sedang, dan tinggi. Kabupaten/kota pada cluster pertama memerlukan peningkatan akses sanitasi layak, kepemilikan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN), dan peningkatan kesejahteraan. Cluster kedua perlu difokuskan pada peningkatan kepemilikan JKN, sedangkan cluster ketiga perlu berfokus pada peningkatan cakupan ASI eksklusif dan Inisiasi Menyusui Dini.

Qatrunnada et al., (2024) melakukan penelitian mengenai pemetaan distribusi prevalensi dan faktor risiko stunting menggunakan sistem informasi geografis, dengan objek penelitian puskesmas di Kabupaten Muara Enim pada tahun 2022. Variabel yang digunakan meliputi balita stunting, bayi usia 6 bulan dengan ASI eksklusif, ibu hamil dengan riwayat anemia, ibu hamil dengan riwayat Kurang Energi Kronis (KEK), serta bayi baru lahir yang mendapatkan Inisiasi Menyusu Dini (IMD). Pemetaan ini menunjukkan prevalensi kejadian dan faktor risiko stunting di 22 wilayah kerja puskesmas. Hasilnya, terdapat 4 puskesmas dengan prevalensi stunting $>2,5\%$, 5 puskesmas dengan prevalensi anemia pada ibu hamil $>4\%$, 14 puskesmas dengan prevalensi KEK pada ibu hamil $>7,3\%$, 1 puskesmas dengan prevalensi ASI eksklusif pada balita $<53\%$, dan 3 puskesmas dengan prevalensi praktik IMD $<79\%$.

Penelitian terkait pemetaan wilayah sebaran faktor risiko stunting telah dilakukan di Kabupaten Banyuwangi Tahun 2019-2021 menggunakan Sistem Informasi Geografis oleh Sari, L., D., (2023). Penelitian ini mengidentifikasi lima faktor risiko, yaitu cakupan kehadiran posyandu, cakupan ASI eksklusif, cakupan akses air minum layak, cakupan kejadian diare, dan cakupan kejadian BBLR (Berat Badan Lahir Rendah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada kecamatan di Kabupaten Banyuwangi pada tahun 2021 yang mencapai target cakupan kehadiran posyandu. Kecamatan Kabat mencatat persentase cakupan ASI eksklusif tertinggi selama tiga tahun berturut-turut, sementara Kecamatan Giri memiliki cakupan terendah. Wilayah dengan cakupan air minum layak pada tahun 2021 adalah Kecamatan Banyuwangi, Kabat, dan Genteng. Sebaliknya, Kecamatan Bangorejo, Siliragung, Singojuruh, dan Srono memiliki cakupan air minum layak di bawah 100%. Lima kecamatan dengan persentase kejadian diare pada balita di atas rata-rata kabupaten selama tiga tahun berturut-turut adalah Tegalsari, Sempu, Genteng, Glenmore, dan Siliragung. Pada tahun 2021, tidak ada kejadian BBLR di Kabupaten Banyuwangi yang melebihi target Riskesdas 2018, kecuali pada tahun 2019, di mana hanya Kecamatan Singojuruh yang mencatat persentase BBLR di atas target.

Beberapa penelitian terkait pemetaan atau pengelompokan wilayah berdasarkan faktor penyebab kejadian stunting telah dijelaskan pada penelitian diatas namun belum ada yang melakukan penelitian terkait pemetaan faktor penyebab stunting di wilayah kecamatan di Kabupaten Banyuwangi menggunakan metode biplot. analisis multivariat telah menjadi alat yang sangat penting untuk memahami struktur dan pola hubungan antar variabel dalam berbagai konteks, termasuk dalam analisis regional. Salah satu metode yang semakin banyak digunakan adalah analisis biplot, yang memungkinkan visualisasi data multidimensi dengan cara yang jelas dan mudah dipahami (Kuswardono, D., 2024). Analisis Biplot adalah metode yang memadukan representasi posisi objek (dalam hal ini kecamatan) dan representasi variabel (faktor penyebab stunting) dalam satu grafik. Grafik ini memungkinkan interpretasi posisi objek sekaligus hubungan antar variabel secara bersamaan (Sukarsa et al., 2020). Dengan metode ini, maka dapat dianalisis karakteristik setiap kecamatan sebagai objek penelitian dan karakteristik faktor penyebab stunting sebagai peubah, serta keterkaitan antara karakteristik kecamatan dan faktor penyebab stunting tersebut. Hasil yang diharapkan dari pemetaan kecamatan di Kabupaten Banyuwangi ini adalah agar dapat memberikan rekomendasi kepada Pemerintah Kabupaten Banyuwangi dalam menentukan intervensi terkait penurunan angka stunting yang lebih tepat dengan memperhatikan karakteristik wilayah kecamatan.

2 METODE

2.1 Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Profil Kesehatan Kabupaten Banyuwangi Tahun 2023 yang diterbitkan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Banyuwangi. Tujuan penelitian ini adalah untuk memetakan 25 Kecamatan di Kabupaten Banyuwangi yang dalam hal ini menjadi objek penelitian menggunakan analisis biplot. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 13 variabel yang merupakan faktor penyebab stunting yaitu antara lain.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Nama Variabel	Satuan
X ₁	Bayi Menerima Tablet Tambah Darah (TTD)	Orang
X ₂	Bayi Menerima Inisiasi Menyusui Dini (IMD)	Persentase
X ₃	Bayi Usia kurang dari 6 Bulan Menerima ASI Eksklusif	Bayi
X ₄	Bayi 6-11 Bulan Menerima Vitamin A	Bayi
X ₅	Bayi Imunisasi Dasar Lengkap	Persentase
X ₆	Bayi Imunisasi BCG	Persentase
X ₇	Bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR)	Bayi
X ₈	Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus (TD2+)	Persentase
X ₉	Ibu Hamil Anemia	Orang
X ₁₀	Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis (KEK)	Orang
X ₁₁	Ibu Hamil Melakukan Kunjungan Minimal 6 Kali (K6)	Orang
X ₁₂	Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan	Orang
X ₁₃	Keluarga dengan Akses Sanitasi yang Layak	KK

