

Analisis Regresi Logistik Status Kemiskinan Penduduk di Kota Bengkulu Tahun 2004

Atika Permata¹, Sigit Nugroho², dan Fachri Faisal²

¹Alumni Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

²Staf Pengajar Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabel-variabel apa saja yang mempengaruhi kecenderungan status kemiskinan penduduk di Kota Bengkulu tahun 2004. Data yang digunakan adalah data mentah yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Analisis regresi logistik dengan metode enter, stepwise forward dan stepwise backward digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel-variabel yang mempengaruhi status kemiskinan penduduk di Kota Bengkulu tahun 2004 adalah umur kepala rumah tangga, jumlah anggota rumah tangga, pendidikan yang ditamatkan kepala rumah tangga, morbiditas, cara berobat, fasilitas air bersih, fasilitas sanitasi, status pekerjaan utama kepala rumah tangga dan lapangan usaha utama kepala rumah tangga.

Kata Kunci : analisis regresi logistik, kemiskinan, Bengkulu

PENDAHULUAN

Informasi mengenai jumlah penduduk miskin yang dikeluarkan BPS Provinsi Bengkulu hanya memberikan perkiraan secara makro artinya hanya berdasarkan garis kemiskinan yang ditentukan atas dua kriteria yaitu pengeluaran konsumsi per kapita per bulan yang setara dengan 2100 kalori per kapita per hari dan nilai kebutuhan minimum komoditi bukan makanan. Perkiraan tersebut secara operasional tidak dapat menjelaskan untuk menentukan penduduk atau rumah tangga yang dikategorikan miskin atau tidak miskin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabel-variabel apa saja yang mempengaruhi kecenderungan status kemiskinan penduduk di Kota Bengkulu tahun 2006 serta besar rasio kecenderungan variabel-variabel tersebut terhadap status kemiskinan penduduk berdasarkan analisis regresi logistik.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis regresi logistik adalah analisis yang digunakan untuk melihat hubungan fungsional antara variabel respon yang bersifat kategori (dikotomis dan polykotomis) dan variabel-variabel penjelas berupa data kualitatif (nominal atau ordinal) maupun kuantitatif (interval atau rasio) (Anonim, 2004a).

Variabel penjelas dalam regresi logistik adalah variabel yang bertipe kualitatif maupun kuantitatif. Untuk variabel penjelas bertipe kualitatif digunakan variabel dummy (Agung, 2002) sedangkan variabel kuantitatif didefinisikan langsung tanpa pengkodean. Variabel respon dalam model regresi logistik berbentuk dikotomis (biner atau dua kategori) maupun pol ykotomis (banyak kategori).

Model regresi logistik dengan X variabel penjelas dan Y variabel respon satu-nol adalah sebagai berikut:

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)}$$

dimana $\beta = (\beta_0, \dots, \beta_k)$ adalah parameter yang tidak diketahui.

Sehingga bentuk fungsi linier dari fungsi regresi logistik adalah sebagai berikut

$$\ln \left[\frac{\pi(\underline{x})}{1 - \pi(\underline{x})} \right] = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k = \underline{x}'\underline{\beta}$$

Pendugaan parameter dalam regresi logistik menggunakan metode maksimum likelihood (Hosmer dan Lemeshow, 1989) Penduga dengan variabel respon dikotomus berdistribusi Bernoulli dapat dituliskan sebagai berikut :

$$P(Y_i = y_i) = \pi(x_i)^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i},$$

Untuk $Y_i = 0$ atau 1 ; $i = 1, 2, \dots, n$

maka fungsi logaritma likelihood bagi $\underline{\beta}$:

$$\ln L(\underline{\beta}) = l(\underline{\beta})$$

$$= \sum_{i=1}^n \left\{ y_i \underline{x}'_i \underline{\beta} + \ln \left[1 - \frac{1}{1 + \exp(-\underline{x}'_i \underline{\beta})} \right] \right\}$$

$$= \sum_{i=1}^n \left\{ y_i \underline{x}'_i \underline{\beta} + \ln [1 + \exp(\underline{x}'_i \underline{\beta})] \right\}$$

Nilai $\underline{\beta}$ diperoleh dengan memaksimalkan fungsi logaritma likelihood $l(\underline{\beta})$ dengan mencari nilai stasioner fungsi logaritma likelihood yaitu turunan pertama fungsi logaritma likelihood terhadap $\underline{\beta}$ sama dengan nol

$$\begin{aligned} \frac{\partial l(\underline{\beta})}{\partial \underline{\beta}} &= \sum_{i=1}^n \left\{ y_i \underline{x}'_i - [1 + \exp(\underline{x}'_i \underline{\beta})]^{-1} \exp(\underline{x}'_i \underline{\beta}) \underline{x}'_i \right\} \\ &= X' [y - \pi(\underline{x})] \end{aligned}$$

Karena turunan pertama dari fungsi tersebut merupakan persamaan non linier maka pendugaan parameter $\underline{\beta}$ diperoleh dengan menggunakan metode iterasi Newton-Raphson.

Pengujian Parameter

Pada penelitian ini, pengujian parameter dilakukan untuk memeriksa apakah variabel penjelas mempunyai peranan yang nyata di dalam model. Uji parameter yang digunakan adalah uji signifikan model (Likelihood Ratio Test) dan Uji parameter Parsial (Wald Test).

Uji Signifikan Model (Likelihood Ratio Test)

Hipotesis:

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$ (tidak ada pengaruh variabel penjelas pada variabel respon)

H_1 : Minimal ada satu $\beta_j \neq 0$ (minimal ada satu variabel penjelas yang berpengaruh terhadap variabel respon); $j = 1, 2, \dots, k$

Statistik Uji :

$$G^2 = -2 \ln \left[\frac{L_0}{L_p} \right]$$

Kesimpulan:

H_0 ditolak jika $G^2 > \chi^2_{0,05; k}$ atau $p\text{-value} < 0,05$, yang berarti variabel penjelas secara bersama-sama mempengaruhi variabel respon.

Uji Parameter Secara Parsial (Wald Test)

Hipotesis:

$H_0 : \beta_j = 0$ (tidak ada pengaruh variabel penjelas ke-j pada variabel respon)

$H_1 : \beta_j \neq 0$ (ada pengaruh variabel penjelas ke-j pada variabel respon);
 $j = 1, 2, \dots, k$

Statistik Uji :

$$W = \left[\frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)} \right]^2$$

Kesimpulan:

H_0 ditolak jika $W > \chi^2_{0,05; 1}$ atau $p\text{-value} < 0,05$, yang berarti variabel penjelas secara parsial mempengaruhi variabel respon.

Rasio Kecenderungan

Rasio kecenderungan didefinisikan sebagai rasio untuk $x = 1$ terhadap $x = 0$ atau menunjukkan besarnya perbedaan nilai variabel respon ketika variabel penjelas $(x + 1)$ dan nilai variabel respon ketika variabel penjelas x , untuk setiap x .

Nilai rasio kecenderungan dirumuskan:

$$= e$$

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan sampel sebanyak 416 rumah tangga dan variabel-variabel yang digunakan adalah sebagai berikut :

Variabel	Label	Kategori
Respon (Y)	Status Kemiskinan Penduduk	1. Penduduk Miskin 2. Penduduk Tidak Miskin
	Penjelas X1	umur kepala rumah tangga
X2	Status perkawinan krt	1. Belum Kawin 2. Kawin 3. Duda 4. Janda
X3	Jumlah art	1. > 4 2. <= 4
X4	Pendidikan tertinggi yang ditamatkan krt	1. SMP Ke bawah 2. SMA Ke Atas
X5	kemampuan membaca dan menulis	1. Tidak Dapat 2. Dapat
X6	morbiditas	1. Ada 2. Tidak Ada
X7	cara berobat	1. Mengobati Sendiri 2. Puskesmas 3. Rumah Sakit/dokter
X8	fasilitas air bersih	1. Tidak Ada/Umum 2. Ada
X9	fasilitas sanitasi	1. Tidak Ada/Umum 2. Ada
X10	luas lantai per kapita	1. <10m ² 2. >=1 m ²

X11	status pekerjaan utama	1. Bekerja sendiri 2. Pengusaha 3. buruh/Karyawan
X12	lapangan usaha	1. Jasa-jasa 2. lainnya
X13	sektor pekerjaan	1. Sektor informal 2. Formal

Data diperoleh dari BPS, teknik analisis dalam penelitian ini adalah

1. Mengubah data nominal/ordinal ke dalam bentuk variabel dummy
2. Analisis regresi logistik
3. Interpretasi hasil analisis regresi logistik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini pembentukan variabel untuk variabel-variabel penjelas berupa data nominal atau ordinal yang berkategori tidak dilakukan secara manual karena program komputer (SPSS versi 11.5) yang digunakan untuk analisis ini secara otomatis akan membentuk variabel dummy. Hasil uji asumsi memperlihatkan adanya multikolinieritas antara status pekerjaan utama dengan sektor pekerjaan yaitu korelasi sebesar 0,641. Oleh karena itu salah satu variabel dapat dihilangkan untuk analisis selanjutnya.

Hasil analisis regresi logistik terbaik (metode stepwise backward) dari beberapa metode yang digunakan diperoleh bahwa nilai $G^2 = 149,201$ dengan nilai $p\text{-value} = 0,000$ lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Jadi secara bersama-sama variabel-variabel penjelas berikut: umur kepala rumah tangga, jumlah anggota rumah tangga, pendidikan yang ditamatkan kepala rumah tangga, morbiditas, cara berobat, fasilitas air bersih, fasilitas sanitasi, status pekerjaan utama kepala rumah tangga, dan lapangan usaha utama kepala rumah tangga berpengaruh signifikan di dalam model regresi logistik. Hasil uji Wald untuk masing-masing variabel umur kepala rumah tangga, jumlah anggota rumah tangga, pendidikan yang ditamatkan kepala rumah tangga, morbiditas, cara berobat, fasilitas air bersih, fasilitas sanitasi, status pekerjaan utama kepala rumah tangga, dan lapangan usaha utama kepala rumah tangga memiliki nilai $\text{sig} < 0,05$ artinya semua variabel berpengaruh signifikan secara parsial.

Model regresi logistik berdasarkan nilai koefisien (e) dari masing-masing variabel penjelas menunjukkan besarnya rasio variabel penjelas terhadap status kemiskinan

Sehingga diperoleh penjelasan bahwa nilai 0,954 menunjukkan kecenderungan penduduk berumur x tahun berstatus miskin sebesar 0,954 kali dibanding umur kepala rumah tangga $(x+1)$ tahun. Angka 3,560 menunjukkan bahwa anggota rumah tangga lebih dari 4 untuk berstatus miskin adalah sebesar 3,560 kali dibanding anggota rumah tangga kurang dari 4. Kepala rumah tangga tamatan SMP ke bawah cenderung berstatus miskin sebesar 1,908 kali dibanding tamatan SMP ke atas.

