

PENENTUAN DIMENSI SERTA INDIKATOR KETAHANAN PANGAN DI INDONESIA: KAJI ULANG METODE DEWAN KETAHANAN PANGAN-WORLD FOOD PROGRAM

DETERMINATION OF THE DIMENSIONS AND INDICATORS OF FOOD SECURITY IN INDONESIA: THE NATIONAL FOOD SECURITY BOARD-WORLD FOOD PROGRAM METHODOLOGY REVISITED

Edmira Rivani

Pusat Pengkajian Pengolahan Data dan Informasi Sekretariat Jenderal DPR RI
pos-el: rif_green@yahoo.com

ABSTRACT

This study identifies the dimensions and indicators of food security and vulnerability that are relevant to be monitored, and calculates a composite index based on food security and vulnerability indicators that represent the dimensions of food security based on the results of exploratory factor analysis. The method is as a new alternative to the one used by the National Food Security Board (DKP)-World Food Program (WFP) in preparing the Food Security and Vulnerability Atlas in Indonesia. The results show that the dimensions of food security are food availability, physical access, utilization, and social – economic aspects. The four dimensions explain 65,68%, of the total variance which indicates the models are fit. The indicators that should be included in the composite index of food security are villages without access to road, female illiteracy, underweight children < 5 years, stunting children < 5 years, household > 5 km from health facilities, and house hold without access to clean drinking water. This method may be considered as an alternative methodology in revising and updating the food security and vulnerability atlas that is regularly conducted by the DKP-WFP.

Keywords: Food security, exploratory factor analysis, indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini mengidentifikasi dimensi dan indikator ketahanan dan kerentanan pangan yang relevan untuk dimonitor, serta menghitung indeks komposit ketahanan dan kerentanan pangan berdasarkan indikator-indikator yang mewakili dimensi ketahanan pangan berdasarkan hasil analisis faktor eksploratori. Metode ini merupakan alternatif baru terhadap metode yang selama ini digunakan oleh Dewan Ketahanan Pangan (DKP)-*World Food Program* (WFP) dalam menyusun atlas ketahanan pangan dan kerawanan pangan di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dimensi ketahanan pangan adalah ketersediaan pangan, akses fisik, pemanfaatan, dan sosial ekonomi. Varians total yang mampu dijelaskan oleh keempat dimensi tersebut adalah 65,68%, yang menunjukkan syarat kebaikan model sudah terpenuhi. Indikator yang layak untuk diikutsertakan dalam indeks komposit ketahanan pangan adalah desa tanpa akses ke jalan, perempuan buta huruf, berat badan balita di bawah standar, tinggi badan balita di bawah standar, rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan, dan rumah tangga tanpa akses ke air bersih. Metode ini patut dipertimbangkan dalam menyempurnakan atau memperbarui atlas ketahanan dan kerawanan pangan di Indonesia yang selama ini dilakukan reguler oleh DKP-WFP.

Kata kunci: Ketahanan pangan, analisis faktor eksploratori, indonesia

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan manusia yang paling mendasar. Untuk mencapai ketahanan pangan diperlukan ketersediaan pangan dalam jumlah dan kualitas yang cukup, terdistribusi dengan harga terjangkau dan aman dikonsumsi bagi setiap warga untuk menopang aktivitasnya sehari-hari sepanjang waktu.¹ Menurut Suryana² pemenuhan kebutuhan pangan dalam konteks ketahanan pangan merupakan pilar bagi pembentukan sumber daya manusia berkualitas yang diperlukan untuk meningkatkan daya saing bangsa Indonesia di tataran global.

Menurut Food and Agriculture Organization (FAO),³ ketahanan pangan lebih banyak ditentukan oleh kondisi sosial ekonomi daripada iklim pertanian, dan pada akses terhadap pangan ketimbang produksi atau ketersediaan pangan. Ketahanan pangan sendiri didefinisikan sebagai akses setiap rumah tangga atau individu untuk dapat memperoleh pangan pada setiap waktu untuk keperluan hidup yang sehat dengan persyaratan penerimaan pangan sesuai dengan nilai atau budaya setempat.⁴ Di Indonesia, pengelolaan ketahanan pangan dimandatkan kepada Dewan Ketahanan Pangan (DKP) yang dibentuk pada tahun 2001 dan diketuai langsung oleh presiden dengan penanggung jawab hariannya Menteri Pertanian. Lembaga ini bertugas untuk merumuskan kebijakan di bidang ketahanan pangan nasional.