Sumber: Profil Kesehatan Kabupaten Banyuwangi

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Irwan et al., 2023):

1. Mengumpulkan data faktor-faktor penyebab stunting yang menjadi variabel dalam penelitian
2. Melakukan analisis deskriptif untuk memberikan informasi awal pada data faktor-faktor penyebab stunting
3. Melakukan analisis biplot dengan langkah-langkah berikut.
 - a. Memasukkan data awal dalam matriks (X^*)
 - b. Melakukan transformasi matriks (X^{**}) menjadi matriks (X)
 - c. Menentukan matriks ($X^t X$)
 - d. Menentukan nilai eigen dengan vektor eigen matriks ($X^t X$)
 - e. Menguraikan matrik (X) dengan menggunakan metode SVD (*Singular Value Decomposition*)
 - f. Menghitung matriks H dan G , kemudian ambil 2 kolom pertama dengan G_2 dan H_2
 - g. Membuat Plot matriks G_2 dan H_2
4. Menyimpulkan hasil yang diperoleh yaitu melihat pengelompokan objek atau kecamatan berdasarkan variabel faktor penyebab stunting di Kabupaten Banyuwangi

2.2 Analisis Biplot

Analisis biplot adalah metode multivariat yang memanfaatkan baris dan kolom dalam sebuah grafik. Metode ini digunakan untuk menggambarkan objek dan variabel secara bersamaan dengan

objek yang diteliti. Biplot adalah teknik statistik deskriptif multidimensi yang mampu memvisualisasikan sekelompok objek pengamatan dan variabel secara bersamaan dalam grafik dua dimensi. Hal ini memungkinkan analisis karakteristik variabel, objek pengamatan, serta posisi relatif antara keduanya (Zulhayana, 2024).

Analisis biplot menggabungkan informasi dari dua jenis plot yang umum digunakan dalam analisis multivariat, yaitu plot skor dan plot loading. Plot skor menunjukkan posisi objek dalam ruang multidimensi, sedangkan plot loading menunjukkan sumbangan setiap variabel terhadap dimensi-dimensi tersebut. Dengan menggabungkan kedua informasi ini dalam satu plot, analisis biplot memungkinkan visualisasi yang lebih informatif tentang pola-pola dalam data (Kuswardono, 2024).

2.3 Penguraian Nilai Singular (*Singular Value Decomposition*)

Singular Value Decomposition (SVD) digunakan untuk mendekomposisi matriks X berukuran $n \times p$ dimana n mewakili jumlah objek pengamatan dan p adalah jumlah variabel, menjadi tiga matriks. Apabila sebuah matriks data berbentuk persegi dengan jumlah pengamatan dan variabel telah dikoreksi terhadap nilai rata-rata, maka matriks tersebut dapat diuraikan sebagai berikut (Utami et al., 2023):

$$X_{n \times p} = U_{n \times r} L_{r \times r} A'_{r \times p} \quad (1)$$

dimana

$X_{n \times p}$: matriks data berukuran $n \times p$ yang telah disesuaikan dengan nilai rata-ratanya.

$U_{n \times r}$: matriks berukuran $n \times r$ dengan kolom-kolomnya disebut vektor singular kolom, yang berfungsi sebagai basis ortonormal untuk kolom-kolom matriks dalam ruang berdimensi n

$L_{r \times r}$: matriks berukuran $r \times r$ dengan elemen diagonal utamanya berupa nilai singular dari matriks X , yaitu akar kuadrat dari nilai eigen matriks $X^t X$

$A'_{r \times p}$: matriks berukuran $p \times r$ dengan kolom-kolomnya merupakan vektor eigen dari matriks $X^t X$ yang dikenal sebagai vektor singular baris dan menjadi basis ortonormal kolom-kolom matriks X dalam ruang dimensi p

2.4 Faktorisasi Matriks

Analisis biplot didasarkan pada matriks data, di mana variabel penelitian direpresentasikan oleh kolom-kolom matriks, sementara baris-barisnya merepresentasikan objek penelitian. Matriks data tersebut, yang disebut matriks X , memiliki p variabel penelitian dan n objek yang diteliti. Dari matriks X ini, dapat dibentuk matriks G dan H . Matriks G didefinisikan sebagai $G = UL^\alpha$ berukuran $n \times r$ sedangkan $H' = L^{1-\alpha} A'$ berukuran $r \times p$, dengan r adalah rank matriks data X dan $0 \leq \alpha \leq 1$.

$$X = UL^\alpha L^{1-\alpha} A' = GH' \quad (2)$$

Dengan demikian unsur ke- (i, j) dari matriks X dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$X_{ij} = g'_i h_j \quad (3)$$

Dimana

g'_i : baris ke- i dari matriks G , dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$

h_j : baris ke- j dari matriks H , dengan $j = 1, 2, 3, \dots, p$

Vektor pengaruh baris g_i dan vektor pengaruh kolom h_j dapat divisualisasikan secara akurat dalam ruang berdimensi dua jika matriks X memiliki rank dua ($r = 2$). Dalam kondisi ini, G berukuran $n \times 2$ dan H berukuran $p \times 2$ karena g'_i serta h'_j masing-masing memiliki dua elemen.

