

Pengklasteran Provinsi di Indonesia Menurut Status Daerah Rawan Pangan Berdasarkan Indikator Yang Mempengaruhinya Tahun 2004

Linda Ferawati¹, Sigit Nugroho², dan Fachri Faisal²

¹Alumni Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

²Staf Pengajar Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Pengelompokan provinsi di Indonesia ke dalam status daerah rawan pangan berdasarkan 10 indikator penyebab kerawanan pangan dilakukan dengan menggunakan analisis kluster. Juga ingin diketahui indikator-indikator dominan yang membedakan status daerah rawan pangan serta ingin mengetahui ketepatan hasil pengelompokan dengan menggunakan analisis diskriminan. Data BPS tahun 2004 digunakan untuk penulisan ini.

Diperoleh 3 kelompok provinsi berdasarkan status: rawan pangan, tidak rawan pangan, dan sangat rawan pangan. Berdasarkan analisis diskriminan, indikator rawan pangannya adalah : persentase rumah tangga yang tidak memiliki akses listrik, angka kematian bayi, persentase rumah tangga yang tidak dapat mengakses air bersih, dan persentase penduduk miskin. Ketepatan pengelompokan tergolong tinggi (96,67%).

Kata kunci: analisis kluster, analisis diskriminan, rawan pangan

PENDAHULUAN

Hair *et al.* (1987) menyatakan analisis kluster merupakan teknik analisis statistik peubah ganda (*multivariate analysis*) yang bertujuan untuk mengelompokkan objek/observasi berdasarkan karakteristik yang dimilikinya dengan analisis kluster setiap objek yang paling dekat kesamaannya akan berada pada kelompok yang sama. Kelompok-kelompok yang terbentuk harus memiliki homogenitas (kesamaan) yang tinggi antar anggota dalam satu kluster (*within-cluster*) dan heterogenitas (perbedaan) yang tinggi antar kluster yang satu dengan kluster lainnya.

Sedangkan analisis diskriminan adalah suatu bagian dari teknik analisis statistik peubah ganda yang bertujuan untuk memeriksa ketepatan pengelompokan yang sudah terbentuk dengan cara membentuk fungsi diskriminan. Pemeriksaan ini didasarkan pada peubah-peubah bebas yang secara substansi/teori berkaitan dengan pengelompokan tersebut dan ketepatan diketahui melalui fungsi diskriminan.

Badan Ketahanan Pangan Departemen Pertanian bekerjasama dengan Program Pangan Dunia telah melakukan analisis data sekunder terhadap parameter-parameter kerawanan pangan yang sudah dipilih (ketersediaan pangan, akses terhadap pangan dan pendapatan, pemanfaatan/penyerapan pangan dan kerentanan pangan) dengan berbagai indikator. Analisis tersebut selanjutnya digunakan untuk membuat peta kerawanan pangan yang dikenal dengan Food Insecurity Atlas (FIA). Pada tahun 2003 telah diujicobakan di dua provinsi yaitu Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat, dan pada tahun 2004 dilanjutkan di seluruh Indonesia. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dari 265 kabupaten yang diteliti terdapat: a) 40 kabupaten (15,09%) daerah agak rawan pangan; b) 30 kabupaten (11,32%) daerah rawan pangan; dan c) 30 kabupaten (11,32%) daerah sangat rawan pangan (Anonim, 2004a).

Namun dalam penelitian tersebut penentuan status rawan pangan atau tidak rawannya suatu daerah diukur dengan suatu metode analisis yang relatif sederhana, yaitu dengan metode rangking komposit berdasarkan indikator-indikator yang mempengaruhinya. Hal inilah yang mendorong penulis untuk melakukan tinjauan dengan alat statistik dalam penetapan status rawan pangan suatu daerah.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Klaster

Asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis klaster adalah sampel yang diambil harus benar-benar mewakili populasi yang ada dan multikolinearitas tidaklah tinggi. Pengelompokan didasarkan pada ukuran kemiripan (*similarity*) atau ketidakmiripan (*dissimilarities*) antar obyek. Hal ini dilakukan untuk memperoleh matrik proximity. Pada analisis ini, ukuran ketidakmiripan yang digunakan adalah jarak (*distance*).