DKP bekerja sama dengan *World Food Programme* (WFP) telah melakukan pemetaan wilayah (atlas) kerawanan dan kerentanan pangan *Food Security and Vulnerability Atlas* (FSVA) sampai level kabupaten di seluruh Indonesia pada tahun 2005 dan tahun 2009. Tujuan penyusunan peta tersebut adalah sebagai salah satu alat bagi pemerintah daerah dalam mengembangkan strategi yang tepat untuk menangani kerentanan pangan. Metode yang digunakan dalam pembuatan FSVA mengacu pada panduan WFP.⁵ Salah satu aspek kunci metode tersebut ialah penetapan bobot setiap indikator dalam perhitungan indeks komposit ketahanan dan kerentanan pangan. Metode yang digunakan oleh DKP-WFP ialah *Principal Component Analysis* (PCA) atau analisis komponen utama.⁵

Selain metode PCA, metode yang dipandang lebih baik ialah analisis faktor eksploratori. Kaji

ulang metode PCA inilah yang menjadi fokus penelitian ini. Penelitian ini juga didorong oleh informasi bahwa DPR RI berencana melakukan Revisi terhadap UU Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan sebagaimana tertuang dalam Program Legislasi Nasional 2011. Berkaitan dengan rencana revisi undang-undang pangan tersebut, dimensi-dimensi yang memengaruhi ketahanan pangan di Indonesia perlu diperhatikan. Evaluasi tersebut perlu dilakukan untuk mengetahui dimensi-dimensi apa saja yang memerlukan perhatian khusus, dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan di Indonesia.

Objek permasalahan penelitian ini ialah metode perhitungan indeks komposit ketahanan dan kerentanan pangan untuk pembuatan atlas ketahanan dan kerentanan pangan di Indonesia, yaitu (1) dimensi-dimensi apa saja yang relevan untuk dimonitor dalam pembuatan peta ketahanan dan kerentanan pangan? dan (2) metode apa yang sebaiknya digunakan untuk menghitung indeks komposit ketahanan pangan untuk pembuatan atlas ketahanan dan kerentanan pangan di Indonesia di masa datang?

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengkaji ulang metode perhitungan indeks komposit ketahanan pangan yang selama ini digunakan oleh DKP-WFP dalam pembuatan atlas ketahanan dan kerentanan pangan di Indonesia. Dengan lebih spesifik tujuan penelitian ini ialah (1) mengidentifikasi dimensi ketahanan pangan yang relevan untuk dimonitor, (2) menyeleksi sejumlah indikator untuk tiap dimensi ketahanan pangan, (3) menghitung indeks komposit ketahanan pangan berdasarkan indikator-indikator yang mewakili dimensi ketahanan pangan dari hasil analisis faktor eksploratori, serta (4) menyusun rekomendasi berkaitan dengan perbaikan metode perhitungan indeks komposit dalam pembuatan atlas ketahanan dan kerentanan pangan di Indonesia.

Ada tiga aspek metodologis yang kiranya perlu ditinjau ulang karena dipandang dapat menghasilkan kesimpulan yang berbeda dari realitas: penyusunan dimensi ketahanan pangan, penetapan indikator yang digunakan dalam penyusunan indeks komposit ketahanan pangan, dan metode analisis. Perbandingan metode

DKP-WFP dan metode yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1.

METODE PENELITIAN

Analisis Faktor Eksploratori

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis faktor eksploratori. Analisis faktor eksploratori merupakan salah

satu analisis dalam teknik statistika multivariat untuk mengidentifikasi dimensi yang mendasari sekelompok variabel dan kemudian membangun struktur pengelompokan baru yang lebih sederhana berdasarkan sifat dasar tersebut. Dimensi yang mendasar ini tidak dapat terobservasi kuantitasnya dan disebut sebagai faktor.⁶

Tabel 1. Perbandingan Metode DKP-WFP dan Metode yang Digunakan dalam Penelitian Ini