Nilai parameter α dapat dipilih secara bebas dengan ketentuan $0 \leq \alpha \leq 1$. Menurut (Jolliffe, 2002), Pengambilan nilai ekstrim $\alpha = 0$ dan $\alpha = 1$ akan berguna untuk mempermudah interpretasi hasil biplot. Jika nilai $\alpha = 0$ maka $G = U$ dan $H = AL$ sehingga diperoleh persamaan:

$$X'X = HH' = (n - 1)S$$

Hasil perkalian $h'_j h_k$ dimana h_j dan h_k adalah baris ke- j dan baris ke- k dari matriks H dengan $j = k = 1, 2, \dots, p$ sama dengan $(n - 1) \times S_{jk}$. Panjang vektor dari h_j yaitu $\|h_j\|$ menggambarkan keragaman peubah ke- j . korelasi antara peubah ke- j dan baris ke- k ditunjukkan oleh kosinus sudut antara vektor h_j dan h_k dengan persamaan sebagai berikut (Utami et al., 2023):

$$\cos\theta = \frac{h'_j h_k}{(h'_j h_j)(h'_k h_k)} \quad (4)$$

2.5 Ukuran Kelayakan Biplot

Biplot merupakan metode untuk merepresentasikan data dari ruang berdimensi tinggi ke dalam ruang berdimensi dua. Kualitas informasi data yang disajikan melalui biplot ditentukan oleh nilai ρ^2 semakin mendekati nilai satu, semakin baik biplot dalam menggambarkan informasi yang terkandung dalam data asli menggunakan pendekatan matriks berdimensi dua. Tingkat kedekatan matriks X dengan biplot dapat dinyatakan dalam bentuk

$$\rho^2 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\sum_{k=1}^r \lambda_k} \quad (5)$$

dimana:

ρ^2 : Tingkat kelayakan biplot dua dimensi ditentukan berdasarkan nilai α yang sesuai

λ_k : nilai karakteristik (*eigen value*) ke- k ($k = 1, 2, 3, \dots, r$)

λ_1 : nilai karakteristik (*eigen value*) terbesar pertama

λ_2 : nilai karakteristik (*eigen value*) terbesar kedua

jika ρ^2 mendekati nilai satu ($\geq 70\%$), maka biplot semakin efektif dalam menyajikan informasi yang terkandung dalam data yang sebenarnya (Sulistiana et al., 2023).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data Penelitian

Tabel 2 menyajikan hasil analisis deskriptif mengenai karakteristik faktor penyebab balita stunting di Kabupaten Banyuwangi yang terdiri dari 13 variabel pada setiap kecamatan di Kabupaten Banyuwangi sebagai berikut.

Tabel 2. Analisis Deskriptif pada Faktor Penyebab Balita Stunting

Nama Variabel	Deskriptif	Nilai	Kecamatan
Bayi Menerima Tablet Tambah Darah (X ₁)	Minimum	355	Giri
	Rata-rata	781,64	
	Maksimum	1620	Muncar
Bayi Menerima Inisiasi Menyusui Dini (X ₂)	Minimum	56,58	Songgon
	Rata-rata	76,82	
	Maksimum	98,43	Tegalsari
Bayi Usia kurang dari 6 Bulan Menerima ASI Eksklusif (X ₃)	Minimum	74	Siliragung
	Rata-rata	248,72	
	Maksimum	548	Muncar
Bayi 6-11 Bulan Menerima Vitamin A (X ₄)	Minimum	307	Licin
	Rata-rata	755,52	
	Maksimum	1616	Muncar
Bayi Imunisasi Dasar Lengkap (X ₅)	Minimum	74,58	Licin
	Rata-rata	97,55	
	Maksimum	117,92	Kabat
Bayi Imunisasi BCG (X ₆)	Minimum	81,15	Cluring
	Rata-rata	96,54	
	Maksimum	114,04	Kabat
Bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah (X ₇)	Minimum	4	Glagah
	Rata-rata	24,56	
	Maksimum	59	Banyuwangi
Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus (X ₈)	Minimum	78,64	Songgon
	Rata-rata	91,99	
	Maksimum	113,74	Kabat
Ibu Hamil Anemia (X ₉)	Minimum	0	Tegalsari
	Rata-rata	72,32	
	Maksimum	271	Banyuwangi
Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis (X ₁₀)	Minimum	24	Giri
	Rata-rata	70,40	
	Maksimum	199	Muncar
Ibu Hamil Melakukan Kunjungan Minimal 6 Kali (X ₁₁)	Minimum	208	Licin
	Rata-rata	643,60	
	Maksimum	1225	Muncar
Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan (X ₁₂)	Minimum	329	Licin
	Rata-rata	780,40	
	Maksimum	1548	Muncar
Keluarga dengan Akses Sanitasi yang Layak (X ₁₃)	Minimum	9426	Giri
	Rata-rata	21228,32	
	Maksimum	40037	Muncar

Sumber: Profil Kesehatan Kabupaten Banyuwangi (Diolah)