Beberapa cara untuk mengukur jarak antara dua obyek, diantaranya:

a. Euclid

Ukuran jarak *euclid* antar 2 obyek $\mathbf{x}' = [x_1, x_2, \dots, x_p]$ dan $\mathbf{y}' = [y_1, y_2, \dots, y_p]$ yang berdimensi p adalah (Winchern, 2002) :

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2}$$

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Sehingga akan diperoleh matrik jarak sebagai berikut:

$$d = \begin{vmatrix} 0 & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & 0 & \dots & d_{2n} \\ \vdots & \vdots & 0 & \vdots \\ d_{n1} & d_{n2} & \dots & 0 \end{vmatrix} \quad (2)$$

b. Minkowski

Rumus pengukuran jarak *euclid* di atas merupakan turunan umum dari rumus jarak *Minkowski*, yakni bila $r = 2$. Rumus jarak *Minkowski* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \left(\sum_{i=1}^p |x_i - y_i|^r \right)^{1/r} \quad (3)$$

dengan r adalah parameter. Namun bila $r = 1$, maka ukuran jarak *Minkowski* di atas menjadi

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sum_{i=1}^p |x_i - y_i| \quad (4)$$

dan disebut jarak *City-Block* atau jarak *Manhattan*.

c. Kuadrat Euclid

Jarak Kuadrat *Euclid* antara dua obyek pada ruang dimensional- p adalah

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2 \quad (5)$$

d. Chebychev

Jarak *Chebychev* dapat dinyatakan dalam:

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sum_{i=1}^p \max |x_i - y_i| \quad (6)$$

Untuk memperoleh hasil pengklasteran yang ideal disarankan untuk melakukan beberapa kali analisis klaster dengan menggunakan beberapa metode jarak klaster. Ini juga merupakan salah satu cara untuk mengakses kehandalan dan kesahihan analisis klaster.

Ada dua metode pengklasteran yaitu metode hirarki dan metode non hirarki. Metode pengklasteran hirarki digunakan bila banyaknya klaster yang ingin dibentuk belum diketahui.

Pengelompokannya disajikan secara visual berbentuk dendogram yaitu suatu bagan yang menyajikan banyaknya kelompok terbesar hingga terkecil.

Metode hirarki bisa aglomeratif (*agglomerative*) atau devisif (*devisive*). Metode aglomeratif yaitu metode yang pada mulanya tiap-tiap obyek dianggap sebagai satu kelompok tersendiri. Kemudian obyek-obyek yang paling mirip berdasarkan ukuran jarak terdekat dimasukkan dalam satu kelompok. Kelompok-kelompok yang terbentuk dilakukan penggabungan antar kelompok yang juga berdasarkan atas jarak terdekat.

Metode Aglomeratif terdiri dari:

1. *Single Linkage*, metode ini dilakukan dengan meminimumkan jarak antara kelompok yang digabungkan.
2. *Complete Linkage*, metode ini justru akan mengelompokkan dua obyek yang mempunyai jarak terjauh terlebih dahulu.
3. *Average Linkage*, metode ini akan mengelompokkan obyek berdasarkan jarak rata-rata yang didapat dengan melakukan rata-rata semua jarak antar obyek terlebih dahulu.
4. *Ward's Method*

Metode *Ward* menggunakan penghitungan yang lengkap dan memaksimalkan homogenitas di dalam satu klaster. Homogenitas atau kemiripan pada setiap *cluster* diukur dengan jumlah kuadrat obyek-obyek di dalam klaster, yang lebih dikenal sebagai *error sum of squares* (ESS). Nilai ESS digunakan sebagai fungsi obyektif dan didefinisikan sebagai (Dillon, 1984):

$$ESS = \sum_{j=1}^k \left(\sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \frac{1}{n_j} \left(\sum_{i=1}^{n_j} x_{ij} \right)^2 \right) \quad (7)$$

x_{ij} : Nilai obyek ke- i pada klaster ke- j

k : Jumlah klaster tiap *stage*

n_j : Jumlah obyek ke- i pada klaster ke- j

5. *Centroid Method*, pada metode ini, jarak antara dua kelompok adalah jarak di antara dua *centroid* kelompok-kelompok tersebut. Dengan metode ini, setiap terjadi klaster baru, segera terjadi perhitungan ulang *centroid* sampai terbentuk klaster yang tetap (Seber, 1984).

Sedangkan metode devisif yaitu metode yang pada mulanya seluruh obyek dianggap berada dalam satu kelompok, kemudian kelompok tersebut dipecah menjadi beberapa sub kelompok, dimana obyek di dalam suatu sub kelompok sangat berbeda dengan obyek pada sub kelompok yang lain. Selanjutnya setiap sub kelompok itu dipecah lagi menjadi beberapa sub kelompok berdasarkan ukuran ketidakmiripan.

b. Metode Pengelompokan Tidak Berhirarki (*Nonhierarchical Clustering Method*)

Berbeda dengan metode hirarki, metode ini justru dimulai dengan menentukan terlebih dahulu jumlah klaster yang diinginkan. Setelah jumlah klaster diketahui, baru proses klaster dilakukan tanpa mengikuti proses hirarki.