Variabel Penjelas	(e)
umur kepala rumah tangga	0,954
Jumlah art (Art>4)	3,560
Pendidikan tertinggi yang ditamatkan krt (SMP Ke bawah)	1,908
Morbiditas (ada)	4,394
cara berobat (Mengobati sendiri)	8,858
fasilitas air bersih (Umum/Tidak ada)	8,147
fasilitas sanitasi (Umum/Tidak ada)	3,195
status pekerjaan utama (Bekerja sendiri)	1,963
Konstan	0,087

Penduduk memiliki morbiditas cenderung berstatus miskin 4,394 kali dibanding dengan tidak ada. Mengobati sendiri cenderung berstatus miskin sebesar 8,858 kali dibanding dengan penduduk yang berobat ke rumah sakit atau ke dokter. Penduduk yang tidak memiliki fasilitas air bersih/ fasilitas air bersih umum cenderung berstatus miskin sebesar 8,174 dibanding penduduk yang memiliki fasilitas air bersih. Penduduk yang tidak memiliki fasilitas sanitasi/ fasilitas sanitasi umum cenderung berstatus miskin sebesar 3,195 dibanding penduduk yang memiliki fasilitas sanitasi.. Penduduk dengan kepala rumah tangga bekerja sendiri cenderung berstatus miskin sebesar 1,963 bila dibandingkan dengan penduduk yang bekerja sebagai buruh/karyawan.

KESIMPULAN

1. Variabel-variabel yang mempengaruhi status kemiskinan penduduk di Kota Bengkulu tahun 2004 adalah umur kepala rumah tangga, jumlah anggota rumah tangga, pendidikan yang ditamatkan kepala rumah tangga, morbiditas, cara berobat, fasilitas air bersih, fasilitas sanitasi, status pekerjaan utama kepala rumah tangga dan lapangan usaha utama kepala rumah tangga.
2. Hasil analisis regresi logistik yang paling baik diantara yang lain yang dipakai dalam analisis ini adalah dengan metode stepwise backward.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Agung, I.G.N. 2002. *Statistika: Penerapan Metode Analisis untuk Tabulasi Sempurna dan Tak Sempurna*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- [2]. Anonim, 2004a. *Pembentukan Model Regresi Logistik*.
- [3]. Hosmer, W.D & S. Lemeshow. 1989. *Applied Logistic Regression*. New York: Jhon Wiley and Sons. <http://noc.its.ac.id/sokam/wiwiek-stat/tugas-logistik.doc>
- [4]. Santosa,P.B. & Ashari. 2005 *Analisis Statistik dengan Microsoft Excel & SPSS*. Yogyakarta: Andi.

Analisis Faktor Kualitas Sumber Daya Manusia dan Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat Tahun 2004

Rini Handayani¹, Sigit Nugroho², dan Fachri Faisal²

¹Alumni Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

²Staf Pengajar Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Peningkatan kualitas sumber daya manusia ditujukan untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakat Indonesia melalui upaya-upaya pembangunan manusia. Kemajuan yang telah diperoleh tercermin dari membaiknya berbagai indikator kesejahteraan rakyat. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan faktor pembentuk kualitas sumber daya manusia Indonesia ditinjau dari indikator kesejahteraan rakyat. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi berupa gambaran tentang kualitas sumber daya manusia Indonesia melalui pengelompokan provinsi-provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat. Analisis faktor terhadap 13 variabel indikator kesejahteraan rakyat menghasilkan empat faktor pembentuk kualitas sumber daya manusia yaitu : 1). faktor lingkungan; 2). faktor pendidikan dan kesehatan; 3). faktor kondisi rumah tangga; 4). faktor tingkat pengangguran. Pengelompokan provinsi-provinsi di Indonesia dengan analisis kluster menghasilkan 4 kategori kelompok provinsi yaitu : kelompok kualitas SDM baik, kelompok kualitas SDM sedang, kelompok kualitas SDM cukup rendah, dan kelompok kualitas SDM rendah. Secara umum, kualitas SDM Indonesia masih tergolong rendah sebab masih banyak provinsi-provinsi di kawasan timur dan barat Indonesia yang tergabung dalam kelompok kualitas SDM cukup rendah. Sedangkan sebagian besar provinsi yang terletak di pulau Jawa dan Bali tergabung dalam kelompok kualitas SDM sedang dan baik

Kata kunci : analisis faktor, analisis kluster, indikator kesejahteraan rakyat, kualitas SDM

PENDAHULUAN

Hakekat pembangunan nasional Indonesia adalah pembangunan manusia Indonesia seutuhnya dan masyarakat Indonesia secara menyeluruh. Pembangunan manusia Indonesia lebih dititikberatkan pada peningkatan kualitasnya. Peningkatan kualitas sumber daya manusia ditujukan untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakat Indonesia melalui upaya-upaya pembangunan manusia. Kemajuan yang telah diperoleh tercermin dari membaiknya berbagai indikator kesejahteraan rakyat. Indikator kesejahteraan rakyat menjadi alat penting dalam mengevaluasi berbagai kebijaksanaan maupun program yang telah/ sedang berjalan, sebagai upaya pemerintah dalam mencapai tujuan pembangunan nasional mewujudkan masyarakat yang adil dan sejahtera (Anonim, 1999).

TINJAUAN PUSTAKA

Kualitas SDM Ditinjau dari Indikator Kesejahteraan Rakyat

Tujuan utama dari pembangunan nasional di bidang kesejahteraan rakyat adalah meningkatkan kualitas manusia dan kualitas masyarakatnya, peningkatan kualitas SDM akan berpengaruh positif terhadap pembangunan. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) mengamanatkan aspek yang hendak dicapai dalam peningkatan kesejahteraan rakyat adalah kesehatan, tempat tinggal, fasilitas air bersih, pendidikan, dan keadaan lingkungan. Ananta dan Hatmadji (1985) mengungkapkan beberapa indikator yang berkaitan dengan kualitas SDM antara lain indikator pendidikan, indikator kesehatan, dan indikator lingkungan. Semakin terdidik suatu masyarakat semakin tinggi potensi untuk memiliki SDM yang berkualitas. Selanjutnya, semakin besar kesempatan untuk memperoleh kesejahteraan (Rusfidra,2001). Kementerian Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat menyatakan bahwa dalam pembangunan kesejahteraan rakyat, berbagai upaya

pemberdayaan masyarakat dan peningkatan kualitas sumber daya manusia telah menunjukkan kemajuan-kemajuan yang cukup berarti. Hal ini tercermin dari membaiknya berbagai indikator kinerja seperti pendidikan dan kesehatan. Melalui publikasi Statistik Kesejahteraan Rakyat oleh Badan Pusat Statistik dapat diketahui gambaran kualitas sumber daya manusia Indonesia berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat di berbagai bidang diantaranya bidang pendidikan, kesehatan, ekonomi, ketenagakerjaan dan lingkungan. Variabel yang akan dipakai dalam analisis sebanyak tiga belas variabel yang menggambarkan kualitas SDM ditinjau dari indikator kesejahteraan rakyat yaitu :

1. Angka Melek Huruf
2. Angka Partisipasi Sekolah
3. Persentase Penduduk Tamat SLTP
4. Angka Kesakitan
5. Angka Harapan Hidup
6. Persentase Penduduk Miskin
7. Persentase Pengeluaran Untuk Bahan Non Makanan
8. Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja
9. Tingkat Pengangguran Terbuka
10. Persentase Rumah Tangga Yang Berlantai Bukan Tanah
11. Persentase Rumah Tangga Yang Memiliki Septictank
12. Persentase Rumah Tangga Dengan Fasilitas Listrik
13. Persentase Rumah Tangga Dengan Fasilitas Air Bersih

Analisis Faktor

Analisis faktor merupakan suatu metode statistika untuk menganalisis sejumlah observasi (variabel) dipandang dari segi interkorelasinya. Analisis faktor berfungsi untuk mendapatkan sejumlah kecil faktor yang memiliki sifat-sifat sebagai berikut : (a) mampu menerangkan semaksimal mungkin keragaman data, (b) faktor-faktor tersebut saling bebas, (c) tiap-tiap faktor dapat diinterpretasikan dengan sejelas-jelasnya. Tujuan utama analisis faktor adalah memilih faktor-faktor yang dapat menjelaskan keterkaitan (*interrelationship*) antar variabel asli. Suatu vektor peubah acak X yang diamati dengan p komponen dan vektor rata-rata μ , serta matriks ragam peragam Σ atau matriks korelasi ρ , secara linear bergantung pada sejumlah peubah acak yang tak teramati, yaitu F_1, F_2, \dots, F_k yang disebut *common factors* dan p penyimpangan tambahan $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$ yang disebut *specific factors*. Model persamaan analisis faktor dirumuskan sebagai berikut :

$$(X - \mu = LF + \varepsilon) \tag{1}$$

dengan asumsi : $E(F) = 0$; $Cov(F) = E(F F') = I$

$$E(\varepsilon) = 0$$
 ; $Cov(\varepsilon) = E(\varepsilon \varepsilon') = \psi$; ψ merupakan matriks diagonal

$$F \text{ dan } \varepsilon \text{ saling bebas, maka } Cov(\varepsilon, F) = E(\varepsilon' F) = 0$$

Model $(X - \mu = LF + \varepsilon)$ adalah linier dalam faktor bersama. Bagian dari varian (X_i) yang dapat diterangkan oleh k faktor bersama disebut *communality* ke- i , sedangkan bagian dari varian (X_i) , karena faktor spesifik disebut varian spesifik ke- i .

$$\sigma_{ii} = \sigma_i^2 = l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots + l_{ik}^2 + \psi_i = h_i^2 + \psi_i \tag{2}$$

keterangan : $h_i^2 = communality$ ke- i dan $\psi =$ varians spesifik ke- i

Pembentukan matriks korelasi ρ merupakan langkah awal dalam analisis faktor. Selain matriks korelasi ρ , proses analisis faktor dapat didasarkan pada matriks kovarian Σ , tergantung dari kesamaan satuan variabel-variabel yang dianalisis. Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis matriks korelasi. Ada dua macam pengujian yang akan dilakukan yaitu : Uji Bartlett dan Uji Statistik Kaiser Meiyer Olkin (KMO). Uji Bartlett digunakan untuk menguji hipotesis yang berbunyi matriks korelasi yang dihasilkan adalah matriks identitas, dimana matriks identitas mengindikasikan bahwa di antara

peubah tidak terdapat korelasi. Statistik Uji : $\lambda_{obs}^2 = - \left[(N - 1) - \frac{(2p + 5)}{6} \right] \ln |R|$ atau Uji *Bartlett*

akan menolak H_0 jika nilai $\lambda_{obs}^2 > \lambda_{\alpha, p(p-1)/2}^2$. Uji Statistik Kaiser Meiyer Olkin (KMO) digunakan untuk mengetahui apakah data observasi yang ada tersebut layak dianalisis lebih lanjut dengan analisis faktor atau tidak. Syarat untuk dapat melakukan analisis faktor adalah data dari peubah-peubah yang dianalisis harus memiliki nilai statistik KMO minimal sebesar 0,5. Rumusan KMO adalah :

$$KMO = \frac{\sum_i \sum_j r_{ij}^2}{\sum_i \sum_j r_{ij}^2 + \sum_i \sum_j a_{ij}^2}, i = 1, 2, \dots, p; j = 1, 2, \dots, p$$