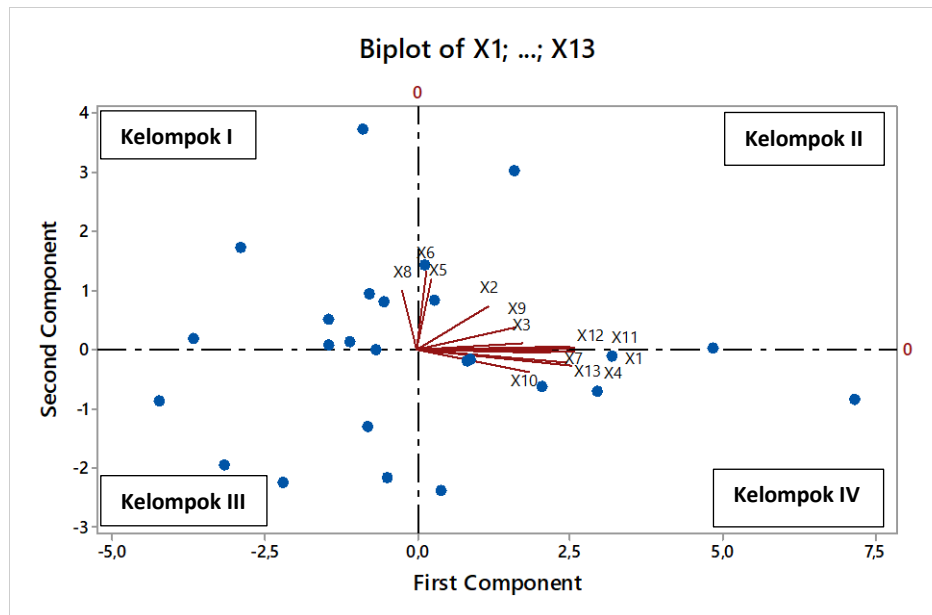
Tabel 2 menjelaskan hasil analisis deskriptif pada 13 variabel faktor penyebab balita stunting di Banyuwangi. Bayi Menerima Tablet Tambah Darah, nilai terendah tercatat 355 bayi di Kecamatan Giri, dengan rata-rata 781,64, dan nilai tertinggi 1620 bayi di Kecamatan Muncar. Untuk Cakupan Bayi Menerima Inisiasi Menyusui Dini, nilai terendah adalah 56,58 persen di Kecamatan Songgon, rata-rata 76,82, dan nilai tertinggi 98,43 persen di Kecamatan Tegalsari. Bayi Usia Kurang dari 6 Bulan Menerima ASI Eksklusif mencatatkan nilai terendah 74 bayi di Kecamatan Siliragung, dengan rata-rata 248,72 dan nilai tertinggi 548 bayi di Kecamatan Muncar. Selanjutnya, Bayi 6-11 Bulan Menerima Vitamin A, nilai terendah tercatat 307 bayi di Kecamatan Licin, rata-rata 755,52, dan nilai tertinggi 1616 bayi di Kecamatan Muncar. Sedangkan Cakupan Bayi Imunisasi Dasar Lengkap, nilai terendah adalah 74,58 persen di Kecamatan Licin, rata-rata 97,55, dan nilai tertinggi 117,92 persen di Kecamatan Kabat. Cakupan Bayi menerima Imunisasi BCG memiliki nilai terendah 81,15 persen di Kecamatan Cluring, rata-rata 96,54, dan nilai tertinggi 114,04 persen di Kecamatan Kabat. Bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah, nilai terendah tercatat 4 bayi di Kecamatan Glagah, rata-rata 24,56, dan nilai tertinggi 59 bayi di Kecamatan Banyuwangi.

Cakupan Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus, nilai terendah adalah 78,64 persen di Kecamatan Songgon, rata-rata 91,99, dan nilai tertinggi 113,74 persen di Kecamatan Kabat. Sedangkan untuk Ibu Hamil Anemia dengan rata-rata 72,32 tercatat terbanyak di Kecamatan Banyuwangi sebanyak 271 ibu hamil, sedangkan di Kecamatan Tegalsari tidak terdapat Ibu Hamil anemia. Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis mencatatkan nilai terendah 24 ibu hamil di Kecamatan Giri, rata-rata 70,40, dan nilai tertinggi 199 ibu hamil di Kecamatan Muncar. Selanjutnya Ibu Hamil Melakukan Kunjungan Minimal 6 Kali, nilai terendah tercatat 208 ibu hamil di Kecamatan Licin, dengan rata-rata 643,60 dan nilai tertinggi 1225 ibu hamil di Kecamatan Muncar. Sedangkan Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan, nilai terendah adalah 329 ibu hamil di Kecamatan Licin, rata-rata 780,40, dan nilai tertinggi 1548 ibu hamil di Kecamatan Muncar.

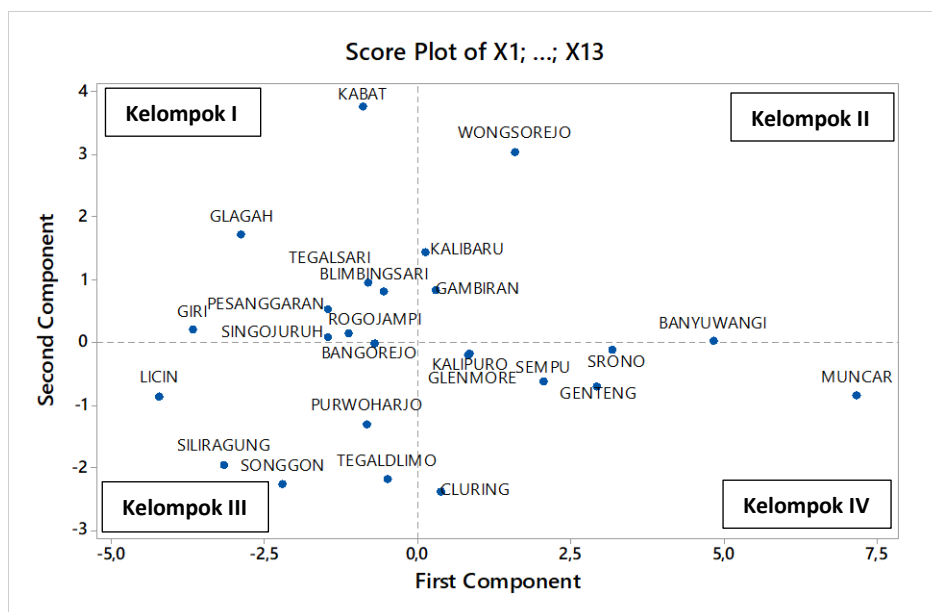
Terakhir, Keluarga dengan Akses Sanitasi yang Layak, nilai terendah tercatat 9.426 KK di Kecamatan Giri, rata-rata 21.228, dan nilai tertinggi 40.037 KK di Kecamatan Muncar. Data ini menunjukkan adanya variasi signifikan antar kecamatan, di mana beberapa kecamatan seperti Muncar memiliki nilai yang lebih tinggi pada hampir semua indikator, sementara kecamatan lainnya seperti Giri dan Siliragung menunjukkan angka yang lebih rendah.