Faktor Pembeda	DKP-WFP	Penelitian ini
Dimensi ketahanan pangan	Penyusunan dimensi ketahanan pangan ditetapkan sebagai berikut: 1. Ketersediaan pangan dengan indikator-indikatornya, yaitu produksi rata-rata padi, produksi rata-rata jagung, produksi rata-rata ubi kayu dan ubi jalar, produksi total sereal-pokok, total populasi, produksi bersih sereal-pokok per kapita per hari, serta rasio konsumsi normatif terhadap produksi bersih per kapita. 2. Akses terhadap pangan dengan indikator-indikatornya yaitu penduduk di bawah garis kemiskinan, rumah tangga tanpa akses ke listrik, serta desa tanpa akses ke jalan. 3. Akses terhadap kesehatan dan gizi dengan indikator-indikatornya, yaitu perempuan buta huruf, angka harapan hidup, berat badan balita di bawah standar, tinggi badan balita di bawah standar, rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan, serta rumah tangga tanpa akses ke air bersih.	Menyusun dimensi ketahanan pangan dari 16 indikator yaitu produksi rata-rata padi, produksi rata-rata jagung, produksi rata-rata ubi kayu dan ubi jalar, produksi total sereal-pokok, total populasi, produksi bersih sereal-pokok per kapita per hari, rasio konsumsi normatif terhadap produksi bersih per kapita, penduduk di bawah kemiskinan, rumah tangga tanpa akses ke listrik, desa tanpa akses ke jalan, perempuan buta huruf, angka harapan hidup, berat badan balita di bawah standar, tinggi badan balita di bawah standar, rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan, serta rumah tangga tanpa akses ke air bersih menggunakan analisis faktor eksploratori
Indikator yang digunakan dalam penyusunan indeks komposit ketahanan pangan	9 indikator yaitu: rasio konsumsi normatif terhadap produksi bersih per kapita, penduduk di bawah garis kemiskinan, rumah tangga tanpa akses ke listrik, desa tanpa akses ke jalan, perempuan buta huruf, angka harapan hidup, berat badan balita di bawah standar, rumah tangga tanpa akses ke air bersih, dan rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan	Memilih indikator yang dapat mewakili setiap dimensi berdasarkan hasil akhir dari analisis faktor eksploratori.
Metode Analisis	<i>Principal Component Analysis</i> (PCA) atau Analisis Komponen Utama (AKU). • Persamaan PCA: $PCA_{(1)} = w_{(1)1}X_1 + w_{(1)2}X_2 + \dots + w_{(1)p}X_p$ $PCA_{(2)} = w_{(2)1}X_1 + w_{(2)2}X_2 + \dots + w_{(2)p}X_p$ $\vdots$ $PCA_{(m)} = w_{(m)1}X_1 + w_{(m)2}X_2 + \dots + w_{(m)p}X_p$ • PCA memasukkan variabel berkorelasi dengan tujuan mereduksi variabel dan menjelaskan total varians yang sama dengan lebih sedikit variabel (komponen utama)	Analisis Faktor Eksploratori. • Persamaan Analisis Faktor Eksploratori: $X_{(1)} = A_{(1)1}X_1 + A_{(1)2}X_2 + \dots + A_{(1)m}X_m + e_1$ $X_{(2)} = A_{(2)1}X_1 + A_{(2)2}X_2 + \dots + A_{(2)m}X_m + e_2$ $\vdots$ $X_{(p)} = A_{(p)1}X_1 + A_{(p)2}X_2 + \dots + A_{(p)m}X_m + e_p$ • Analisis faktor eksploratori menaksir faktor-faktor penyebab yang tidak dapat diukur secara langsung

Rumus analisis faktor yang digunakan adalah:⁷

$$X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + A_{i3}F_3 \dots + A_{im}F_m + e_i \quad (2.1)$$

keterangan:

X_i = variabel standar ke i

A_{ij} = koefisien regresi berganda dari variabel i pada faktor umum

(*common Factor j*)

F = faktor umum

e_i = faktor unik bagi variabel i

m = jumlah dari faktor umum

Analisis faktor pada prinsipnya digunakan untuk mereduksi data, yaitu proses untuk meringkas sejumlah variabel menjadi lebih sedikit dan menamakannya sebagai faktor. Langkah-langkah analisis faktor adalah sebagai berikut.

Merumuskan masalah

Menentukan variabel yang akan diteliti dalam hal ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan di Indonesia. Variabel yang dipakai dalam penelitian ini ada 16 variabel.

Pendeteksian pencila multivariat (*multivariate outlier*)

Evaluasi *outlier* dilakukan untuk melihat kondisi observasi dari suatu data yang memiliki karakteristik unik yang terlihat sangat berbeda jauh dari observasi-observasi lainnya dan muncul dalam bentuk ekstrem.⁸ Untuk mendeteksi *multivariate outlier* dilakukan dengan melihat nilai jarak *Mahalanobis* dengan rumus sebagai berikut:

$$[X_i - \bar{X}] S^{-1} [X_i - \bar{X}] \dots \dots \dots (2.2)$$

Nilai jarak *Mahalanobis* dibandingkan dengan nilai *chi-square* pada tingkat signifikansi 0,001 dan *degree of freedom* yaitu jumlah variabel. Apabila terdapat nilai jarak *Mahalanobis* yang lebih besar dari nilai *chi-square*, berarti terjadi masalah *multivariate outlier*.⁹

Standardisasi data

Variasi data dapat memengaruhi vektor karakteristik, Untuk menghilangkan pengaruh dari variasi,

data akan distandarkan sehingga rata-rata sama dengan nol dan varians sama dengan satu. Variabel x_i distandarkan menjadi z_i dengan rumusan:

$$z_i = \frac{(x_{pi} - \bar{x})}{\sqrt{S_{pp}}} \dots \dots \dots (2.3)$$

Membuat matriks korelasi

Dari data yang distandarkan, langkah selanjutnya adalah mencari matriks korelasi. Berkenaan dengan analisis faktor, pengujian yang harus dilakukan, yaitu:⁶

- Bartlett's test of Sphericity* yang dipakai untuk menguji apakah matriks korelasi cocok untuk analisis faktor (apakah matriks korelasi merupakan matriks identitas atau bukan).
- Uji *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) untuk mengetahui kecukupan sampel atau pengukuran kelayakan sampel. Analisis faktor dianggap layak jika besaran KMO > 0,5.
- Uji *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) yang digunakan untuk mengukur seberapa jauh suatu variabel dapat diprediksi oleh variabel lainnya dengan kriteria MSA > 0.5.