Ekstraksi faktor merupakan langkah inti dari analisis faktor, yaitu mereduksi sejumlah variabel asli (misalkan sebanyak p variabel) menjadi sejumlah kecil faktor (misalkan k faktor), dimana $p \leq k$. Ekstraksi faktor dilakukan dengan metode komponen utama. Ada beberapa prosedur *heuristic* dan *objective* untuk menentukan k faktor yang akan disarikan (*extracted*) di dalam analisis faktor, yaitu : (1) penentuan apriori, (2) kriteria akar ciri/eigen value ($\lambda > 1$), (3) kriteria persentase keragaman (faktor yang diekstrak berdasarkan kumulatif persentase keragaman yang dijelaskan oleh faktor berurutan mencapai suatu level tertentu yang memuaskan), (4) kriteria Uji Scree (menentukan sejumlah faktor yang optimum dengan membuat *scree plot* yaitu kurva yang diperoleh dengan membuat plot antara faktor (sebagai sumbu horizontal) dengan akar cirinya (λ) (sebagai sumbu vertikal). Kemudian ketajaman kurva dilihat untuk menentukan titik keluaran (*out of points*) yaitu ketika kurva mulai menyerupai garis horizontal. Metode komponen utama pada analisis faktor merupakan metode yang cukup sederhana. Misalkan R adalah matriks korelasi sampel berukuran $p \times p$. Karena matriks R adalah simetrik dan definit positif maka dapat dituliskan sebagai : $R = \Gamma \Lambda \Gamma'$ dengan Λ adalah $\text{diag}(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p)$, dan $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p > 0$ adalah akar ciri matriks R . $\Gamma \Gamma' = \Gamma' \Gamma = I_p$. Γ adalah matriks ortogonal $p \times p$ yang kolom-kolomnya adalah vektor ciri matriks R , yaitu $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_p$ yang berpadanan dengan vektor ciri $(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p)$. Misalkan k adalah banyaknya komponen utama yang dipilih menggunakan kriteria tertentu, maka penduga matriks faktor loading \hat{L} berukuran $p \times k$ adalah :

$$\hat{L}_{p \times k} = \Gamma_{p \times k} \Lambda_{k \times k}^{1/2} \tag{3}$$

sedangkan matriks diagonal ragam khusus ψ diduga dengan $\hat{\psi}$ yaitu :

$$\hat{\psi} = \begin{bmatrix} 1 - h_1^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 - h_2^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 - h_p^2 \end{bmatrix} \tag{4}$$

$$h_i^2 = \sum_{j=1}^k l_{ij}^2, i = 1, 2, \dots, p \tag{5}$$

Dengan demikian diperoleh model k -faktor dengan L diduga oleh \hat{L} dan ψ diduga oleh $\hat{\psi}$. Faktor pertama yang terbentuk dari proses ekstraksi menyerap sebagian besar varian dari seluruh variabel, kemudian faktor kedua menyerap sebagian besar varian dari variabel, setelah diperoleh faktor pertama dengan syarat faktor kedua tidak berkorelasi (*orthogonal*) dengan faktor pertama. Begitu seterusnya, hingga faktor yang terbentuk mampu menyerap lebih dari 75% varian dari variabel asli. Pada umumnya faktor-faktor yang telah diperoleh masih sulit diinterpretasikan secara langsung. Oleh karena itu dilakukan rotasi terhadap matriks L atau faktor pembobot dengan mengubah faktor penimbang awal menjadi faktor penimbang baru untuk meningkatkan daya interpretasi. Dalam penelitian ini digunakan rotasi *Varimax*, yaitu rotasi yang membuat jumlah varian dari faktor yang memuat *loading* kuadrat dalam masing-masing faktor menjadi maksimum sehingga mengakibatkan

variabel asal hanya akan mempunyai korelasi yang tinggi dan kuat dengan faktor tertentu saja (korelasinya mendekati 1) dan memiliki korelasi yang lemah dengan faktor yang lainnya (korelasinya mendekati 0). Jika : $\hat{L}_{p \times m}$ = matriks faktor pembobot, $T_{m \times m}$ = matriks transformasi, $\hat{L}^*_{p \times q}$ = matriks faktor pembobot yang telah dirotasikan = $\hat{L}T$, maka perotasian faktor pembobot \hat{L} menjadi \hat{L}^* memakai metode tegak lurus *varimax*, dengan cara mengalikan faktor penimbang awal dengan suatu matriks transformasi T yang bersifat ortogonal yang menghasilkan matriks loading baru.

$$\hat{L}^*_{p \times m} = \hat{L}_{p \times m} T_{m \times m} \tag{6}$$

$$\hat{L}^* \hat{L}^{*'} = \hat{L} T T' \hat{L}' = \hat{L} I \hat{L}' = \hat{L} \hat{L}' \tag{7}$$

Meskipun telah dirotasi, matriks dugaan kovarian (korelasi) yang diperoleh tidak berubah karena $\hat{L} \hat{L}' + \hat{\Psi} = \hat{L} T T' \hat{L}' + \hat{\Psi} = \hat{L}^* \hat{L}^{*'} + \hat{\Psi}$, selanjutnya varian spesifik (ψ_i) dan *communality* (h_i^2) juga tidak berubah. Hasil transformasi juga tidak mengubah persentase keragaman kumulatif yang digunakan. Selanjutnya, dilakukan pemberian nama (interpretasi) faktor yang telah terbentuk. Penamaan faktor didasarkan pada peubah-peubah yang mendominasi faktor tersebut, dilihat dari pola pembobot faktor, baik tanda maupun besarnya.

Analisis Kluster

Analisis kluster digunakan untuk mengelompokkan n individu (unit observasi) dengan p peubah ke dalam k kelompok. Dalam analisis ini, setiap kelompok bersifat homogen antar anggota dalam kelompok atau variasi obyek dalam satu kelompok yang terbentuk sekecil mungkin. Sebelum dilakukan pengelompokan, terlebih dahulu ditentukan jarak kedekatan (*similarity*) antar individu. Penentuan ukuran individu ini meliputi ukuran keragaman dalam kelompok yang terbentuk dan ukuran keragaman antar kelompok. Keragaman antar kelompok dapat ditetapkan oleh taksiran jarak di antara dua nilai pusat kelompok dalam membandingkan dengan jarak dari anggota kelompok terhadap pusat kelompok (*centroid*). Dalam penelitian ini ukuran kemiripan yang digunakan adalah jarak *euclidean*. Jarak *euclidean* antar 2 obyek $X_i = [x_1, x_2, \dots, x_p]$ dan $Y_i = [y_1, y_2, \dots, y_p]$ yang berdimensi p adalah :

$$d(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2} \tag{8}$$

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2} \tag{9}$$

Sehingga akan diperoleh matriks jarak sebagai berikut:

$$d = \begin{bmatrix} 0 & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & 0 & \dots & d_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{n1} & d_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \tag{10}$$

Semakin kecil nilai d , maka semakin besar kemiripan antar kedua pengamatan tersebut. Sebaliknya bila d besar, semakin besar ketidakmiripan dari pengamatan tersebut. Tahap selanjutnya dari analisis kluster adalah menentukan metode pengelompokan. Terdapat dua metode pengelompokan yaitu : metode kelompok hierarki dan metode kelompok non hierarki. Metode Kelompok Hierarki (*Hierarchical Clustering Methods*) digunakan bila banyaknya kelompok yang diinginkan belum diketahui. Sedangkan Metode Kelompok Non-Hierarki (*Non Hierarchical Clustering Methods*) digunakan bila banyaknya kelompok yang akan dibentuk telah diketahui. Pada penelitian ini akan digunakan Metode Kelompok Non -Hierarki atau sering disebut dengan *K-Means Clustering*. Pengelompokan dengan metode ini telah dikondisikan untuk jumlah kelompok tertentu.

Proses pengelompokan dimulai dengan menentukan nilai h yang merupakan pusat kelompok. 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 kelompok $1, 2, \dots, K$. Jarak antara individu ke- i dan kelompok ke- l sebagai berikut:

$$d_{(i,l)}^2 = \left(\sum_{j=1}^p [X(i, j) - \bar{X}(l, j)]^2 \right) \quad (11)$$

keterangan :

$\bar{X}(l, j)$: rata-rata variabel ke- j dalam kelompok ke- l

$n(l)$: jumlah individu-individu yang termasuk dalam kelompok ke- l .

Prosedur pengelompokan dengan metode ini adalah mencari pengelompokan dengan komponen kesalahan (E) yang kecil dengan menempatkan individu-individu dari satu kelompok ke kelompok yang lain sampai tidak terjadi pemindahan hasil obyek dalam pereduksian komponen kesalahan (E). Komponen kesalahan tiap-tiap kelompok dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$E[P(n, k)] = \sum_{i=1}^n d[i, l(i)]^2 \quad (12)$$

keterangan :

$l(i)$ adalah kelompok yang terdiri dari obyek ke- i

$d[i, l(i)]$ adalah jarak *euclidean* antara obyek i dan rata-rata kelompok yang terdiri dari banyaknya obyek.

METODE PENELITIAN

Kualitas sumber daya manusia Indonesia secara umum dapat dilihat dari gambaran kualitas sumber daya manusia pada setiap provinsi yang membentuknya berdasar kan indikator-indikator kesejahteraan rakyat yang dapat menggambarkan kualitas SDM. Negara Indonesia dalam cakupan penelitian ini terdiri dari 30 provinsi (data tahun 2004). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari buku Statistik Kesejahteraan Rakyat Tahun 2004 dan buku Data dan Informasi Kemiskinan Tahun 2004 yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik. Sedangkan variabel yang digunakan sebanyak 13 variabel yang menggambarkan kualitas SDM ditinjau berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat (lihat Tinjauan Pustaka bag. A). Dalam penelitian ini pembentukan faktor-faktor kualitas SDM dilakukan dengan analisis faktor, selanjutnya analisis kluster digunakan untuk mengetahui kualitas SDM masing-masing provinsi-provinsi di Indonesia dilihat dari kelompok-kelompok yang terbentuk dan diinterpretasikan berdasarkan faktor-faktor pembentuk kualitas SDM yang diperoleh dari analisis. Analisis faktor dalam penelitian ini dioperasionalisasikan sebagai suatu metode yang terdiri atas tahap-tahap sebagai berikut :

1. Menilai variabel yang layak dianalisis.
2. Membuat matriks interkorelasi.
3. Melakukan proses ekstraksi variabel.
4. Menilai perlunya dilakukan rotasi terhadap faktor.
5. Interpretasi atas faktor yang telah terbentuk.

Analisis kluster dilakukan dengan metode *K-means*, tahapannya sebagai berikut :

1. Analisis kluster metode *K-means*.
2. Interpretasi profil kluster.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis faktor diawali dengan pemeriksaan apakah variabel dan data yang dipakai dapat dianalisis menggunakan analisis faktor atau tidak, dengan melihat nilai statistik KMO (*Kaiser Meyer Olkin*) dan signifikansi uji Bartlett. Nilai KMO sebesar 0.710 mengandung pengertian bahwa data agak baik untuk analisis. Nilai uji Bartlett sebesar 246,503 pada derajat bebas 78 dengan nilai peluang sebesar 0,000, jauh di bawah 0,05 mengakibatkan H_0 yang berbunyi bahwa matriks korelasi merupakan matriks identitas, ditolak, $\lambda_{obs}^2 > \lambda_{\alpha, p(p-1)/2}^2$. Dengan nilai KMO yang cukup tinggi dan matriks korelasi yang bukan merupakan matriks identitas berarti variabel dan data yang digunakan dapat dianalisis dengan analisis faktor.