Metode pengelompokan *nonhierarchical* yang paling populer adalah *K-Means Clustering*.

Pada metode ini diasumsikan bahwa analisis terdiri dari n obyek dan p pengukuran. $x(i, j)$ adalah nilai dari obyek ke- i dalam peubah ke- j , $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, p$. Misal $P(n, K)$ adalah pengelompokan yang merupakan hasil dari masing-masing individu yang dialokasikan ke dalam sebuah klaster $1, 2, \dots, K$. Rata-rata variabel ke- j dalam klaster ke- l dinotasikan dengan $\bar{x}(l, j)$ dan jumlah individu-individu yang termasuk dalam klaster ke- l dinyatakan dengan $n(l)$. Dalam notasi ini kita dapat menampilkan jarak antara individu ke- i dan klaster ke- l sebagai berikut:

$$d(i,l) = \left(\sum_{j=1}^p [x(i,j) - \bar{x}(l,j)]^2 \right)^{1/2} \quad (8)$$

dengan komponen kesalahan tiap-tiap kelompok dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$E[P(n,k)] = \sum_{i=1}^n d[i,l(i)]^2 \quad (9)$$

dimana $l(i)$ adalah klaster yang terdiri dari obyek ke- i dan $d[i,l(i)]$ adalah jarak *euclid* antara obyek i dan rata-rata klaster yang terdiri dari obyek.

Analisis Diskriminan

Pengujian fungsi diskriminan

Suatu fungsi diskriminan layak untuk dibentuk bila terdapat perbedaan nilai rata-rata di antara kelompok-kelompok yang ada. Jika μ_k merupakan rata-rata pada kelompok ke- k maka hipotesis yang digunakan dalam pengujian terhadap perbedaan vektor nilai rata-rata antar kelompok adalah:

$$H_0 : \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

$$H_1 : \text{Sedikitnya ada dua kelompok yang berbeda}$$

Pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan melihat nilai *Wilk's Lambda* pada output *Test of Equality of Group Means*. Rumus untuk *Wilk's Lambda* adalah

$$\Delta = \frac{|W|}{|W + B|} \quad (10)$$

dengan:

W = matrik jumlah kuadrat dan hasil kali data dalam kelompok

$$= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)(X_{ij} - \bar{X}_i)' \quad (11)$$

B = matrik jumlah kuadrat dan hasil kali data antar kelompok

$$= \sum_{i=1}^k n_i (\bar{X}_i - \bar{X})(\bar{X}_i - \bar{X})' \quad (12)$$

X_{ij} = pengamatan ke- j kelompok ke- i

\bar{X}_i = vektor rata-rata kelompok ke- i

n_i = jumlah pengamatan pada kelompok ke- i

\bar{X} = vektor rata-rata total

Asumsi yang harus dipenuhi dalam pengujian nilai rata-rata adalah:

- Peubah-peubah yang diamati menyebar secara normal ganda (*multivariate normality*)
- Setiap populasi mempunyai matrik ragam-peragam yang sama.

Untuk menguji kesamaan matrik ragam-peragam (Σ) antar kelompok digunakan hipotesa

:

$$H_0 : \Sigma_0 = \Sigma_1 = \Sigma_2 = \dots = \Sigma_k = \Sigma = \text{Equality of Covariance Matrix}$$

$$H_1 : \text{sedikitnya ada dua kelompok yang berbeda (2 } k < p)$$

Statistik uji yang digunakan adalah statistik Box's M, yaitu :

$$-2 \ln \lambda^* = (n - k) \ln |W| / (n - k) - \sum_{j=1}^k (n_j - 1) \ln |S_j|$$

$$\lambda^* = \frac{\prod_{j=1}^k |S_j|^{(n_j-1)/2}}{|W/(n-k)|^{(n-1)/2}} \quad (13)$$

dengan :

k = banyaknya kelompok
 $W/(n-k)$ = matrik ragam-peragam dalam kelompok gabungan
 S_j = matrik ragam-peragam kelompok ke-j

Bila hipotesa H_0 benar, maka $(-2\ln\lambda^*)/b$ akan mengikuti sebaran F dengan derajat bebas v_1 dan v_2 pada taraf signifikansi α , dengan :

$$v_1 = (1/2) (k-1) p (p+1)$$

$$v_2 = (v_1+2) / (a_2 - a_1^2)$$

$$b = v_1/(1-a_1-v_1/v_2)$$

$$a_1 = \frac{2p^3 + 3p - 1}{6(k-1)(p+1)} \left[\sum_{j=1}^k \frac{1}{(n_j-1)} - \frac{1}{(n-k)} \right] \quad (14)$$

$$a_2 = \frac{(p-1)(p+2)}{6(k+1)} \left[\sum_{j=1}^k \frac{1}{(n_j-1)^2} - \frac{1}{(n-k)^2} \right] \quad (15)$$

p = jumlah peubah pembeda dalam fungsi diskriminan.