Penaksiran matriks loading

Terdapat sejumlah model untuk melakukan ekstraksi dalam analisis faktor di antaranya *maximum likelihood*, *principal component*, *generalized least square*. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah teknik *principal component*. Dengan teknik ini diharapkan dapat diperoleh hasil yang dapat memaksimalkan presentase varians yang mampu dijelaskan oleh model.

Ekstraksi faktor

Ada beberapa kriteria yang dapat dijadikan landasan untuk menentukan jumlah optimal faktor yang akan diekstraksi. Rencher⁶ mengemukakan beberapa kriteria yang biasa digunakan antara lain:

- Latent Root Criterion* (Kriteria Eigen Value)
Apabila teknik *principal component* digunakan, pilih faktor-faktor dengan *eigen value*

lebih besar atau sama dengan satu. Faktor dengan nilai *eigen value* kurang dari satu dibuang.

b. Kriteria % Varians

Ambang batas untuk menetapkan banyaknya faktor adalah presentase kumulatif varians minimal lebih besar dari 60%.

c. Kriteria apriori, pada kriteria ini peneliti sudah terlebih dahulu menentukan berapa jumlah faktor yang akan diekstrak.

d. Kriteria *scree test*, banyaknya faktor ditetapkan plot *eigen value* terhadap faktor berdasarkan urutan diperolehnya. Apabila plotnya sudah mendekati datar maka penentuan jumlah faktor dihentikan.

Rotasi faktor

Faktor awal yang diperoleh telah menunjukkan hubungan antarfaktor setiap variabel, namun jarang menghasilkan faktor yang dapat diinterpretasikan atau sulit diambil kesimpulannya. Untuk mendapatkan faktor yang lebih mudah diinterpretasikan dapat dilakukan proses rotasi. Metode rotasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah prosedur *varimax*.

Interpretasi faktor

Dalam menginterpretasikan faktor dengan pertimbangan *eigen value*, *percent of variance*, dan *factor loading*. Dari kriteria *factor loading* dapat ditentukan variabel masuk ke faktor mana sehingga teridentifikasi nama variabel yang bergabung.

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder peta kerawanan pangan Indonesia yang disusun oleh Dewan Ketahanan Pangan RI dan Program Pangan Dunia (WFP), PBB. Data yang digunakan data tahun 2009 dengan jumlah kabupaten yang dianalisis sebanyak 348 kabupaten (82 kabupaten di Jawa dan 266 kabupaten di Luar Jawa) dan indikator yang digunakan sebanyak 16 yaitu produksi rata-rata padi, produksi rata-rata jagung, produksi rata-rata ubi kayu dan ubi jalar, produksi total serealialia pokok, total populasi, produksi bersih serealialia per

kapita per hari, rasio konsumsi normatif terhadap produksi bersih per kapita, penduduk di bawah kemiskinan, rumah tangga tanpa akses ke listrik, desa tanpa akses ke jalan, perempuan buta huruf, angka harapan hidup, berat badan balita di bawah standar, tinggi badan balita di bawah standar, rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan, serta rumah tangga tanpa akses ke air bersih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Analisis Faktor Eksploratori

Konsep dasar dari analisis faktor eksploratori adalah mengelompokkan variabel-variabel ke dalam sebuah kelompok, yang selanjutnya disebut faktor, berdasarkan korelasinya. Dalam satu faktor, variabel-variabel tersebut memiliki korelasi yang tinggi, sedangkan antarfaktor memiliki korelasi yang relatif kecil.¹⁰

Pendeteksian *multivariate outlier*

Menurut Cookes¹⁰ pada pengolahan data multivariat menggunakan analisis faktor sebaiknya *outlier* dihilangkan karena sangat sensitif terhadap data-data ekstrem, sehingga seluruh *multivariate outlier* sebaiknya tidak diikutsertakan dalam analisis selanjutnya. Hasil perhitungan jarak *Mahalanobis* untuk mendeteksi *multivariate outlier* ditampilkan pada Tabel 2.