Ekstraksi variabel asal dalam analisis faktor yang dilakukan dengan metode komponen utama menghasilkan 4 komponen yang mampu menjelaskan keragaman total di atas 75 persen. Berdasarkan kriteria akar ciri yang mencerminkan peran tiap komponen terhadap total keragaman juga diperoleh 4 komponen yang memiliki nilai akar ciri (λ) > 1. Selain itu, dengan pendekatan *scree plot* diperoleh 4 faktor yang optimum. Berdasarkan kriteria-kriteria di atas dapat disimpulkan bahwa jumlah komponen yang diekstrak sebanyak 4 komponen. Keempat komponen ini kemudian disebut sebagai faktor, dimana faktor-faktor tersebut mampu menerangkan keragaman total sebesar 79.094 persen. Faktor-faktor ini merupakan ringkasan terbaik dari tiga belas variabel yang dianalisis. Setelah diperoleh empat faktor, langkah selanjutnya adalah menentukan variabel-variabel yang dominan pada tiap faktor. Hal ini dapat diketahui dengan melihat besarnya korelasi tiap variabel terhadap keempat faktor yang terbentuk. Namun, masih terdapat nilai korelasi yang tidak berbeda secara jelas sehingga masih sulit menentukan distribusi tiga belas variabel ke dalam empat faktor yang terbentuk. Oleh karena itu perlu dilakukan rotasi. Mekanisme rotasi *varimax* membuat korelasi tiap variabel hanya dominan terhadap satu faktor sehingga dapat memperlihatkan distribusi variabel yang lebih jelas dan nyata dengan nilai korelasi (*factor loadings*) yang lebih signifikan. Secara rinci, distribusi ketiga belas variabel ke dalam 4 faktor dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Jadi, berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil analisis faktor mengenai variabel-variabel yang dapat menggambarkan kualitas SDM ditinjau dari indikator kesejahteraan rakyat membentuk 4 faktor. Keempat faktor tersebut diberi nama sesuai dengan variabel yang mendominasi, yaitu (1). Faktor lingkungan, (2). Faktor pendidikan dan kesehatan, (3). Faktor kondisi rumah tangga, dan (4). Faktor tingkat pengangguran.

Dari hasil pengklasteran *K-means* dengan menggunakan nilai $k=2,3,4,5$, dengan alasan *reliability*, dapat disimpulkan bahwa 4 adalah jumlah klaster yang ideal. Hal ini sesuai dengan analisis komponen utama dan tingkat pembeda antar kelompok yang sangat signifikan. Secara rinci, provinsi-provinsi sebagai anggota klaster yang telah dikelompokkan ke dalam 4 kelompok dan diberi nama sesuai dengan karakteristiknya dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 1. Faktor-Faktor Yang Terbentuk Berdasarkan Total Keragaman, Akar Ciri, dan Variabel - Variabel Yang Membentuk Faktor

Faktor	Total Keragaman	Kumulatif Keragaman	Akar Ciri	Variabel-Variabel Yang Membentuk Faktor	Korelasi Peubah Terhadap Faktor
1	28.674 %	28.674 %	5.183	Angka harapan hidup	0.660
				% Pengeluaran untuk bhn nonmakanan	0.916
				% RT memiliki septictank	0.885
				% RT dg fasilitas listrik	0.703
				% RT dg fasilitas air bersih	0.818
2	20.358 %	49.032 %	2.534	Angka melek huruf	0.593
				Angka partisipasi sekolah	0.825
				% Penduduk Tamat SLTP	0.903
				Angka Kesakitan	-0.671
3	15.062 %	64.095 %	1.539	% Penduduk Miskin	-0.835
				% RT berlantai bkn tanah	0.804
4	14.999 %	79.094 %	1.027	Tk. Pengangguran Terbuka	0.918
				Tk. Partisipasi Angk. Kerja	-0.829

Tabel 2. Anggota Kluster

Kelompok Kualitas SDM baik	Kelompok Kualitas SDM sedang	Kelompok Kualitas SDM cukup rendah	Kelompok Kualitas SDM rendah
DKI Jakarta	Nangroe Aceh Darussalam Sumatera Utara Bangka Belitung Jawa Tengah DI Yogyakarta Jawa Timur Banten Bali Kalimantan Selatan Kalimantan Timur Sulawesi Utara Sulawesi Selatan	Sumatera Barat Riau Jambi Sumatera Selatan Bengkulu Lampung Nusa Tenggara Barat Kalimantan Barat Kalimantan Tengah Sulawesi Tengah Sulawesi Tenggara Gorontalo Maluku Maluku Utara	Nusa Tenggara Timur Papua

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa kualitas SDM Indonesia pada umumnya masih tergolong rendah karena masih banyak provinsi yang tergabung pada kelompok kualitas SDM cukup rendah. Sebagian besar provinsi yang tergabung dalam kelompok kualitas SDM cukup rendah dan rendah berada di kawasan timur dan kawasan barat Indonesia. Sedangkan kelompok kualitas SDM baik dan kelompok kualitas SDM sedang beranggotakan sebagian besar provinsi-provinsi yang terletak pada pulau Jawa dan Bali. Hal ini menunjukkan bahwa pembangunan yang ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat dan meningkatkan kualitas SDM belum merata di seluruh wilayah Indonesia. Fokus pembangunan sebaiknya diarahkan pada provinsi Nusa Tenggara Timur dan Papua yang kualitas SDM penduduknya tergolong rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan dan analisis tentang kualitas sumber daya manusia Indonesia berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat tahun 2004, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil analisis faktor menunjukkan bahwa terdapat 4 faktor pembentuk kualitas sumber daya manusia, yaitu faktor lingkungan, faktor pendidikan dan kesehatan, faktor kondisi rumah tangga,

dan faktor tingkat pengangguran. Faktor pembentuk kualitas SDM yang paling dominan adalah faktor lingkungan dan faktor pendidikan dan kesehatan. Total keragaman yang dapat diterangkan oleh keempat faktor yang terbentuk sebesar 79,094 %.

2. Secara umum, kualitas SDM Indonesia masih tergolong rendah sebab masih banyak provinsi-provinsi di kawasan timur dan barat Indonesia yang tergabung dalam kelompok kualitas SDM cukup rendah. Sedangkan sebagian besar provinsi yang terletak di pulau Jawa dan Bali tergabung dalam kelompok kualitas SDM sedang dan baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembangunan kesejahteraan rakyat dan peningkatan kualitas SDM belum merata di seluruh wilayah Indonesia.

Beberapa saran yang dapat diusulkan adalah :

1. Pemerintah perlu menyusun langkah strategis dengan melakukakan pembagian peran antara seluruh *stakeholders* (pemerintah, LSM, parpol, legislatif, swasta/dunia usaha, dan masyarakat lainnya) dalam upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia, khususnya di kawasan Timur Indonesia.
2. Pemerataan pembangunan di Indonesia perlu mendapat perhatian yang mendasar dan pemerintah perlu memperhatikan potensi yang ada pada masing-masing provinsi untuk membantu meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang ada di provinsi tersebut.

DARTAR PUSTAKA

- [1]. Ananta, A dan Sri, H. 1985. *Mutu Modal Manusia*. Lembaga Demografi Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- [2]. Anonim. 1999. *Pemantauan Perkembangan Kesejahteraan Rakyat*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- [3]. Anonim. 2003b. *Indikator Kesejahteraan Rakyat 2003*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- [4]. Anonim. 2004a. *Cluster Analysis*. <http://www.statsoft.com/textbook/stcluan.html>.
- [5]. Anonim. 2004d. *Statistik Kesejahteraan Rakyat 2004*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- [6]. Anonim. 2006a. *Exploratory Factor Analysis*.
<http://core.ecu.edu/psyc/wuenschk/index.htm>.
- [7]. Anonim. 2006b. *How to Perform and Interpret Factor Analysis using SPSS*.
<http://www.ncl.ac.uk.htm>.
- [8]. Anonim. 2006d. *Lingkungan Strategis dan Permasalahan*.
<http://www.menkokesra.go.id/content/Januari2006.html>.
- [9]. Darlington, R. B. 2006. *Factor Analysis*. <http://comp9.psych.cornell.edu/Darlington/factor.html>.
- [10]. Hair *et al.* 1987. *Multivariate Data Analysis with Reading*. Second Edition. New York: Mac Millan Publishing Company.
- [11]. Morrison, D.F. 1981. *Multivariate Statistical Methods*. Mc Graw Hill. New York.
- [12]. Notoatmodjo, S. 2003. *Pengembangan Sumber Daya Manusia*. PT.Rineka Cipta. Jakarta.
- [13]. Rusfidra, 2001. *Peranan Pendidikan Tinggi Jarak Jauh untuk Mewujudkan Knowledge Based Society*. <http://www.depdiknas.go.id/jurnal/34/peranan-pondidikan-tinggi-jarak-jauh/html>.
- [14]. Santoso, S. 2004. *Buku Latihan SPSS Statistik Multivariat*. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [15]. Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariat: Arti dan Interpretasi*. PT.Rineka Cipta. Jakarta.
- [16]. Tjiptoherijanto, P. 1993. *Sumber Daya Manusia dalam Pembangunan Nasional*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- [17]. Wichern, D.W. 2002. *Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall, New Jersey

Dekomposisi Komponen-Komponen Deret Waktu untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Tamu Asing ke Indonesia

Yoanna Apria Nengsi¹, Sigit Nugroho², dan Fachri Faisal²

¹Alumni Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

²Staf Pengajar Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Sektor pariwisata memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia, baik sebagai salah satu sumber penerima devisa maupun sebagai pencipta lapangan kerja. Dalam usaha mengembangkan pariwisata Internasional sangat diperlukan program yang tepat dan terarah dalam rangka meningkatkan jumlah kedatangan tamu asing ke Indonesia. Dengan dukungan tersedianya data masa lalu tentu akan memudahkan dalam membuat rencana yang cermat dan terarah. Penelitian ini bertujuan mendekomposisikan komponen-komponen deret waktu dan meramalkan jumlah tamu asing ke Indonesia periode 2003. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa trend mengikuti kurva Gompertz (S) dengan periode dasar Januari 1983. Kemudian pada bulan Juli, Agustus, dan Desember jumlah tamu asing ke Indonesia berada di atas rata-rata hingga 12 %, dan berada hingga 10 % di bawah rata-rata pada bulan Januari dan Mei.