Apabila $(-2\ln\lambda^*)/b \leq F_{v_1, v_2, \alpha}$ maka tidak ada alasan untuk menolak H_0 yang berarti bahwa antar kelompok mempunyai matrik ragam-peragam yang sama.

Pembentukan Fungsi Diskriminan

Fungsi diskriminan yang terbentuk mempunyai bentuk umum berupa persamaan linier (*Fisher's Sample Linier Discriminant Function*), yaitu :

$$y = \hat{\lambda}_1 x_1 + \hat{\lambda}_2 x_2 + \dots + \hat{\lambda}_p x_p \quad (16)$$

atau dapat ditulis sebagai :

$$\underline{y} = \hat{\lambda}' \underline{x}'$$

dengan :

y = skor diskriminan

$\hat{\lambda}' = [\hat{\lambda}_1, \hat{\lambda}_2, \dots, \hat{\lambda}_p]$ = vektor koefisien estimasi

$x' = [x_1, x_2, \dots, x_p]$ = vektor peubah bebas

METODE PENELITIAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah populasi yaitu propinsi di Indonesia pada tahun 2004, sebanyak 30 propinsi.

Variabel Penelitian

Penentuan status daerah rawan pangan dalam penelitian ini berdasarkan pada indikator penyebab kerawanan pangan dari Dewan Ketahanan Pangan RI dan Program Pangan Dunia PBB tahun 2004 yang telah melalui proses komponan utama, yaitu:

- Persentase penduduk miskin
- Persentase penduduk yang bekerja < 15 jam seminggu
- Persentase penduduk tidak tamat Sekolah Dasar

- Persentase rumah tangga yang tidak memiliki akses terhadap listrik
- Angka harapan hidup
- Persentase rumah tangga tidak akses air bersih
- Rata-rata jarak ke Fasilitas Kesehatan
- Persentase areal berhutan
- Persentase balita kurang gizi
- Angka kematian bayi/*Infant Mortality Rate* (IMR)

Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. melakukan analisis kluster untuk mengelompokkan provinsi ke dalam status daerah rawan pangan menggunakan *software SPSS versi 12.0*.
2. menggunakan analisis diskriminan untuk mengetahui ketepatan hasil pengelompokan dan indikator-indikator dominan apa saja yang dapat mengindikasikan perbedaan status daerah rawan pangan tersebut.
3. menganalisa hasil pengelompokan yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kluster

Pengklasteran yang dilakukan dengan metode Hirarki dan Non Hirarki menggunakan metode jarak yang berbeda-beda menghasilkan hasil pengklasteran/pengelompokan yang berbeda juga. Dan dengan alasan *reliability* penulis mengambil keputusan 3 sebagai pemecahan hasil pengklasteran. Anggota kluster yang dipilih adalah hasil pengklasteran menggunakan metode *Ward* dengan metode jarak Kuadrat *Euclid*. Anggota-anggota kluster tersebut sebagai berikut.

Tabel 1 Anggota Kluster

Kluster 1	Kluster 2	Kluster 3
NAD	Sumatera Utara	Bengkulu
Sumatera Barat	DKI Jakarta	Lampung
Kepulauan Riau	Jawa Barat	NTB
Jambi	Jawa Tengah	NTT
Sumatera Selatan	DI Yogyakarta	Sulawesi Tengah
Bangka Belitung	Jawa Timur	Sulawesi Tenggara
Kalimantan Barat	Banten	Gorontalo
Kalimantan Tengah	Bali	Maluku
Sulawesi Selatan	Kalimantan Selatan	Maluku Utara
	Kalimantan Timur	Papua
	Sulawesi Utara	

Penamaan atau *profiling* tiap kluster bersifat subyektif dan dapat dicari dengan menguraikan *centroid* masing-masing kluster pada tiap variabel. Berikut nilai *centroid* masing-masing kluster dan *centroid* rataan populasi.