3.2 Hasil Analisis Biplot

Berdasarkan pengolahan menggunakan software minitab, analisis biplot terhadap data faktor penyebab balita stunting 25 Kecamatan di Kabupaten Banyuwangi diperoleh hasil pemetaan sebagaimana pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Biplot Hasil Pengelompokan berdasarkan Faktor Penyebab Balita Stunting



Gambar 2. Score Plot Hasil Pengelompokan berdasarkan Faktor Penyebab Balita Stunting

Beberapa informasi yang didapatkan berdasarkan hasil analisis biplot menghasilkan pemetaan terhadap 25 Kecamatan di Kabupaten Banyuwangi berdasarkan faktor penyebab Balita stunting yang disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2 antara lain terkait kedekatan antar objek penelitian, keragaman variabel penelitian, korelasi atau hubungan antar variabel penelitian, nilai variabel pada suatu objek dan ukuran kelayakan biplot. Secara rinci dijelaskan sebagai berikut.

3.2.1 Kedekatan Antar Objek

Kedekatan antar objek bertujuan untuk mengidentifikasi kecamatan yang memiliki faktor penyebab balita stunting yang serupa. Kecamatan yang berada dalam kelompok yang sama dianggap memiliki kesamaan faktor penyebab balita stunting yang lebih dekat jika dibandingkan dengan kecamatan yang termasuk dalam kelompok berbeda.

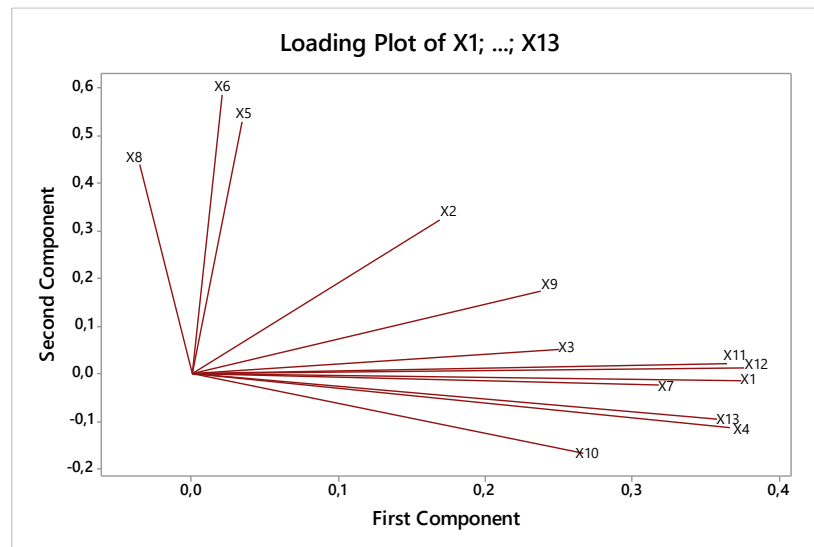
Nilai variabel pada setiap objek digunakan untuk menilai faktor penyebab balita stunting di setiap kecamatan. Kecamatan yang berada pada arah yang sama dengan vektor variabel faktor penyebab balita stunting dianggap memiliki nilai di atas rata-rata. Sebaliknya, jika kecamatan terletak berlawanan dengan arah vektor variabel tersebut, maka kecamatan tersebut memiliki nilai di bawah rata-rata. Berdasarkan hasil analisis biplot yang terlihat pada Gambar 1 dan Gambar 2, ditemukan empat kelompok yang memiliki kesamaan faktor penyebab balita stunting, yang dapat dilihat dari kedekatan titik-titik dalam biplot sebagai berikut.

- **Kelompok I:** Terdapat 8 Kecamatan yaitu Kabat, Glagah, Tegalsari, Blimbingsari, Giri, Pesanggaran, Rogojampi dan Singojuruh memiliki posisi berada cukup dekat dan cenderung searah dengan vektor Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus (X_8). Hal ini menunjukkan bahwa Kecamatan yang masuk dalam kelompok 1 memiliki nilai Cakupan Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus yang cenderung tinggi.
- **Kelompok II:** Terdapat 4 Kecamatan yaitu Wongsorejo, Kalibaru, Gambiran dan Banyuwangi. Memiliki posisi berada cukup dekat dan cenderung searah dengan vektor Bayi Menerima IMD (X_2), Bayi Menerima ASI Eksklusif (X_3), Bayi Menerima Imunisasi Dasar Lengkap (X_5), Bayi Imunisasi BCG (X_6), Ibu Hamil Anemia (X_9), Ibu Hamil Melakukan Kunjungan Minimal 6 Kali (X_{11}) dan Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan (X_{12}). Hal ini menunjukkan bahwa Kecamatan yang masuk dalam kelompok 2 memiliki nilai cenderung tinggi pada 7 variabel yang masuk kelompok 2
- **Kelompok III:** Terdapat 6 Kecamatan yaitu Bangorejo, Licin, Purwoharjo, Siliragung, Songgon dan Tegaldlimo tidak memiliki kedekatan dengan variabel manapun namun posisinya berlawanan dengan vektor Bayi Menerima IMD (X_2), Bayi Menerima ASI Eksklusif (X_3), Bayi Menerima Imunisasi Dasar Lengkap (X_5), Bayi Imunisasi BCG (X_6), Ibu Hamil Anemia (X_9), Ibu Hamil Melakukan Kunjungan Minimal 6 Kali (X_{11}) dan Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan (X_{12}). Hal ini menunjukkan bahwa kecamatan yang berada dalam kelompok 3 cenderung memiliki nilai di bawah rata-rata pada 7 variabel yang telah dijelaskan.
- **Kelompok IV:** Terdapat 7 Kecamatan yaitu Kalipuro, Glenmore, Sempu, Srono, Genteng, Cluring dan Muncar memiliki posisi berada cukup dekat dan cenderung searah dengan vektor Bayi Menerima Tablet Tambah Darah (X_1), Bayi 6-11 Bulan Menerima Vitamin A (X_4), Bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah (X_7), Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis (X_{10}) dan Keluarga dengan Akses Sanitasi yang Layak (X_{13}). Hal ini menunjukkan bahwa Kecamatan yang masuk dalam kelompok 4 memiliki nilai cenderung tinggi pada 5 variabel yang telah dijelaskan

3.2.2 Keragaman Variabel Penelitian

Berdasarkan Gambar 3, dapat disimpulkan bahwa variabel Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan (X_{12}) menunjukkan keragaman terbesar, karena memiliki panjang vektor yang paling

panjang. Sebaliknya, variabel Cakupan Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus (X_8) menunjukkan keragaman terkecil, karena panjang vektornya paling pendek.