Kata kunci : analisis deret waktu, dekomposisi, peramalan

PENDAHULUAN

Deret waktu (*Time Series*) adalah suatu barisan pengamatan yang diamati dan dicatat berdasarkan waktu secara terus menerus [8]. Interval waktu pengamatan yang digunakan dapat berbentuk tahun, bulan, hari, atau jam. Sedangkan data deret waktu mengindikasikan perilaku dari sebuah suatu masalah yang sedang diamati [6]. Tujuan ADW adalah untuk mendapatkan suatu ukuran yang dapat digunakan untuk membuat keputusan masa kini, untuk prediksi atau peramalan beberapa periode kedepan, dan untuk perencanaan operasional di masa yang akan datang [6]. Peramalan (*Forecasting*) beberapa periode ke depan berdasarkan data histori dapat memudahkan dalam melihat kecenderungan pola pergerakan deret waktu, sehingga perencanaan yang tepat dapat meningkatkan efisiensi dalam mengambil keputusan.

ADW terdiri dari empat komponen yaitu komponen *Long Term Trend* (T), *Seasonal Variation* (S), *Cyclical Movement* I, dan *Irregular Component* (I) [6]. Keempat komponen tersebut membentuk suatu model deret waktu. Model deret waktu terdiri dari dua yaitu model penjumlahan (*Additive Model*) dan model perkalian (*Multiplicative Model*). Model perkalian inilah yang paling umum digunakan dalam mendekomposisikan keempat komponen deret waktu. Dekomposisi yaitu proses pembagian deret menjadi komponen bagiannya. Pada model perkalian ini diasumsi kan bahwa keempat komponen memiliki pengaruh yang berbeda, tetapi dapat mempengaruhi komponen yang lain karena satu sama lain tidak independen [6].

Sektor pariwisata merupakan salah satu komoditi ekspor yang terus meningkatkan peranannya dalam perekonomian Indonesia. Dalam usaha mengembangkan pariwisata Internasional, nasional, bahkan daerah sangat diperlukan program yang terarah dan tepat dalam rangka meningkatkan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara. Hal itu dapat dilakukan dengan meningkatkan kegiatan pemasaran dan perbaikan berbagai fasilitas dan pelayanan yang diperlukan wisatawan mancanegara. Seperti pelayanan imigrasi, fasilitas angkutan, perbankan, akomodasi restoran, biro perjalanan, dan lain sebagainya [4]. Wisatawan mancanegara atau tamu asing ialah setiap orang yang bepergian ke negara yang lain dari negara tempat tinggalnya, tujuan kunjungannya bukan untuk melakukan pekerjaan yang dibayar di negara yang dikunjungi dan dia tinggal di situ selama setahun atau kurang dari setahun. Definisi ini mencakup dua kelompok pengunjung: wisatawan internasional dan transit internasional.

Sehingga dalam kaitannya dengan fakta di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mendekomposisikan keempat komponen deret waktu dan meramalkan jumlah kedatangan tamu asing ke Indonesia pada tahun 2003 berdasarkan data bulanan jumlah kedatangan tamu asing ke Indonesia selama kurun waktu dua puluh satu tahun dari tahun 1983 sampai dengan tahun 2002.

TINJAUAN PUSTAKA

a. Angka Indeks

Angka indeks adalah suatu nilai relatif dengan angka dasar 100 persen atau suatu perkalian 100 persen [9]. Angka indeks dapat dijadikan ukuran statistik sejauh mana perubahan satu atau bermacam-macam hal tertentu dari suatu periode ke periode yang lain. Angka indeks terdiri dari tiga jenis yaitu indeks harga, indeks kuantitas, dan indeks nilai [6]. Angka indeks yang disusun untuk suatu komoditi tunggal disebut angka indeks sederhana dan untuk beberapa komoditi disebut indeks gabungan. Secara umum indeks harga, kuantitas, dan nilai untuk komoditi tunggal pada periode $ke-n$ dengan dasar periode $ke-0$ secara berturut-turut adalah:

$$\text{Harga Relatif} : P_{0;n} = \frac{\text{Harga periode ke-n}}{\text{Harga periode dasar}} = \frac{P_n}{P_0} \quad (1)$$

$$\text{Kuantitas Relatif} : Q_{0;n} = \frac{\text{Kuantitas Periode ke-n}}{\text{Kuantitas Periode Dasar}} = \frac{Q_n}{Q_0} \quad (2)$$

$$\text{Nilai Relatif} : V_{0;n} = \frac{P_n Q_n}{P_0 Q_0} \quad (3)$$

Kebanyakan angka indeks dalam prakteknya adalah angka indeks gabungan. Dua metode yang digunakan dalam perhitungan angka indeks gabungan antara lain metode agregasi dan metode rata-rata bergerak.

b. Analisis Deret Waktu

Analisis deret waktu umumnya memerlukan cacah data yang banyak, oleh karena itu diperlukan rekaman data yang panjang. Untuk mempelajari pola deret waktu, maka perlu dipelajari terlebih dahulu pola keempat komponen yang menentukan pola deret waktu yang berarti dekomposisi komponen-komponen deret waktu. *Long term trend (T)* adalah pola kecenderungan secara umum yang disebabkan oleh beberapa faktor yang menghasilkan perubahan yang mantap dan relatif stabil [15]. Trend ada dua linier dan nonlinier. Trend linier jika jumlah kenaikan atau penurunan relatif konstan dan sebaliknya untuk trend nonlinier [6]. Jika trend linier, model dan persamaan trend adalah:

$$Y_t = \alpha + \beta x + \varepsilon_t$$

$$y_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta} x.$$

Dengan asumsi bahwa $\sum x = 0$ diperoleh penduga parameter dengan metode kuadrat terkecil yaitu:

$$\hat{\alpha} = \frac{\sum Y_t}{n}$$

$$\hat{\beta} = \frac{\sum x Y_t}{\sum x^2}$$

Beberapa persamaan trend nonlinier antara lain trend eksponensial dengan persamaan trend $y_t = \hat{\alpha}\hat{\beta}^x$, trend kuadratik dengan persamaan trend $y_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x + \hat{\gamma}x^2$, dan trend kurva Gompertz dengan persamaan $y_t = \hat{\alpha}\hat{\beta}^{\hat{\gamma}^x}$.

Variasi musiman menunjukkan pola berulang secara periodik dalam deret waktu yang besarnya dinyatakan dengan indeks musiman [9]. Metode rata-rata bergerak adalah metode yang tepat untuk mendekomposisikan komponen S dari deret waktu [3].

$$Y = T \times S \times C \times I$$

$$\frac{T \times S \times C \times I}{T \times C} = S \times I \quad (4)$$

SI merupakan rasio dari y untuk rata-rata bergerak, dan TC adalah rata-rata bergerak.

Gerak siklis adalah pergerakan naik turun disekitar nilai trend. Komponen ini tidak dapat diprediksi karena periode dan amplitudo dari siklis secara substansial berbeda-beda dari suatu periode ke periode lainnya [6].

$$\text{Eliminasi komponen T dan S} = \frac{T \times S \times C \times I}{T \times S} = C \times I \quad (5)$$

Dengan metode rata-rata bergerak, nilai komponen I dapat dieliminasi dari CI. Komponen tidak beraturan adalah komponen yang disebabkan faktor acak yang tidak dapat diprediksi [11]. Pada nilai CI jika C dipisahkan atau ditentukan, nilai dari I dapat dengan mudah dipisahkan atau dihitung sebagai berikut :

$$\frac{CI}{C} = I \quad (6)$$

Peramalan (*Forecasting*) adalah dugaan mengenai terjadinya suatu kejadian/peristiwa di waktu yang akan datang. Peramalan bisa berbentuk kuantitatif atau kualitatif [16]. Metode kuantitatif terdiri dari model *time series* dan model kausal (Analisis regresi dan korelasi), sedangkan metode kualitatif atau teknologis dapat dibagi menjadi metode eksploratoris dan normatif [10]. Beberapa model peramalan *time series* adalah *Level Model*, *Trend Model*, *Seasonal Model*, dan *Trend-Seasonal Model*.

Jika nilai pengamatan relatif konstan dalam deret waktu, maka dapat digunakan level model. Model dan persamaan forecastingnya adalah:

$$Y_t = \alpha + \varepsilon_t$$

$$y_t = \hat{\alpha}$$

Nilai ramalan $\hat{\alpha}$ dapat ditentukan dengan menggunakan dua metode yaitu rata-rata bergerak dan penghalusan eksponensial berturut-turut adalah:

$$y_t = \frac{Y_{t-k} + Y_{t-k+1} + Y_{t-k+2} + \dots + Y_{t-1}}{k}$$

$$y_t = \alpha Y_{t-1} + (1-\alpha)y_{t-1}$$

Trend Model Berarti nilai peramalan periode t hanya tergantung pada nilai trend dengan pola menaik atau menurun. Model dan persamaan forecastingnya adalah :

$$Y_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t$$

$$y_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta}t$$

Trend model dapat menggunakan metode *exponential smoothing* dalam menentukan nilai ramalan yaitu:

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{t=0}^{n-1} tY_t - n\bar{t}\bar{Y}}{\sum_{t=0}^{n-1} t^2 - n\bar{t}^2} \quad (7)$$

$$\hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta}\bar{t} \quad (8)$$

$$L_t = y_t + \hat{\alpha}(Y_t - y_t) \quad (9)$$

$$B_t = B_{t-1} + \hat{\beta}\{(L_t - L_{t-1}) - B_{t-1}\} \quad (10)$$

$$y_{t+1} = L_t + B_t \quad (11)$$

$$y_{t+k} = L_t + (kB_t) \quad (12)$$

Seasonal Model adalah model peramalan yang nilainya hanya tergantung pada nilai musiman pada periode ke-k. Model dan persamaan peramalannya adalah:

$$Y_t = \alpha S_k + \varepsilon_t$$

$$y_t = \hat{\alpha} S_k$$

Sedangkan peramalan *Trend-Seasonal model* menggunakan pengukuran yang dipengaruhi oleh trend dan pola musiman. Jika trend linier, model dan persamaan peramalannya adalah:

$$Y_t = (\alpha + \beta t)S_k + \varepsilon_t$$

$$y_t = (\hat{\alpha} + \hat{\beta} t)S_k$$

Dari keempat model peramalan deret waktu, akan ditentukan model per amalan yang memberikan tingkat ketepatan yang tinggi yaitu dengan nilai RSME, MAE, dan MAPE yang minimum.

$$MAE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - y_t|}{n}} \quad (13)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - y_t)^2}{n}} \quad (14)$$

$$MAPE = \sqrt{\frac{100 \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - y_t|}{Y_t}}{n}} \quad (15)$$