Dari hasil perhitungan jarak *Mahalanobis*, dideteksi *multivariate outlier* sebanyak 21 pengamatan yaitu Kabupaten/Kota Sumenep, Lampung Timur, Ogan Komering Ulu, Tulang Bawang, Asmat, Lampung Tengah, Pahuwato, Kepahiang, Pegunungan Bintang, Puncak Jaya, Bandung, Bogor, Tangerang, Yahukimo, Tolikara, Grobogan, Seram Bagian Timur, Kepulauan Mentawai, Jayawijaya, Indramayu, dan Paniai.

Kriteria pengujian angka *Measure Of Sampling Adequacy* (MSA)

Kriteria pengujian angka *Measure Of Sampling Adequacy* (MSA) untuk mengukur seberapa jauh suatu variabel dapat diprediksi oleh variabel lainnya. Hasil perhitungan MSA disajikan dalam Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa

Tabel 2. Jarak Mahalanobis yang Nilainya $> \chi^2_{(16;0,001)} \chi^2_{(16;0,001)} = 39,25$

No. Pengamatan	Kabupaten/Kota	Jarak Mahalanobis
328	Paniai	38,085
16	Indramayu	38,810
323	Jayawijaya	38,916
118	Kepulauan Mentawai	41,575
315	Seram Bagian Timur	44,421
35	Grobogan	54,083
336	Tolikara	57,089
334	Yahukimo	59,924
3	Tangerang	63,284
5	Bogor	64,033
8	Bandung	65,835
329	Puncak Jaya	79,621
335	Pegunungan Bintang	87,614
169	Kepahiang	89,579
265	Pahuwato	120,284
180	Lampung Tengah	121,072
333	Asmat	137,127
183	Tulang Bawang	161,873
152	Ogan Komering Ulu	192,383
179	Lampung Timur	243,924
82	Sumenep	345,250

Tabel 3. Nilai MSA 16 Indikator

No	Indikator	Nilai MSA	No	Indikator	Nilai MSA
1	Produksi rata-rata ubi kayu dan ubi jalar	0,242	9	Angka harapan hidup	0,770
2	Produksi rata-rata jagung	0,356	10	Berat badan balita di bawah standar	0,793
3	Produksi rata-rata padi	0,454	11	Total populasi	0,836
4	Produksi total sereal-pokok	0,522	12	Rumah tangga tanpa akses ke air bersih	0,845
5	Produksi bersih sereal-pokok	0,625	13	Desa tanpa akses ke jalan	0,847
6	Persentase jumlah penduduk di bawah garis kemiskinan	0,710	14	Perempuan buta huruf	0,857
7	Rasio konsumsi normatif terhadap produksi bersih per kapita	0,713	15	Rumah tangga tanpa akses ke listrik	0,878
8	Tinggi badan balita di bawah standar	0,748	16	Rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan	0,898

terdapat variabel dengan nilai $MSA < 0,5$ sehingga variabel dengan nilai MSA paling kecil tidak diikutsertakan dalam analisis selanjutnya.

Kriteria pengujian:⁶

- $MSA = 1$, indikator tersebut dapat diprediksi tanpa kesalahan oleh indikator lain.

- $MSA > 0,5$, indikator masih dapat diprediksi dan dapat dianalisis lebih lanjut.

- $MSA < 0,5$, indikator tidak dapat diprediksi dan tidak dapat dianalisis lebih lanjut atau dikeluarkan dari indikator lainnya.

Setelah beberapa kali iterasi penghilangan indikator dengan nilai MSA < 0,5 didapat 13 indikator yang dapat diikutsertakan dalam analisis selanjutnya dengan nilai MSA (Tabel 3).

Kaiser Meyer Olkin (KMO)

Kecukupan data dapat diidentifikasi melalui nilai *Kaiser Meyer Olkin* (KMO). Nilai KMO dianggap mencukupi jika lebih dari 0,5. Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai KMO sebesar 0,811 yang berarti memenuhi syarat karena bernilai di atas 0,5.

Uji Bartlett

Hasil uji *Bartlett* pada matriks korelasi di dalam hasil penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa matriks korelasi cocok untuk analisis faktor. Hal ini bisa dibuktikan dari nilai χ^2 pada hasil uji sebesar 1815,613 lebih besar dari nilai $\chi^2(0,01;78) = 109,96$. Derajat bebas sebesar 78 menunjukkan jumlah pasangan korelasi yang terjadi. Jumlah ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus $p(p-1)/2 = (13)(12)/2 = 78$.

Ekstraksi Faktor

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa ada beberapa kriteria yang dapat digunakan dalam

mengekstraksi faktor. Pada Tabel 5 dapat terlihat bahwa hanya empat faktor yang terbentuk, karena hanya ada empat *eigen values* yang mempunyai nilai di atas satu sedangkan *eigen values* sembilan faktor lainnya sudah di bawah satu. Dari keempat faktor yang terbentuk mampu menjelaskan semua varian yang ada di dalam data sebesar 65,68%.