Gambar 3. Loading Plot Hasil Pengelompokan berdasarkan Faktor Penyebab Balita Stunting

3.2.3 Korelasi Antar Variabel

Korelasi antar variabel digunakan untuk melihat hubungan antara faktor penyebab balita stunting satu dengan yang lainnya. Dalam penelitian ini, variabel-variabel memiliki korelasi positif dan negatif. Secara visual, korelasi positif terlihat ketika sudut yang dibentuk oleh dua garis sangat kecil (lancip), sedangkan korelasi negatif dapat dilihat ketika dua garis membentuk sudut yang lebih besar (tumpul). Jika kedua garis membentuk sudut 90° , ini menunjukkan bahwa kedua variabel tidak memiliki korelasi. Hubungan tersebut juga dapat digambarkan melalui matriks korelasi sebagai berikut.

Tabel 3. Matriks Korelasi Antar Variabel

Var	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}
X_1	1	0,370	0,606	0,963	0,084	0,028	0,769	-0,033	0,552	0,736	0,955	0,984	0,937
X_2		1	0,296	0,343	0,342	0,321	0,464	0,174	0,209	0,107	0,448	0,418	0,266
X_3			1	0,569	0,074	0,095	0,481	-0,077	0,452	0,278	0,587	0,586	0,573
X_4				1	-0,020	-0,082	0,754	-0,189	0,466	0,780	0,907	0,959	0,929
X_5					1	0,622	-0,010	0,247	0,259	-0,195	0,133	0,116	-0,006
X_6						1	0,006	0,546	0,212	-0,085	0,049	0,093	-0,053
X_7							1	-0,197	0,531	0,407	0,833	0,807	0,715
X_8								1	0,077	-0,017	-0,056	-0,073	-0,175
X_9									1	0,313	0,523	0,573	0,557
X_{10}										1	0,592	0,698	0,680
X_{11}											1	0,954	0,875
X_{12}												1	0,937
X_{13}													1

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa vektor variabel Bayi Menerima IMD (X_2), Ibu Hamil Anemia (X_9), Bayi Usia kurang dari 6 Bulan Penerima ASI Eksklusif (X_3), Ibu Hamil Melakukan Kunjungan Minimal 6 Kali (X_{11}), Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan (X_{12}), Bayi Penerima TTD (X_1), Bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah (X_7), Keluarga dengan Akses Sanitasi yang Layak (X_{13}), Bayi 6-11 Bulan Menerima Vitamin A (X_4) dan Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis (X_{10}) membentuk sudut lancip sehingga diduga antar variabel tersebut memiliki korelasi positif. Hal ini ditunjukkan dengan nilai korelasi pada Tabel 3, sebagai contoh nilai korelasi antara variabel Bayi Menerima IMD (X_2) dan Bayi Usia kurang dari 6 Bulan Penerima ASI Eksklusif (X_3) sebesar 0,296 yang berarti semakin bertambahnya Bayi Menerima IMD maka Bayi Usia kurang 6 Bulan Penerima ASI Eksklusif juga bertambah.

Selain itu tingginya tingkat korelasi juga dapat ditunjukkan dengan sudut antar vektor variabel yang sempit. Gambar 3 menunjukkan bahwa antar variabel Ibu Hamil Melakukan Kunjungan Minimal 6 Kali (X_{11}) dan Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan (X_{12}) membentuk sudut lancip yang hampir berhimpit yang berarti hubungan antara variabel Ibu Hamil Melakukan Kunjungan Minimal 6 Kali dan Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan sangat tinggi. Hal ini dibuktikan dengan nilai korelasi pada Tabel 3 didapatkan bahwa nilai korelasi sebesar 0,954 yang mendekati 1.

Selain itu vektor variabel Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus (X_8), Bayi Imunisasi BCG (X_6) dan Bayi Imunisasi Dasar Lengkap (X_5) terhadap Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis (X_{10}) membentuk sudut tumpul sehingga diduga antar variabel tersebut memiliki korelasi negatif. Hal ini ditunjukkan dengan nilai korelasi pada Tabel 3, nilai korelasi antara variabel Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus (X_8) dan Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis (X_{10}) sebesar -0,017 yang berarti semakin bertambahnya Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus maka Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis semakin menurun. Begitu pula dengan nilai korelasi antara variabel Bayi Imunisasi BCG (X_6) dan Bayi Imunisasi Dasar Lengkap (X_5) terhadap Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis (X_{10}) masing-masing sebesar -0,085 dan -0,195 yang berarti semakin bertambahnya Bayi Imunisasi BCG dan Bayi Imunisasi Dasar Lengkap maka Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis semakin menurun.