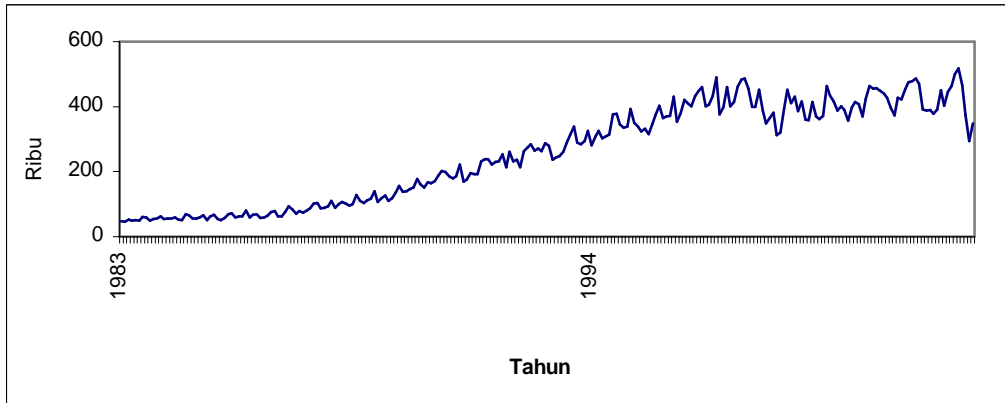
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu penelitian terapan (*applied research*) yaitu penelitian yang bertujuan untuk memperoleh penemuan-penemuan yang berkenaan dengan aplikasi atau penerapan teori-teori tertentu [12]. Sampel dalam penelitian ini adalah populasi yaitu semua orang yang ter golong dalam tamu asing yang datang menyebar ke seluruh wilayah Indonesia dari tahun 1983 sampai dengan tahun 2002. Dengan variabel penelitian adalah variabel deret waktu jumlah kedatangan tamu asing ke Indonesia yang diamati setiap bulan dalam kurun waktu dua puluh tahun. Data yang digunakan yaitu data sekunder yang diperoleh dari buku Statistika Kunjungan Tamu Asing terbitan BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2002. Tahap-tahap analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat plot data asli
2. Melakukan pengkodean waktu pengamatan, dengan ketentuan $X = t - \bar{t}$
3. Dekomposisi komponen *trend* dari data deret waktu

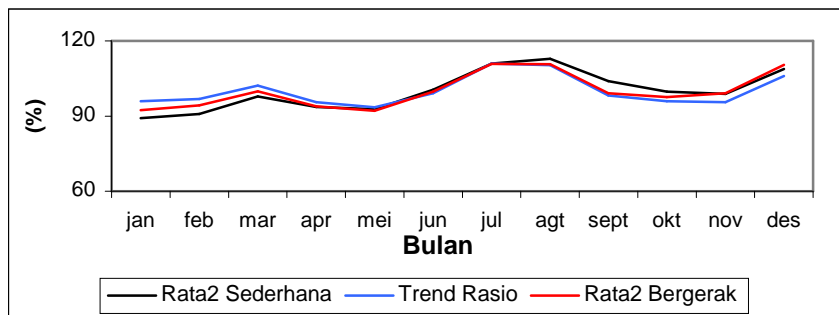
4. Dekomposisi komponen variasi musiman dengan menentukan indeks bulanan.
5. Dekomposisi komponen siklis dan komponen tidak ber aturan.
6. Melakukan peramalan menggunakan model deret waktu
7. Evaluasi model peramalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN



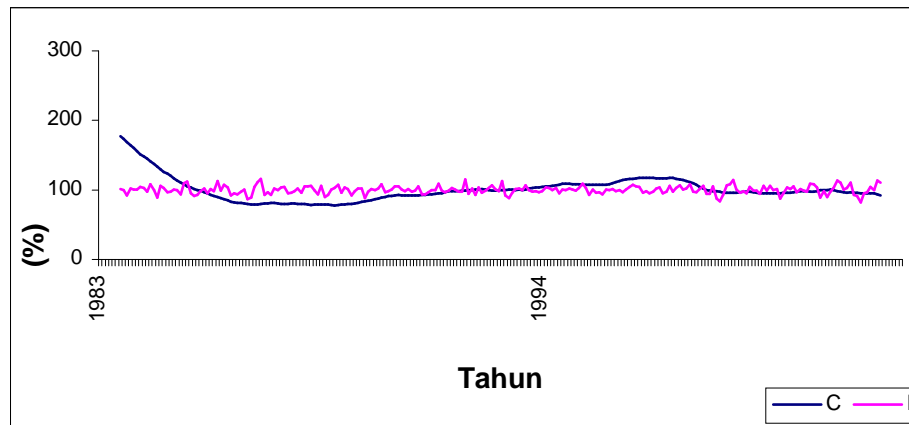
Gambar 1 Plot Data Jumlah Kedatangan Tamu Asing ke Indonesia Periode 1983 -2002

Dari Gambar 1 dapat diketahui bahwa pada tahun-tahun awal pengamatan yaitu tahun 1983 sampai dengan 1986 jumlah tamu asing ke Indonesia secara aktual berjumlah kecil, kemudian jumlahnya membesar bertingkat-tingkat dalam tahun pertengahan, dan di akhir tahun pengamatan jumlah tamu asing ke Indonesia besar tetapi cenderung stabil. Dari Gambar 1 dapat diidentifikasi bahwa kecenderungan jangka panjang dari jumlah tamu asing ke Indonesia mengikuti trend *Gompertz* (S) dengan persamaan trend $y_t = (539978,90)(0,045)^{0,987^x}$ di mana diperkirakan untuk tahun 2003 dan seterusnya jumlah tamu asing ke Indonesia mengalami peningkatan tetapi relatif stabil. Dari perhitungan indeks musiman dengan tiga metode diperoleh gambaran bahwa tamu asing ke Indonesia berada di atas rata-rata terjadi pada bulan Juli, Agustus, dan Desember. Untuk bulan-bulan yang lain cenderung stabil tetapi sedikit di bawah rata-rata terjadi pada bulan Januari dan Mei.



Gambar 2 Indeks Bulanan Jumlah Tamu Asing ke Indonesia

Sedangkan untuk komponen siklis dan komponen tidak beraturan rata-rata berada pada keadaan normal, yang berarti hanya sedikit faktor acak yang tidak bisa diawasi yang berakibat pada kelabilan jumlah tamu asing ke Indonesia.



Gambar 3 Komponen C dan I dengan S dari Metode Rata-rata Bergerak

Baik buruknya model peramalan dapat dilihat dengan menggunakan ukuran RMSE, MAE, dan MAPE dengan membandingkan nilai ramalan tersebut dengan data yang sebenarnya yaitu data periode 1983 sampai dengan 2002. Berikut ukuran RMSE, MAE, dan MAPE untuk masing-masing model peramalan deret waktu.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa pemilihan konstanta pemulusan α , β dan periode rata-rata bergerak k yang optimal pada level dan trend model dapat membantu meningkatkan ketepatan nilai ramalan. Trend model dengan metode eksponensial smoothing ganda menghasilkan tingkat ketepatan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan level model, karena mengalami dua kali pemulusan. Peramalan seasonal model menghasilkan penyimpangan yang besar karena nilai ramalan hanya ditentukan oleh komponen musiman, jadi seasonal model kurang baik digunakan. Sedangkan trend seasonal model menghasilkan nilai ramalan yang mengikuti pola pergerakan deret waktu secara umum dengan nilai penyimpangan yang lebih kecil dibandingkan dengan seasonal model. Jadi trend seasonal model lebih baik digunakan dari pada seasonal model.

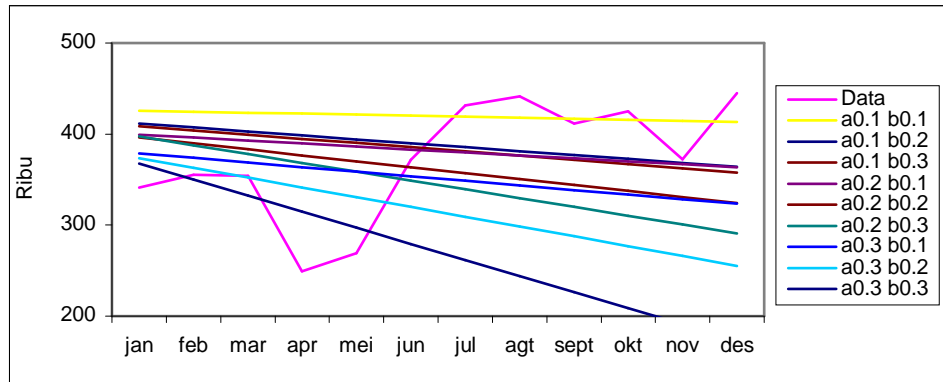
Tabel 1 Ukuran Ketepatan Ramalan 1983 – 2003 dengan Model *Time Series*

No.	Model	RMSE	MAE	MAPE
1.	LEVEL MODEL			
	Eksponensial Smoothing			
	$\alpha = 0.1$	38064.03	168.77	3.35
	$\alpha = 0.2$	33298.50	154.07	3.02
	$\alpha = 0.3$	31862.98	149.18	2.93
	Rata-rata Bergerak			
	k = 3	33545.50	152.23	3.00
	k = 4	33965.52	153.21	2.97
2.	TREND MODEL			
	Konstanta Pemulusan			
	$\alpha = 0.1 \beta = 0.1$	32821.66	150.52	2.96
	$\alpha = 0.1 \beta = 0.2$	32870.32	150.55	2.94
	$\alpha = 0.1 \beta = 0.3$	33158.28	151.75	2.96
	$\alpha = 0.2 \beta = 0.1$	31468.86	148.36	2.91
	$\alpha = 0.2 \beta = 0.2$	32493.62	150.59	2.94
	$\alpha = 0.2 \beta = 0.3$	33847.50	153.29	2.98
	$\alpha = 0.3 \beta = 0.1$	31191.18	148.32	2.91
	$\alpha = 0.3 \beta = 0.2$	32599.26	151.23	2.96
	$\alpha = 0.3 \beta = 0.3$	34177.88	154.70	3.02
3.	SEASONAL MODEL			
	Indeks dari metode:			
	Rata-rata Sederhana	146563.34	365.05	10.30
	Trend Rasio	146888.77	365.63	10.32
Rata-rata Bergerak	146679.16	365.23	10.30	
4.	TREND SEASONAL MODEL			
	Indeks dari metode:			
	Rata-rata Sederehana	33929.19	157.56	3.73
	Trend Rasio	33798.73	160.81	3.76
Rata-rata Bergerak	34227.49	159.43	3.74	

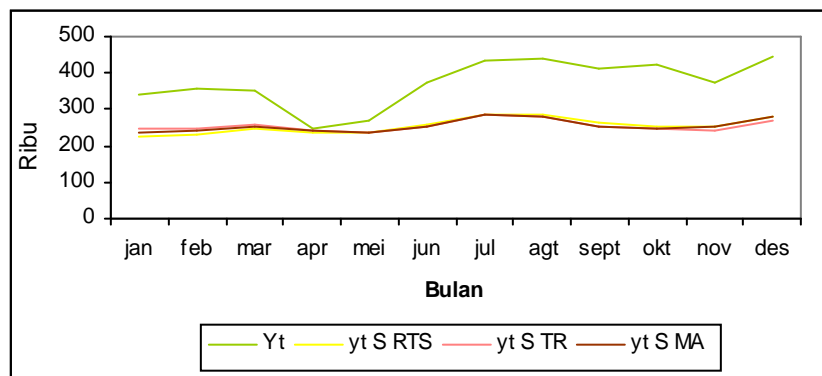
Ramalan jumlah tamu asing ke Indonesia periode 2003 untuk masing -masing model peramalan deret waktu dapat dilihat melalui tabel dan visualisasi di bawah ini:

Tabel 2 Nilai Ramalan Periode Desember 2003 dengan Level Model

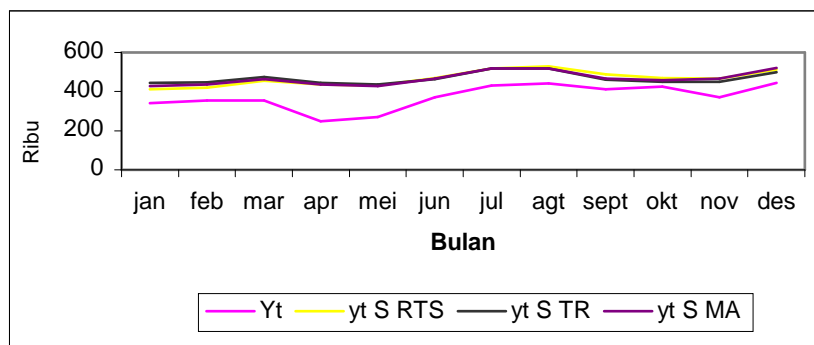
Metode	$Y_t = \text{Data}$	$y_t = \text{Ramalan}$	$Y_t - y_t$
Eksponensial Smoothing			
$\alpha = 0.1$	445062	388831.74	56230.26
$\alpha = 0.2$	445062	387716.34	57345.66
$\alpha = 0.3$	445062	393208.44	51853.56
Rata-rata Bergerak			
k = 3	445062	403005.67	42056.33
k = 4	445062	412540.25	32521.75
k = 5	445062	416334.60	28727.40
k = 6	445062	408885.83	36176.17
k = 12	445062	364149.75	80912.25



Gambar 4 Forecasting Trend Model 2003 dengan Eksponensial Smoothing



Gambar 5 Forecasting Seasonal Model Periode 2003



Gambar 6 Trend Seasonal Model Periode 2003

KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pola kunjungan tamu asing ke Indonesia mengikuti kurva Gompertz (S) dengan periode dasar Januari 1983. Kemudian pada bulan Juli, Agustus, dan Desember jumlah tamu asing ke Indonesia cenderung meningkat dibandingkan bulan-bulan yang lain dan cenderung menurun pada bulan Januari dan Mei. Peramalan level dan trend model lebih mampu memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan seasonal dan trend seasonal model. Tetapi hasil ramalan dengan seasonal dan trend seasonal model mengikuti pola pergerakan deret waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2004. "Peramalan". library.gunadarma.ac.id/files/disk1/14/jbptgunadarma-gdl-course-2004-noname-688-p-6,7pe-n.ppt. 19 Februari 2006; 10:05.
- [2] Bogenschutz, P. and P. Ruscher. "Summer Season Verification of the First NSW. Operational WRF Model Forecasts from the NOAA Coastal Storms Initiative project in Northeast Florida". www-frd.fsl.noaa.gov/pub/papers/Bogenschut2004/p.pdf. 08 Mei 2006; 3:55.
- [3] Bowen, E. K. and Starr, M. K. 1982. *Basic Statistics For Business and Economics*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- [4] BPS Indonesia. 2002. *Statistika Kunjungan Tamu Asing*. Jakarta: CV Dwi Aksara Manunggal.
- [5] BPS Jakarta. 2003. "Konsep dan Definisi Pariwisata". http://bps.jakarta.go.id/P3_Stat/P39_Wisata/P391_def.htm. 17 Februari 2006; 10:24.
- [6] Clark and Schkade. 1983. *Statistical Analysis For Administrative Decisions*. USA: Ohio South-Western Publishing CO.
- [7] Hamburg, M. 1977. *Basic Statistics A Modern Approach*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- [8] Jenks, G. M. Goerge, E. P.B. and Gregory, C.R. 1994. *Time Series Analysis Forecasting and Control 3rd*. New Jersey: Prentice Hall Englewood Cliffs.
- [9] Kustianto, B. 1984. *Statistik Analisa Runtut Waktu dan Regresi-korelasi*. Yogyakarta: BPFE.
- [10] Makridakis, S., S. C. Wheelwright, and V. E. McGee. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga.
- [11] Mangkuadmodjo, S. 2004. *Statistika Lanjutan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- [12] Mardalis. 1989. *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [13] Mendenhall, W. and James, E. R. 1988. *Statistik untuk Manajemen dan Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- [14] Ross, G. F. 1998. *Psikologi Pariwisata*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- [15] Sanders, D. H. 1990. *Statistics, A Fresh Approach*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- [16] Supranto, J. 1993. *Metode Ramalan Kuantitatif untuk rencana Ekonomi dan Bisnis*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- [17] Susantio, D. 2003. "Kebudayaan dan Pariwisata". www.sinarharapan.co.id/feature/wisata/2003/0828/wis04.html-26k-. 07 Februari 2006; 10:26.
- [18] Susantio, D. 2004. "Memaksimalkan Potensi Pariwisata di Indonesia". www.sinarharapan.co.id/feature/wisata/2004/0212/wis02.html-27k-. 07 Februari 2006; 10:28.

Analisis Faktor Kemiskinan Desa/Kelurahan Di Kota Bengkulu Dan Pengelompokannya

Nopritasari¹, Sigit Nugroho², dan Fachri Faisal²

¹Alumni Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

²Staf Pengajar Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan desa/kelurahan serta pengelompokannya berdasarkan karakteristik yang terbentuk dari faktor penyebab kemiskinan desa/kelurahan di Kota Bengkulu. Penelitian ini diharapkan menjadi masukan bagi Pemerintah Kota Bengkulu dalam menerapkan kebijakan penanganan kemiskinan. Hasil analisis dan pembahasan menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi kemiskinan desa/kelurahan di Kota Bengkulu dapat dibedakan menjadi dua : karakteristik penduduk dan keluarga; dan yang kedua adalah karakteristik akses fasilitas di desa/kelurahan. Diperoleh empat kelompok desa/kelurahan yang memiliki kesamaan karakteristik dalam setiap kelompoknya. Kelompok 1 terdiri dari 21 desa/kelurahan, memiliki ciri yang baik pada karakteristik akses fasilitas dan karakteristik penduduk dan keluarga. Desa/kelurahan kelompok 2 terdiri dari 10 desa/kelurahan, memiliki ciri yang baik pada faktor karakteristik akses fasilitas tetapi kurang pada faktor penduduk dan keluarga. Desa/kelurahan kelompok 3 yang baik pada faktor penduduk dan keluarga dan kurang pada faktor akses fasilitas, kelompok ini terdiri dari 14 desa/kelurahan. Desa/kelurahan kelompok 4 terdiri dari 12 desa/kelurahan, memiliki ciri yang kurang pada kedua faktor yaitu faktor akses fasilitas dan faktor penduduk dan keluarga. Ketepatan pengelompokan dengan pendekatan analisis kuadran ini mencapai 93,0 persen.

Kata kunci : analisis faktor, skor faktor, kuadran, diskriminan

PENDAHULUAN

Masalah kemiskinan disadari merupakan masalah yang mendesak untuk ditangani pemerintah daerah khususnya dalam prospektif otonomi daerah saat ini. Berbagai masalah kemiskinan yang terjadi pada dasarnya memiliki akar yang berbeda antara satu daerah dengan daerah yang lain. Hal ini disebabkan perbedaan potensi wilayahnya serta karakteristik dari masyarakat di daerah setempat.

Variabel akses terhadap berbagai sarana dan prasarana desa merupakan variabel yang terkait erat dengan karakteristik kemiskinan desa. Hal ini dapat dipahami bahwa kemudahan berbagai fasilitas yang ada di desa akan membantu penduduk desa untuk meningkatkan taraf hidup atau memperbaiki kualitas hidup masyarakat desa. Gambaran tersebut digambarkan oleh *Chambers* dalam [9] yang menjabarkan ciri-ciri kemiskinan masyarakat di negara sedang berkembang. Ciri khas tersebut antara lain keterisolasian (*Isolation*) masyarakat terhadap sumber-sumber informasi. Sarana dan prasarana akan sangat mempengaruhi hajat hidup banyak masyarakat disekitarnya dan turut mempengaruhi peluang terciptanya masyarakat yang lebih sejahtera. Pertanyaan yang timbul adalah sarana dan prasarana apa saja yang dibutuhkan masyarakat. Untuk menjawab hal tersebut, kita dapat mengacu pada IKM (Indikator Kemiskinan Manusia) yang dibuat untuk mengukur kemiskinan suatu wilayah [1]. Dimensi yang dijelaskan oleh IKM adalah kesehatan, pendidikan dan standar hidup yang layak. Dapat disimpulkan bahwa variabel sarana dan prasarana dapat diderivatif pada akses terhadap pendidikan (sekolah), ekonomi (seperti adanya pasar, pertokoan), kesehatan (puskesmas, tenaga kesehatan) dan komunikasi (kantor pos dan telepon).

Karakteristik desa lain yang dapat mempengaruhi kemiskinan desa adalah jumlah anggota rumah tangga. Informasi ini memberikan gambaran estimasi jumlah tanggungan setiap kepala rumah tangga. Jika anggota rumah tangga sedikit berarti beban tanggungan akan sedikit [5]. Kepadatan penduduk merupakan variabel desa yang berkaitan dengan kemiskinan desa. Azhari dalam Ismail

Dengan melihat sebaran data, kita dapat menentukan suatu desa/kelurahan akan terkelompok menurut karakteristik yang seragam. Teknik ini lebih dimungkinkan untuk digunakan jika faktor yang terbentuk hanya dua yaitu :

1. Faktor satu (berada pada sumbu x dan merupakan representasi dari peubah-peubah yang dominan pada faktor tersebut)
2. Faktor dua (berada pada sumbu y dan merupakan representasi dari peubah-peubah yang dominan pada faktor tersebut)

Analisis Diskriminan

Analisis diskriminan adalah salah satu *multivariate statistical analysis* untuk memisahkan beberapa kelompok obyek yang sudah terkelompokkan sebelumnya dengan cara membentuk fungsi diskriminan. Analisis ini digunakan untuk memeriksa ketepatan suatu pengelompokkan [7]. Dengan analisis ini dapat diketahui besarnya kesalahan klasifikasi yang mengindikasikan ketepatan pengelompokkan yang dilakukan.