Tabel 2 *Centroid*

No	Variabel	<i>Centroid</i> Populasi	Kluster 1	Kluster 2	Kluster 3
1	% Penduduk miskin	17,3700	14,8600	12,1518	25,3690
2	% Penduduk yang bekerja <15 jam seminggu	5,3920	5,0433	4,9109	6,2350
3	% Penduduk tidak tamat SD	18,9830	19,0556	19,1418	18,7430
4	% Rumah tangga tidak akses terhadap listrik	21,8047	22,6567	5,3000	39,1930
5	Angka harapan hidup	66,2933	66,9444	67,7636	64,0900
6	% Rumah tangga tidak akses air bersih	19,4170	20,1133	17,5000	20,8990
7	Rata-rata jarak ke fasilitas kesehatan	50,5140	60,8822	35,4764	57,7240
8	% areal berhutan	1,8197	2,0133	1,4991	1,9980
9	% balita kurang gizi	0,0610	0,0511	0,0509	0,0810
10	Angka kematian bayi	46,4333	42,1111	34,9091	63,0000

Klaster 1 penulis namakan dengan klaster 'provinsi dengan status rawan pangan', klaster 2 sebagai klaster 'provinsi dengan status tidak rawan pangan', dan klaster 3 sebagai klaster 'provinsi dengan status sangat rawan pangan'.

Akses validitas klaster secara tidak langsung telah dilakukan yaitu dengan melakukan analisis klaster dengan berbagai metode pengklasteran dan pengukuran jarak yang berbeda, kemudian membandingkan hasilnya.

Analisis Diskriminan

Suatu fungsi diskriminan layak dibentuk dalam analisis diskriminan bila terdapat perbedaan nilai rata-rata antara kelompok-1, kelompok-2, dan kelompok-3. Uji asumsi menghasilkan bahwa terdapat dua peubah, yaitu peubah rata-rata jarak ke fasilitas kesehatan dan persentase areal berhutan berdistribusi tidak normal. Akan tetapi, dalam penulisan ini uji asumsi seringkali tidak diperhatikan karena seringkali kenormalan ganda sulit diperoleh terutama bila sampel yang diambil relatif kecil. Bila hal ini terjadi, uji vektor rata-rata tetap bisa dilakukan selama asumsi kesamaan ragam-peragam dipenuhi (Nourosis, 1996). Uji kenormalan dapat dilihat dari tabel berikut.

Tabel 3 Uji Kenormalan

Peubah	Kolmogorov-Smirnov(a)		
	Statistik	df	Sig.
Miskin	0,146	30	0,103
Jamkerja	0,124	30	0,200
Tdktmsd	0,135	30	0,174
Listrik	0,149	30	0,086
Hrpn_hdp	0,125	30	0,200
Balita	0,136	30	0,162
Airbersih	0,092	30	0,200
jr_kes	0,353	30	0,000
Hutan	0,210	30	0,002
Imr	0,125	30	0,200

Ketentuan: normal bila sig. > 0,05.

Menurut Santoso (2000), pengujian terhadap kesamaan matrik ragam-peragam dapat dilihat dari angka signifikansi yang terdapat dalam tabel 4 *Box's M* yang dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Jika signifikansi > 0,05 maka H_0 diterima

Jika signifikansi < 0,05 maka H_0 ditolak

Tabel 4 Hasil Uji Kesamaan Matrik Ragam-Peragam

Box's M		32,957
F	Approx.	1,281
	df1	20
	df2	2455,822
	Sig.	0,18

Sedangkan menurut Hair *et al.* (1998) batas signifikansi yang dianjurkan adalah sebesar 10% atau 0,01. Dari tabel 4 terlihat bahwa angka signifikansi terletak di atas 0,05 maupun 0,01 yaitu sebesar 0,180 yang berarti bahwa matrik ragam-peragam ketiga kelompok adalah sama.

Terpenuhinya asumsi yang menyatakan bahwa antar kelompok mempunyai matrik ragam-peragam yang sama, maka pengujian terhadap perbedaan vektor nilai rata-rata atau nilai rata-rata dapat dilakukan.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan melihat nilai *Wilk's Lambda* pada output *Test of Equality of Group Means*. Dengan bantuan paket program SPSS kita peroleh:

Tabel 5 *Tests of Equality of Group Means*

Peubah	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
miskin	0,528	12,059	2	27	0,000
jamkerja	0,935	0,932	2	27	0,406
tdktmsd	0,999	0,012	2	27	0,988
listrik	0,258	38,911	2	27	0,000
hrpn_hdp	0,726	5,102	2	27	0,013
balita	0,771	4,007	2	27	0,030
airbersih	0,406	19,743	2	27	0,000
jr_kes	0,972	0,392	2	27	0,680
hutan	0,858	2,233	2	27	0,127
imr	0,332	27,111	2	27	0,000