Matriks *loading* yang menjelaskan hubungan variabel dengan faktor yang terbentuk dapat dilihat pada Lampiran 4. Dari matriks *loading* tersebut dapat dibuat persamaan analisis faktor sebagai berikut:

$$\begin{aligned}x_1 &= -0,787f_1 + 0,387f_2 + 0,004f_3 + 0,142f_4 \\x_2 &= -0,794f_1 + 0,457f_2 + 0,054f_3 + 0,194f_4 \\&\vdots \\x_{13} &= 0,675f_1 - 0,004f_2 + 0,016f_3 + 0,481f_4\end{aligned}$$

Rotasi Faktor

Untuk mendapatkan faktor yang lebih jelas dan mudah diinterpretasikan dapat dilakukan proses rotasi faktor. Metode rotasi faktor yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah metode *Orthogonal Varimax* (Tabel 6).

Dari matriks *loading* yang telah dirotasi dapat dibuat persamaan analisis faktor sebagai berikut:

$$\begin{aligned}x_1 &= 0,889f_1 - 0,235f_2 - 0,116f_3 + 0,072f_4 \\x_2 &= 0,871f_1 - 0,263f_2 - 0,128f_3 + 0,185f_4 \\&\vdots \\x_{13} &= -0,224f_1 + 0,774f_2 + 0,104f_3 - 0,167f_4\end{aligned}$$

Tabel 4. Nilai MSA setelah proses iterasi (13 indikator)

No	Indikator	Nilai MSA	No	Indikator	Nilai MSA
1	Produksi rata-rata padi	0,765	8	Perempuan buta huruf	0,614
2	Produksi total sereal/pokok	0,773	9	Angka harapan hidup	0,739
3	Total populasi	0,909	10	Berat badan balita di bawah standar	0,799
4	Rasio konsumsi normatif terhadap produksi bersih per kapita	0,819	11	Tinggi badan balita di bawah standar	0,766
5	Persentase jumlah penduduk di bawah garis kemiskinan	0,692	12	Rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan	0,916
6	Rumah tangga tanpa akses ke listrik	0,872	13	Rumah tangga tanpa akses ke air bersih	0,825
7	Desa tanpa akses ke jalan	0,828			

Tabel 5. KMO dan uji Bartlett

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.811
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1815.613
	Df	78
	Sig.	.000

Interpretasi Faktor

Setelah faktor dirotasi maka dapat dilihat pengelompokan indikator penelitian ke dalam dimensi-dimensi yang terbentuk (Tabel 7).

Berikut adalah pengelompokan dari 13 indikator tersebut ke dalam empat dimensi:

- 1) Dimensi pertama terdiri dari indikator produksi rata-rata padi, produksi total sereal-pokok, total populasi, dan rasio konsumsi normatif terhadap produksi bersih per kapita. Dimensi ini dapat diberi nama **dimensi ketersediaan pangan**. Dalam kelompok ini indikator yang paling dominan adalah produksi rata-rata padi dengan *factor loading* 0,889.
- 2) Dimensi kedua terdiri dari indikator rumah tangga tanpa akses ke listrik, desa tanpa akses ke jalan, rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan, dan rumah tangga tanpa akses ke air bersih. Dimensi ini dapat diberi nama **dimensi akses infrastruktur**. Dalam kelompok ini indikator yang paling dominan adalah desa tanpa akses ke jalan dengan *factor loading* 0,780.
- 3) Dimensi ketiga terdiri dari indikator berat badan balita di bawah standar, tinggi badan balita di bawah standar, dan angka harapan hidup. Dimensi ini dapat diberi nama **dimensi pemanfaatan**. Dalam kelompok ini indikator yang paling dominan adalah tinggi badan

Tabel 6. Nilai Karakteristik dan Komunalitas

Indikator	Nilai Karakteristik	% Total Varians	% Kumulatif	Komunalitas
Produksi rata-rata padi	4,391	33,778	33,778	0,864
Produksi total sereal-pokok	1,942	14,935	48,713	0,879
Total populasi	1,188	8,604	57,317	0,790
Rasio konsumsi normatif terhadap produksi bersih per kapita	1,087	8,363	65,680	0,393
Penduduk di bawah garis kemiskinan	0,892	6,863	72,543	0,620
Rumah tangga tanpa akses ke listrik	0,721	5,549	78,092	0,710
Desa tanpa akses ke jalan	0,717	5,517	83,608	0,667
Perempuan buta huruf	0,687	5,286	88,894	0,601
Angka harapan hidup	0,454	3,489	92,384	0,484
Berat badan balita di bawah standar	0,371	2,851	95,235	0,702
Tinggi badan balita di bawah standar	0,316	2,431	97,666	0,656
Rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan	0,207	1,593	99,259	0,484
Rumah tangga tanpa akses ke air bersih	0,096	0,741	100	0,687