3.2.4 Nilai Variabel Pada Objek

Nilai variabel pada setiap objek digunakan untuk menilai keunggulan faktor penyebab balita stunting di masing-masing kecamatan. Kecamatan yang terletak searah dengan vektor variabel faktor penyebab balita stunting dianggap memiliki nilai yang lebih unggul dibandingkan kecamatan lainnya. Sebaliknya, jika kecamatan terletak berlawanan arah dengan vektor variabel tersebut, maka kecamatan tersebut memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan kecamatan lain. Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa:

- Kecamatan Kabat terletak searah dengan vektor variabel ibu hamil imunisasi difteri dan tetanus (X_8), Bayi Imunisasi BCG (X_6) dan Bayi Imunisasi Dasar Lengkap (X_5) yang berarti Kecamatan Kabat lebih unggul dibandingkan kecamatan lain terkait hal 3 variabel tersebut. Hal ini dibuktikan dengan data pada Tabel 2, dimana nilai Maksimum pada 3 variabel yang dimaksud berada di Kecamatan Kabat.
- Kecamatan Muncar terletak searah dengan vektor variabel Bayi Penerima TTD (X_1), Keluarga dengan Akses Sanitasi yang Layak (X_{13}), Bayi 6-11 Bulan Menerima Vitamin A

(X₄) dan Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis (X₁₀) yang berarti Kecamatan Muncar lebih unggul dibandingkan kecamatan lain terkait hal 4 variabel tersebut. Hal ini dibuktikan dengan data pada Tabel 2, dimana nilai Maksimum pada 4 variabel yang dimaksud berada di Kecamatan Muncar.

3.2.5 Ukuran Kelayakan Biplot

Ukuran kelayakan biplot dihitung dengan membandingkan proporsi dua nilai eigen terbesar terhadap jumlah seluruh nilai eigen. Jika ukuran kelayakan biplot mendekati nilai satu atau ≥ 70 persen, maka biplot dianggap memberikan penyajian yang lebih baik mengenai informasi data yang sesungguhnya. Nilai kelayakan biplot dapat dilihat melalui nilai eigen yang tercantum dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Eigen dan Proporsi Kumulatif

Komponen	Akar Ciri		
	Nilai Eigen	Proporsi	Kumulatif
1	6,8663	0,528	0,528
2	2,2719	0,175	0,703

Berdasarkan hasil pembahasan, ukuran kelayakan biplot diperoleh sebesar 0,703 atau 70,3 persen (≥ 70 persen), yang menunjukkan bahwa Gambar 1 dapat menjelaskan 70,3 persen dari total keragaman data yang sebenarnya. Hal ini mengindikasikan bahwa interpretasi biplot komponen utama yang dihasilkan mampu dengan baik menggambarkan hubungan antara kecamatan di Kabupaten Banyuwangi dengan variabel faktor penyebab balita stunting. Dengan demikian, biplot memberikan informasi yang mencakup 70,3 persen dari keseluruhan informasi yang terkandung dalam data.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pemetaan kecamatan berdasarkan faktor penyebab balita stunting di Kabupaten Banyuwangi tahun 2023 menggunakan analisis biplot terbagi dalam 4 Kelompok yaitu:
 - Kelompok 1 terdiri dari 8 Kecamatan yaitu Kabat, Glagah, Tegalsari, Blimbingsari, Giri, Pesanggaran, Rogojampi dan Singojuruh memiliki kedekatan dengan variabel Cakupan Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus
 - Kelompok 2 terdiri dari 4 Kecamatan yaitu Wongsorejo, Kalibaru, Gambiran dan Banyuwangi memiliki kedekatan dengan variabel Bayi Menerima IMD, Bayi Menerima ASI Eksklusif, Bayi Menerima Imunisasi Dasar Lengkap, Bayi Imunisasi BCG, Ibu Hamil Anemia, Ibu Hamil Melakukan Kunjungan Minimal 6 Kali dan Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan
 - Kelompok 3 terdiri dari 6 Kecamatan yaitu Bangorejo, Licin, Purwoharjo, Siliragung, Songgon dan Tegaldimo tidak memiliki kedekatan dengan variabel manapun
 - Kelompok 4 terdiri dari 7 Kecamatan yaitu Kalipuro, Glenmore, Sempu, Srono, Genteng, Cluring dan Muncar memiliki dengan variabel Bayi Penerima Tablet Tambah Darah, Bayi 6-11 Bulan Menerima Vitamin A, Bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah, Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis dan Keluarga dengan Akses Sanitasi yang Layak