Angka *Wilk's Lambda* berkisar ini antara 0 dan 1. Angka *Wilk's Lambda* yang semakin mendekati 0, maka peubah yang bersangkutan antar kelompok semakin berbeda. Sedangkan angka *Wilk's Lambda* yang semakin mendekati 1, maka peubah bebas yang bersangkutan antar kelompok cenderung sama. Uji vektor nilai rata-rata juga dapat dilakukan dengan melihat angka signifikansi pada tabel di atas dengan ketentuan jika $\text{sig.} < 0,05$ maka H_0 ditolak yang artinya ada perbedaan antar kelompok.

Untuk mencari peubah-peubah asal yang dianggap dominan untuk digunakan dalam membedakan antar kelompok, dapat dilakukan prosedur *stepwise*. Keempat peubah bebas yang terpilih sebagai pembeda menurut metode *stepwise* tersebut menghasilkan tingkat signifikansi yang tinggi (0,000). Peubah bebas terpilih dan angka *Wilk's Lambda* dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 6 Indikator Kerawanan Pangan yang Terpilih Sebagai Peubah Bebas

No.	Peubah Bebas	F. Statistik	Wilk's Lambda	Tingkat Signifikansi
1	Tidak Akses Listrik	38,911	0,258	0,000
2	Angka Kematian Bayi	20,050	0,155	0,000
3	Tidak Akses Air Bersih	18,233	0,098	0,000
4	Penduduk Miskin	15,693	0,076	0,000

Dari hasil perhitungan di atas (tabel 6) dapat disimpulkan bahwa indikator yang dapat membedakan status provinsi rawan pangan provinsi-provinsi di Indonesia adalah persentase rumah tangga yang tidak memiliki akses terhadap listrik, angka kematian bayi, persentase rumah tangga tidak akses air bersih, dan persentase penduduk miskin.

Dengan urutan besarnya koefisien, yaitu dari yang paling besar sampai yang paling kecil, koefisien-koefisien fungsi diskriminan tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 7 Koefisien-Koefisien Fungsi Diskriminan dari Indikator Terpilih

No.	Indikator Terpilih	Koefisien Fungsi	
		1	2
1	Tidak Akses Listrik	0,406	-0,461
2	Angka Kematian Bayi	0,673	-0,028
3	Tidak Akses Air Bersih	0,025	1,001
4	Penduduk Miskin	0,645	-0,298

Dengan demikian fungsi diskriminan yang terbentuk dapat digunakan untuk memprediksi status provinsi di Indonesia apakah termasuk ke dalam provinsi yang rawan pangan, tidak rawan pangan atau sangat rawan pangan. Adapun fungsi diskriminan yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$Y_1 = 0,406 TAL + 0,673 AKB + 0,025 TDK AIR + 0,645 MISKIN$$

$$Y_2 = -0,461 TAL - 0,028 AKB + 1,001 TDK AIR - 0,298 MISKIN$$

dengan:

TAL = persentase rumah tangga yang tidak memiliki akses terhadap listrik

AKB = Angka Kematian Bayi

TDK AIR = persentase rumah tangga yang tidak akses air bersih

MISKIN = persentase penduduk miskin

Tingkat akurasi pengelompokan dapat dicari dengan menggunakan hasil pengolahan SPSS pada tabel berikut:

Tabel 8 Pengukuran Ketepatan Pengelompokan Awal dan Pengelompokan dengan Fungsi Diskriminan

		Pengelompokan dengan Fungsi Diskriminan			Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pengelompokan Awal	Kelompok-1	9	0	0	9
	% Kelompok-1	100	0	0	100
	Kelompok-2	0	11	0	11
	% Kelompok-2	0	100	0	100
	Kelompok-3	1	0	9	10
	% Kelompok-3	10	0	90	100

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa dari 9 provinsi pada kelompok -1 yang rawan pangan diperoleh semua provinsi rawan pangan, dengan demikian pengklasifikasian kelompok -1 secara benar adalah 100% dengan tingkat kesalahan 0%. Demikian halnya dengan kelompok -2. Sedangkan pada kelompok-3 terdapat tingkat kesalahan klasifikasi sebesar 10%.