Tabel 7. Matriks Loading setelah dirotasi

Indikator	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4
Produksi rata-rata padi	0,889	-0,235	-0,116	0,072
Produksi total sereal-pokok	0,871	-0,263	-0,128	0,185
Total populasi	0,808	-0,321	-0,125	0,131
Rasio konsumsi normatif terhadap produksi bersih per kapita	-0,525	-0,119	-0,181	0,266
Penduduk di bawah garis kemiskinan	-0,143	0,192	0,335	0,671
Rumah tangga tanpa akses ke listrik	-0,364	0,625	0,384	0,200
Desa tanpa akses ke jalan	-0,222	0,780	0,072	0,067
Perempuan buta huruf	0,205	-0,031	-0,068	0,744
Angka harapan hidup	-0,069	-0,047	-0,633	-0,277
Berat badan balita di bawah standar	-0,180	0,243	0,781	-0,013
Tinggi badan balita di bawah standar	-0,034	0,104	0,798	-0,086
Rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan	0,007	0,679	0,118	0,96
Rumah tangga tanpa akses ke air bersih	-0,224	0,774	0,104	-0,167

balita di bawah standar dengan *factor loading* 0,798.

- 4) Dimensi keempat terdiri dari indikator penduduk di bawah kemiskinan, dan perempuan buta huruf. Dimensi ini dapat diberi nama **dimensi sosial dan ekonomi**. Dalam kelompok ini indikator yang paling dominan adalah perempuan buta huruf dengan *factor loading* 0,744.

Penentuan Indikator untuk Penyusunan Indeks Komposit Ketahanan Pangan

Berdasarkan Tabel 6 dapat kita lihat bahwa terdapat 3 variabel yang mempunyai *factor loading* yang lebih besar atau sama dengan 0,30 pada dua faktor, yaitu variabel total populasi, penduduk di bawah garis kemiskinan, dan rumah tangga tanpa akses ke listrik. Ketiga variabel tersebut tidak diikutsertakan dalam analisis selanjutnya. Setelah

beberapa kali iterasi, didapat hasil 6 variabel yang layak untuk diikutsertakan dalam indeks komposit ketahanan pangan dengan besar *factor loading* (Tabel 8).

Dari hasil rotasi faktor dengan analisis faktor eksploratori, didapatkan indeks komposit ketahanan pangan sebagai berikut.

$$\text{CFSI} = 0,836 * \text{desa tanpa akses ke jalan} + 0,971 * \text{perempuan buta huruf} + 0,831 * \text{berat badan balita di bawah standar} + 0,892 * \text{tinggi badan balita di bawah standar} + 0,648 * \text{rumah tangga dengan jarak} > 5 \text{ km dari fasilitas kesehatan} + 0,817 * \text{rumah tangga tanpa akses ke air bersih}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis faktor eksploratori didapat dimensi ketahanan pangan, yaitu ketersediaan pangan, akses infrastruktur, pemanfaatan,

Tabel 8. Dimensi-dimensi yang Memengaruhi Ketahanan Pangan

No	Indikator	Dimensi	Eigen Value
1	Produksi rata-rata padi	Dimensi 1 Ketersediaan Pangan	4,391
2	Produksi total serealia pokok		
3	Total populasi		
4	Rasio konsumsi normatif terhadap produksi bersih per kapita		
5	Rumah tangga tanpa akses ke listrik	Dimensi 2 Akses Infrastruktur	1,942
6	Desa tanpa akses ke jalan		
7	Rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan		
8	Rumah tangga tanpa akses ke air bersih		
9	Angka harapan hidup	Dimensi 3 Pemanfaatan	1,188
10	Berat badan balita di bawah standar		
11	Tinggi badan balita di bawah standar		
12	Penduduk di bawah kemiskinan	Dimensi 4 Sosial Ekonomi	1,087

Tabel 9. *Factor loading* Indikator-indikator yang Layak untuk Penentuan Indeks Komposit Ketahanan Pangan

Variabel	Factor Loading
Desa tanpa akses ke jalan	0,836
Perempuan buta huruf	0,971
Berat badan balita di bawah standar	0,831
Tinggi badan balita di bawah standar	0,892
Rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan	0,648
Rumah tangga tanpa akses ke air bersih	0,817

dan sosial ekonomi. Hal ini berbeda dengan dimensi ketahanan pangan yang ditetapkan oleh DKP-WFP, yaitu ketersediaan pangan, akses terhadap pangan, dan akses terhadap kesehatan dan gizi.