2. Keragaman variabel faktor penyebab balita stunting yang paling besar adalah Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan (X_{12}) sedangkan variabel dengan keragaman paling kecil adalah Cakupan Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus TD2+ (X_8).
3. Antar variabel Bayi Menerima IMD (X_2), Ibu Hamil Anemia (X_9), Bayi Usia kurang dari 6 Bulan Penerima ASI Eksklusif (X_3), Ibu Hamil Melakukan Kunjungan Minimal 6 Kali (X_{11}), Ibu Bersalin di Fasilitas Layanan Kesehatan (X_{12}), Bayi Penerima TTD (X_1), Bayi Berat Badan Lahir Rendah (X_7), Keluarga dengan Akses Sanitasi yang Layak (X_{13}), Bayi 6-11 Bulan Menerima Vitamin A (X_4) dan Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis (X_{10}) memiliki korelasi positif. Sedangkan antar variabel Ibu Hamil Imunisasi Difteri dan Tetanus (X_8), Bayi Imunisasi BCG (X_6) dan Bayi Imunisasi Dasar Lengkap (X_5) terhadap Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis (X_{10}) memiliki korelasi negatif.
4. Kecamatan Kabat lebih unggul dibandingkan kecamatan lain terkait hal ibu hamil imunisasi difteri dan tetanus TD2+ (X_8), Bayi Imunisasi BCG (X_6) dan Bayi Imunisasi Dasar Lengkap (X_5). Sedangkan Kecamatan Muncar lebih unggul dibandingkan kecamatan lain terkait hal Bayi Penerima TTD (X_1), Keluarga dengan Akses Sanitasi yang Layak (X_{13}), Bayi 6-11 Bulan Menerima Vitamin A (X_4) dan Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis (X_{10}).
5. Ukuran kelayakan biplot yang diperoleh sebesar 0,703 atau 70,3 persen, yang berarti analisis biplot dapat menjelaskan 70,3 persen dari total keragaman data yang sebenarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung penyelesaian jurnal berjudul Pemetaan Wilayah Kecamatan di Kabupaten Banyuwangi Berdasarkan Faktor Risiko Stunting Tahun 2023 dengan Menggunakan Analisa Biplot. Ucapan terima kasih khusus kami sampaikan kepada pihak Pemerintah Kabupaten Banyuwangi atas izin dan dukungannya, serta kepada Universitas Terbuka atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama proses penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada dosen pembimbing karya ilmiah atas bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga sehingga jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarwati, D., D., Priyanto, H., & Hentika, N., P. (2023). Kajian Implementasi Program Banyuwangi Tanggap Stunting di Puskesmas Desa Wonosobo. *Al-Mikraj Jurnal Studi Islam dan Humaniora*, Volume 4, Number 1, Page 271-280, <https://ejournal.insuriponorogo.ac.id/index.php/almikraj/article/view/3568>
- Dinas Kesehatan Kabupaten Banyuwangi. Buku Profil Kesehatan Kabupaten Banyuwangi Tahun 2023. Diakses pada November 15, 2024, from satudata.banyuwangikab.go.id website: <https://satudata.banyuwangikab.go.id/publikasi#>
- Fadila, A., Nurfaizy, M., Lumbanbatu, S., & Defiyanti, S. (2022). Pengelompokan Kabupaten Kota di Indonesia Berdasarkan Faktor Penyebab Stunting pada Balita Menggunakan Algoritma K-Means. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, Vol. 6, no. 2, hal. 223–230, <https://ejournal.akakom.ac.id/index.php/jiko/article/view/581>
- I. T. Jolliffe. (2002). *Principal component analysis*, 2nd ed. in Springer series in statistics. New York: Springer.
- Irwan, Sanusi, W., & Nurani, K. (2023). Penggunaan Analisis Biplot dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Indikator Kesejahteraan

- Masyarakat. *Journal of Mathematics, Computations, and Statistics*, Vol. 6. No. 2, hal. 177 – 187, <https://journal.unm.ac.id/index.php/JMATHCOS/article/view/3888>
- Kemenkes. (2024). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Dalam Angka 2023. Kemenkes, 955. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/ski-2023-dalam-angka/>
- Khoiriyah, H., & Ismarwati (2023). Faktor Kejadian Stunting Pada Balita : Systematic Review. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2023; 12 (1): 28-40. <https://journals.stikim.ac.id/index.php/jikm/article/view/1844>
- Kuswardono, D. (2024). Penerapan Analisis Biplot pada Pemetaan 35 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Karakteristik Ekonomi dan Kependudukan. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, Volume 2, No 2, , Hal 01-12, <https://journal.aripi.or.id/index.php/Arjuna/article/view/717>
- Lapian, J. E., & Harahap, I., H. (2023). Upaya Pemerintah Kabupaten Banyuwangi Menurunkan Angka Stunting. *Journal of Entrepreneurship, Management, and Industry (JEMI)* Vol 06, No. 03, (2023), pp. 175-186, <https://journal.bakrie.ac.id/index.php/JEMI/article/view/2492>
- Qatrunnada, N., Najmah, Fahrizal, F., Trisnawarman, Irawan, D., Oktarina, R., & Zahara R. (2024). Pemetaan Distribusi Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Stunting Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Muara Enim Tahun 2022. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, Vol.8, No.1, 22-28. <https://ejournal.itekes-bali.ac.id/jrkn/article/view/543>
- Sari, L., D., (2023). Pemetaan Wilayah Sebaran Faktor Risiko Balita Stunting di Kabupaten Banyuwangi Tahun 2019-2021. Undergraduate Theses, UT-Faculty of Public Health, <https://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/120397>
- Sitepu, R. M., Suwarni, L., & Selviana (2024). Gambaran Pemetaan Faktor Risiko Stunting pada Balita Stunting di Desa Ampidi Kabupaten Landak Tahun 2023. *Jurnal Ilmiah*, Vol.19, No.2, 85-91 <https://jurnal.umb.ac.id/index.php/avicena/article/view/6551>
- Sukarsa, I., K., G. & Gandhiadi, G., K. (2020). Indikator Kesejahteraan di Provinsi Bali: Suatu Pendekatan Analisis Biplot. *Jurnal Matematika*, Vol. 10, No.1, pp 22-31, Article DOI: 10.24843/JMAT.2020.v10.i01.p120
- Sulistiana, I., & Hidayati (2020). Pemetaan Karakteristik Kemiskinan dengan Analisis Biplot Pada Kabupaten/Kota Kepulauan Bangka Belitung. *UNNES Journal of Mathematics*. 9(2):34-39. <https://journal.unnes.ac.id/sju/ujm/article/view/34931>
- Susanti, D., W., Tanur, E., Sitanggang, Y., R., U. (2023). Clustering Area untuk Menurunkan Angka Stunting di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, Vol. 21, No. 2, hal. 217 – 226, <https://ejournal.jatengprov.go.id/index.php/jurnaljateng/article/view/1125>
- Utami, A., S., Pravitasari, A., A., & Ginanjar, I. (2023). Analisis Biplot Pada Pengelompokan Kecamatan Di Kabupaten Tasikmalaya Berdasarkan Indikator Kemiskinan. *INFERENSI, Seminar Nasional Statistika XI*, ISSN: 0216-308X, <https://iptek.its.ac.id/index.php/inferensi/article/view/19128>
- Zulhayana, S. (2024). Pemetaan Wilayah Berdasarkan Indikator Pemerataan Pendidikan Menggunakan Boplot di Sumatera Utara. *Elektriess: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, 14(1), 145-152. <https://doi.org/10.47709/elektriess.v14i01.4585>