Dari unit analisis tersebut telah dilakukan pengklasifikasian dengan benar atau dengan nilai *hit ratio* yaitu sebesar $[(9+11+9)/30] \times 100\% = 96,67\%$. Sementara itu, dengan memperhatikan apa yang disarankan Hair *et al.* bahwa ketepatan pengklasifikasian yang diperoleh melalui analisis model diskriminan paling tidak 25% lebih besar dari yang diperoleh melalui peluang pengelompokan awal (*prior probability*). Dimana *prior probability* besarnya $[(9/30)^2 + (11/30)^2 + (9/30)^2] \times 100\% = 31,44\%$. Jadi persentase ketepatan pengklasifikasian yang dihitung melalui *prior probability* adalah $0,3144 + (25\% \times 0,3144) = 0,393$ atau 39,3%. Karena 96,67% > 39,3% berarti fungsi diskriminan dikatakan memiliki keakuratan yang tinggi.

Gambaran Ciri-Ciri Daerah (Provinsi)

Dari hasil pengolahan di atas dapat dijelaskan bahwa setiap provinsi memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Adapun indikator yang dapat menggambarkan ciri dari tiap-tiap provinsi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9 Rata-Rata Nilai Persentase Indikator Dominan Menurut Status Daerah (Provinsi)

Indikator-Indikator	Provinsi Rawan Pangan	Provinsi Tidak Rawan Pangan	Provinsi Sangat Rawan Pangan
Tidak Akses Listrik	22,6567	5,3000	39,1930
Angka Kematian Bayi	42,1111	34,9091	63,0000
Tidak Akses Air Bersih	60,8822	35,4764	57,7240
Penduduk Miskin	14,8600	12,1518	25,3690

Provinsi yang rawan pangan memiliki ciri-ciri bahwa rata-rata persentase rumah tangga yang tidak memiliki akses terhadap listrik sekitar 22,66%. Untuk provinsi yang tidak rawan pangan sebesar 5,3%, sedangkan untuk provinsi yang sangat rawan pangan sekitar 39,19%. Dari sini dapat dilihat bahwa persentase rumah tangga yang tidak memiliki akses terhadap listrik semakin meningkat seiring dengan tingginya derajat kerawanan pangan pada suatu provinsi. Hal ini terjadi karena masih banyak daerah pada provinsi-provinsi tersebut yang belum tersentuh akses listrik. Padahal, listrik merupakan sumber energi dan fasilitas pokok yang dapat membuka peluang lebih besar untuk dapat akses ke pekerjaan. Sehingga, dapat dikatakan bahwa semakin tinggi persentase penduduk yang tidak menggunakan listrik mengindikasikan semakin rendah akses penduduk terhadap pangan, serta mencerminkan mudahnya daerah tersebut mengalami kerawanan pangan.

Ciri pembeda status daerah rawan pangan selanjutnya adalah angka kematian bayi. Pada provinsi yang rawan pangan angka kematian bayi sekitar 42,11%, pada provinsi yang tidak rawan pangan sekitar 34,91%, dan pada provinsi yang sangat rawan pangan sekitar 63%. Tingginya angka kematian bayi mengindikasikan rendahnya kualitas gizi yang dikonsumsi serta buruknya derajat kesehatan pada provinsi-provinsi tersebut.

Ciri pembeda selanjutnya adalah persentase rumah tangga tidak akses air bersih. Untuk provinsi yang rawan pangan persentase rumah tangga tidak akses air bersih sekitar 60,88%, untuk provinsi yang tidak rawan pangan sekitar 35,48%, sedangkan untuk provinsi yang sangat rawan pangan sekitar 57,72%. Air bersih adalah kebutuhan utama bagi masyarakat agar dapat hidup sehat dan sangat penting dalam pencapaian ketahanan pangan. Tingginya persentase rumah tangga yang tidak akses air bersih pada provinsi-provinsi dengan status rawan pangan dan sangat rawan pangan menunjukkan tidak tercapainya ketahanan pangan provinsi-provinsi tersebut untuk saat ini. Kesulitan dalam mengakses air bersih akan meningkatkan berbagai penyakit dan kematian pada masyarakat karena terhalang dalam pengembangan kesehatannya.