Indikator yang layak untuk diikutsertakan dalam indeks komposit ketahanan pangan berdasarkan hasil analisis faktor eksploratori ialah sebanyak enam indikator, yaitu desa tanpa akses ke jalan, perempuan buta huruf, berat badan balita di bawah standar, tinggi badan balita di bawah standar, rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan, dan rumah tangga tanpa akses ke air bersih. Hal ini berbeda dengan sembilan indikator yang ditetapkan oleh DKP-WFP, yaitu rasio konsumsi normatif terhadap produksi bersih per kapita, penduduk di bawah garis kemiskinan, rumah tangga tanpa akses ke listrik, desa tanpa akses ke jalan, perempuan buta huruf, angka harapan hidup, berat badan balita di bawah standar, rumah tangga tanpa akses ke air bersih, dan rumah tangga dengan jarak > 5 km dari fasilitas kesehatan. Dari penelitian ini didapat rumus perhitungan indeks komposit ketahanan pangan sebagai berikut:

$$\text{CFSI} = 0,836 * \text{desa tanpa akses ke jalan} + 0,971 * \text{perempuan buta huruf} + 0,831 * \text{berat badan balita di bawah standar} + 0,892 * \text{tinggi badan balita di bawah standar} + 0,648 * \text{rumah tangga dengan jarak} > 5 \text{ km dari fasilitas kesehatan} + 0,817 * \text{rumah tangga tanpa akses ke air bersih}.$$

SARAN

Kebijakan pemantapan (dan indikator pengukuran) ketahanan pangan yang selama ini bertumpu pada tiga dimensi (pilar), yakni ketersediaan pangan, akses terhadap pangan, dan akses terhadap kesehatan dan gizi, perlu dikaji ulang. Alternatif yang disarankan ialah berdimensi empat yakni ketersediaan pangan, akses infrastruktur, pemanfaatan, dan sosial ekonomi.

Saran spesifik mengenai fokus penguatan pada level indikator ketahanan pangan:

- Untuk dimensi ketersediaan, perlu dilakukan pengembangan pemanfaatan pangan

lokal dan diversifikasi untuk meningkatkan ketahanan pangan, jangan terlalu tergantung pada produksi padi, karena dalam dimensi ini produksi rata-rata padi adalah yang paling dominan;

- Untuk dimensi akses, perlu dilakukan pembangunan fasilitas pendukung meliputi fasilitas kesehatan dan pendidikan;
- Untuk dimensi pemanfaatan, perlu ditumbuhkembangkan program-program berbasis pedesaan utamanya penyuluhan berkaitan dengan pengolahan dan distribusi pangan dalam rumah tangga sehingga dapat memaksimalkan faktor pemanfaatan bahan pangan;
- Untuk dimensi sosial ekonomi, perlu digiatkan pendidikan khususnya untuk wanita karena terkait dengan kekurangan gizi pada anak.
- Perlu ada uji lanjut untuk mengetahui indeks manakah yang lebih baik dalam memetakan ketahanan dan kerawanan pangan di Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan salah satu alternatif yang patut dipertimbangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Pantjar Simatupang yang telah memberikan bimbingan penulisan serta masukan dan saran di dalam penulisan karya tulis ilmiah ini. Beliau tentu tidak turut bertanggung jawab atas segala kekurangan atau kesalahan yang mungkin terkandung dalam tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ¹Saliem, H.P., M. Ariani, Y. Marisa, dan T.B. Purwantini. 2002. *Analisis Kerawanan Pangan Wilayah dalam Perspektif Desentralisasi Pembangunan*. Laporan Penelitian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: Kementerian Pertanian.
- ²Suryana, A. 2002. *Perspektif dan Upaya Pemantapan Ketahanan Pangan Berkelanjutan. Makalah pada Lokakarya Degradasi Lingkungan dan Ketahanan Pangan*. Bogor, 1 Mei: Institut Pertanian Bogor.

- ³Febriyanto, A. R. 2010. Determinan Ketahanan Pangan Tingkat Kabupaten di Indonesia Tahun 2007. Skripsi, Jurusan Statistika. Jakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Statistik.
- ⁴World Food Programme. 2009. *Comprehensive Food Security and Vulnerability Analysis Guidelines*.
- ⁵Ariani, M., dkk. 2006. *Analisis Wilayah Rawan Pangan dan Rawan Gizi Kronis Serta Alternatif Penanggulangannya*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- ⁶Rencher, A. C. 2002. *Methods of Multivariate Analysis, Second Edition*. United States of America: John Wiley & Sons, inc.,
- ⁷Park, et al. 2002. *The Use of Exploratory Factor Analysis and Principal Component Analysis in Communication Research*. *Human Communication Research*, 28(4): 562–577.
- ⁸Hair, A. J.F, Tatham R.E, R.L and W.C Black. 1992. *Multivariate Data Analysis, Fifth Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- ⁹Ghozali, I. 2004. *Model Persamaan Struktural: Konsep dan Aplikasi*. Semarang: BP Universitas Diponegoro.
- ¹⁰Johnson. A. R, and D.W.Wichern. 2002. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey: Prentice Hall.