Ciri pembeda yang terakhir adalah persentase penduduk miskin. Persentase penduduk paling miskin dimiliki oleh provinsi-provinsi dengan status sangat rawan pangan, yakni sebesar 25,37%. Selanjutnya provinsi-provinsi dengan status rawan pangan sebesar 14,86%, dan provinsi dengan status tidak rawan pangan sebesar 12,15%. Hal ini terjadi karena rendahnya taraf ekonomi provinsi-provinsi tersebut. Umumnya provinsi-provinsi pada status rawan pangan, terlebih sangat rawan pangan merupakan provinsi yang memiliki pendapatan perkapita rendah. Jika dikaitkan dengan kondisi rawan pangan atau tidaknya suatu provinsi, maka semakin banyak jumlah orang miskin semakin rendah daya akses terhadap pangan karena tidak memiliki pendapatan yang cukup, sehingga semakin tinggi derajat kerawanan pangan pada provinsi tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penentuan status daerah rawan pangan dengan analisis kluster pada tingkat provinsi di Indonesia berdasarkan indikator yang mempengaruhi kerawanan pangan menghasilkan tiga kelompok daerah (provinsi), yaitu:

- Sembilan provinsi atau sekitar 30% provinsi di Indonesia tergolong rawan pangan. Provinsi-provinsi tersebut adalah Nanggroe Aceh Darussalam, Sumatera Barat, Kepulauan Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bangka Belitung, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, dan Sulawesi Selatan.
 - Sebelas provinsi atau sekitar 36,67% provinsi di Indonesia tergolong tidak rawan pangan. Provinsi-provinsi tersebut adalah Sumatera Utara, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Bali, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, dan Sulawesi Utara.
 - Sepuluh provinsi atau sekitar 33,33% provinsi di Indonesia tergolong sangat rawan pangan. Provinsi-provinsi tersebut adalah Bengkulu, Lampung, NTB, NTT, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Maluku, Maluku Utara, dan Papua.
2. Berdasarkan hasil analisis diskriminan, indikator-indikator yang dominan dalam membedakan status daerah rawan pangan adalah (1) persentase rumah tangga yang tidak memiliki akses terhadap listrik, (2) angka kematian bayi, (3) persentase rumah tangga tidak akses air bersih, dan (4) persentase penduduk miskin.
 3. penentuan status daerah rawan pangan berdasarkan indikator-indikator yang mempengaruhi kerawanan pangan dengan analisis kluster menunjukkan ketepatan pengelompokan yang tergolong tinggi yaitu sebesar 96,67 %.

Saran

Berdasarkan analisis dan pembahasan serta kesimpulan yang diperoleh maka saran -saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan perbedaan ciri-ciri dari tiap daerah maka pemerintah hendaknya menetapkan prioritas pelaksanaan program sesuai dengan ciri-ciri pembeda status daerah rawan pangan, sehingga program pemerintah untuk mengurangi penduduk yang rawan pangan dapat dilaksanakan dengan baik.
2. Penentuan status daerah rawan pangan dalam penelitian ini hanya mencakup indikator-indikator dari ketiga faktor yang telah ditetapkan oleh Deptan, diharapkan dalam penelitian selanjutnya akan dilakukan pengkajian penyebab kerawanan pangan dengan menggunakan faktor-faktor lainnya dalam sudut pandang yang berbeda.
3. Diharapkan pula wilayah penelitian selanjutnya diperluas meliputi seluruh kabupaten di Indonesia dengan menggunakan analisis yang berbeda seperti yang telah dilakukan oleh Deptan, serta dapat mengidentifikasi daerah yang rawan pangan sampai tingkat kecamatan bahkan rumah tangga. Hal ini penting pemerintah dapat mengeluarkan kebijakan serta tindakan yang cepat dan tepat sasaran dalam pengentasan kerawanan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Devore, J. L. 2004. *Probability and Statistics. For Engineering and The Science*. Sixth Edition. Canada: Thomson Learning, Inc.
- [2]. Dewan Ketahanan Pangan RI dan Program Pangan Dunia PBB. 2003. *Peta Kerawanan Pangan Indonesia*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- [3]. Dillon, W.R dan M. Goldstein. 1984. *Multivariate Analysis: Methods and Application*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- [4]. Hair *et al.* 1987. *Multivariate Data Analysis with Reading*. Second Edition. New York: Mac Millan Publishing Company.
- [5]. Hair *et al.* 1998. *Multivariate Data Analysis*. Fifth Edition. New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
- [6]. Johnson, A. R and D.W. Wichern. 2002. *Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall, New Jersey.

- [7]. Morrison, D.F. 1981. *Multivariate Statistical Methods*. Mc Graw Hill. New York.
- [8]. Nourosis. 1993. *SPSS for Window Base Sistem User's Guide Release 6.0*. Chicago: SPSS, Inc.
- [9]. Rencher, A.C. 1995. *Method of Multivariate Analysis*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- [10]. Santoso, S. 2004. *Buku Latihan SPSS Statistik Multivariat*. Elex Media Komputindo, Jakarta.