Persentase ketepatan pengelompokkan dapat dihitung dari matrik klasifikasi yang menunjukkan nilai sebenarnya (*actual member*) dan nilai prediksi (*prediction member*) dari setiap kelompok. Untuk n_1 jumlah observasi dari kelompok satu (μ_1) dan n_2 jumlah observasi dari kelompok dua (μ_2) akan diperoleh matriks sebagai berikut :

$$\begin{matrix} & \text{nilai prediksi} & & \\ & \begin{matrix} \mu_1 & \mu_2 \end{matrix} & & \\ \text{nilai sebenarnya} & \begin{pmatrix} n_{1c} & n_{1m} = n_1 - n_{1c} \\ n_{2m} = n_2 - n_{2c} & n_{2c} \end{pmatrix} & \begin{matrix} n_1 \\ n_2 \end{matrix} & \end{matrix}$$

keterangan :

n_{1c} = jumlah observasi dari μ_1 yang tepat di kelompokkan pada μ_1

n_{1m} = jumlah observasi dari μ_1 yang tidak tepat di kelompokkan pada μ_1

n_{2c} = jumlah observasi dari μ_2 yang tepat di kelompokkan pada μ_2

n_{2m} = jumlah observasi dari μ_2 yang tidak tepat di kelompokkan pada μ_2

Rumus penghitungan ketepatan pengelompokkan menggunakan fungsi diskriminan (*hit ratio*) adalah:

$$(\text{hit ratio}) = 1 - APER$$

$$APER = \frac{n_{1c} + n_{2c}}{n_1 + n_2} \cdot 100\%$$

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (*applied research*) yaitu suatu penelitian yang diarahkan untuk menerapkan metode analisis yang sesuai dengan tujuannya dalam suatu studi kasus yang dipilih. Sampel yang digunakan adalah populasi yaitu desa -desa/kelurahan-kelurahan di Kota Bengkulu pada tahun 2003, sebanyak 57 desa/kelurahan.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peubah yang dipakai untuk menentukan kemiskinan suatu desa/kelurahan yang pernah dipublikasikan oleh BPS. Adapun variabelnya ada 17 yaitu:

1. Kepadatan penduduk (V_1)
2. Persentase keluarga petani (V_2)
3. Banyaknya warung/kios (V_3)
4. Persentase rumah tangga memiliki TV (V_4)
5. Persentase rumah tangga menggunakan listrik (V_5)

6. Persentase rumah tangga memiliki telepon (V₆)
7. Akses ke kantor camat (V₇)
8. Akses ke kantor pemerintahan kab/kota (V₈)
9. Akses ke SMU (V₉)
10. Akses ke rumah sakit (V₁₀)
11. Akses ke pasar (V₁₁)
12. Akses ke dokter praktik (V₁₂)
13. Akses ke kantor pos (V₁₃)
14. Akses ke fasilitas pertokoan (V₁₄)
15. Akses ke puskesmas (V₁₅)
16. Akses ke bidan praktik (V₁₆)
17. Akses ke apotek (V₁₇)

Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2003 yaitu berupa *raw data* (data mentah) Potensi Desa (Podes) ST (Sensus Pertanian) tahun 2003. Data dianalisis melalui tahap sebagai berikut:

1. Menilai perlunya melakukan transformasi data
2. Analisis Faktor
 - a. Uji faktor yang layak berdasarkan *Bartlett test of sphericity* dan *Measure of Sampling Adequacy (MSA)*
 - b. Pengelompokan faktor
 - c. Merotasi faktor (*factor rotation*)
 - d. Interpretasi faktor
 - e. Membuat skor faktor
3. Analisis kuadran, desa/kelurahan akan dikelompokkan berdasarkan kesamaan karakteristik ke dalam 4 kuadran yaitu:
 - Kuadran I (Desa/Kelurahan kelompok 1)
 - Kuadran II (Desa/Kelurahan kelompok 2)
 - Kuadran III (Desa/Kelurahan kelompok 4)
 - Kuadran IV (Desa/Kelurahan kelompok 3)
4. Interpretasi profil kuadran
5. Analisis Diskriminan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Faktor dan Interpretasi Faktor

Variabel yang layak untuk dianalisis ada sembilan variabel yaitu V₁ (Kepadatan Penduduk), V₂ (Persentase keluarga petani), V₄ (Persentase keluarga memiliki TV), V₅ (Persentase keluarga menggunakan listrik), V₆ (Persentase keluarga memiliki telepon), V₉ (Akses ke SMU), V₁₀ (Akses ke rumah sakit), V₁₁ (Akses ke pasar), V₁₃ (Akses ke kantor pos). Analisis dengan sembilan variabel menghasilkan angka signifikan *Bartlett test of sphericity* adalah 0.000 (> 0.05) artinya variabel sudah layak untuk dianalisis lebih lanjut. Nilai *Kaiser-Meyer-Olkin of Sampling Adequacy (KMO-MSA)* yang diperoleh sebesar 0,817 menunjukkan penerapan analisis faktor adalah baik ($0,8 < KMO \leq 0,9$ kriteria baik).

Total varian yang dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk dari eigenvalue yang lebih besar dari satu adalah 80,762 persen. Faktor pertama dapat menerangkan keragaman sebesar 50,155 persen sedangkan faktor kedua sebesar 30,607 persen.

Terdapat dua faktor yang terbentuk, masing-masing faktor memiliki ciri yang dominan dalam pembentukannya. Untuk melihat hal tersebut dapat diketahui dari nilai beban faktornya (*faktor loading*).

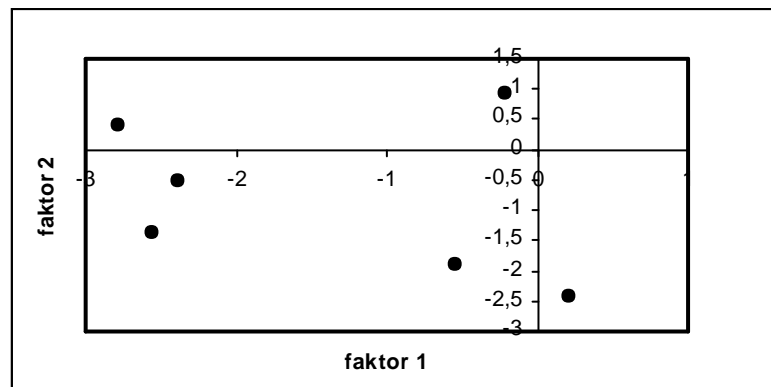
Faktor pertama yang terbentuk didominasi oleh karakteristik penduduk dan keluarga. Faktor penduduk dan keluarga tersebut antara lain kepadatan penduduk, persentase keluarga petani, persentase keluarga memiliki TV, persentase keluarga menggunakan listrik dan persentase keluarga memiliki telepon. Dalam penelitian ini faktor pertama yang terdiri dari lima variabel disebut faktor penduduk dan keluarga. Faktor ini mengindikasikan bahwa permasalahan kemiskinan perlu menyentuh langsung pada obyek permasalahan kemiskinan yaitu penduduk dan keluarganya. Faktor kedua yang terbentuk didominasi oleh dimensi karakteristik akses fasilitas di desa/kelurahan. Karakteristik akses fasilitas desa antara lain akses pada fasilitas pendidikan dalam hal ini adalah fasilitas pada pendidikan SMU, kemudian akses fasilitas kesehatan yaitu akses ke rumah sakit, berikutnya akses pada fasilitas ekonomi yaitu akses ke pasar, dan akses pada fasilitas komunikasi yang dalam hal ini diwakili oleh akses ke kantor pos.

Tabel 1 Nilai beban faktor pada setiap variabel
(*Rotated component matrix*)

Nama Variabel	Nilai beban faktor 1	Nilai beban faktor 2
1. V ₁ (Kepadatan Penduduk)	,676	-,125
2. V ₂ (Persentase keluarga petani)	-,662	,344
3. V ₄ (Persentase keluarga memiliki TV)	,756	,044
4. V ₅ (Persentase keluarga menggunakan listrik)	,610	-,387
5. V ₆ (Persentase keluarga memiliki telepon)	,712	,018
6. V ₉ (Akses ke SMU)	-,256	,580
7. V ₁₀ (Akses ke rumah sakit)	-,284	,766
8. V ₁₁ (Akses ke pasar)	,064	,714
9. V ₁₃ (Akses ke kantor pos)	-,011	,777

Penentuan Kelompok Desa/Kelurahan Berdasarkan Skor Faktor dengan Pendekatan Analisis Kuadran

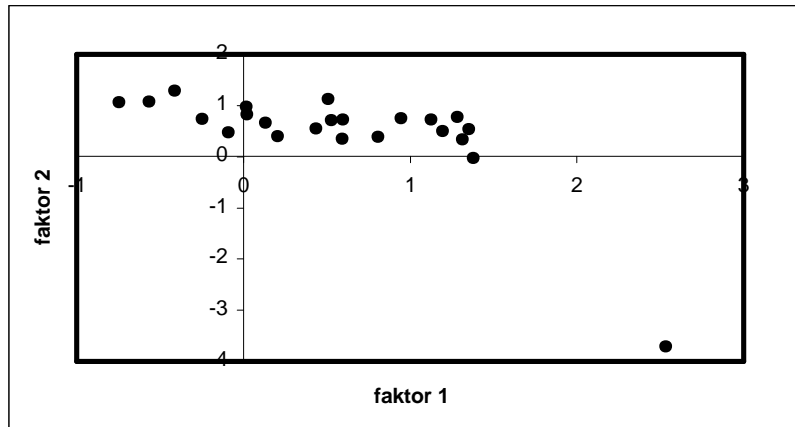
Pengelompokan desa/kelurahan pada Kecamatan Selebar dapat dilihat pada Gambar 1. Pada kuadran dua terdapat dua desa/kelurahan yaitu kelurahan Suka Rami dan Pagar Dewa. Tiga desa/kelurahan mengelompok pada kuadran tiga yaitu kelurahan Padang Serai, Betungan dan Pekan Sabtu. Sedangkan pada kuadran empat terdapat satu desa/kelurahan yaitu Desa Kandang.



Gambar 1 Sebaran Desa/Kelurahan Kecamatan Selebar dengan Analisis Kuadran

Kecamatan Gading Cempaka merupakan pusat pemerintahan Kota Bengkulu. Pembangunan relatif lebih banyak di pusat pemerintahan daerah. Karena itu mayoritas dari desa/kelurahan yang ada di kecamatan ini berada pada kuadran pertama sebanyak 16 desa/kelurahan, yaitu Kelurahan Panorama, Lingkar Timur, Jalan Gedang, Padang Harapan, Jembatan Kecil, Kebun Tebeng, Tanah Patah, Nusa Indah, Kebun Beler, Kebun Kenanga, Padang Jati, Penurunan, Anggut Atas, Anggut

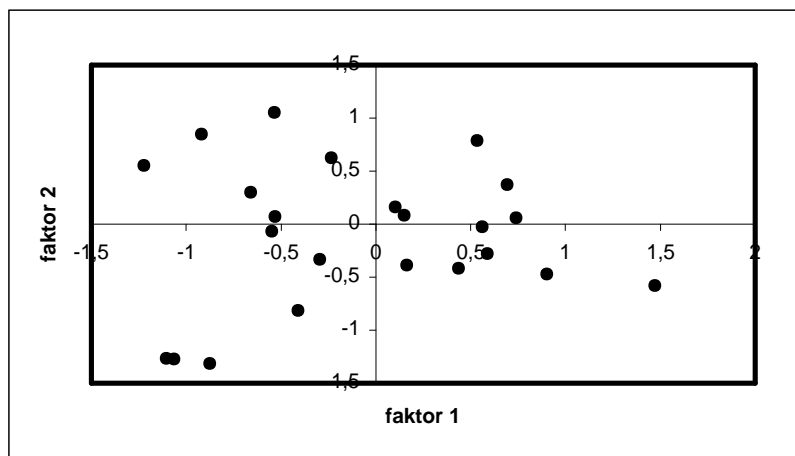
Dalam, Kebun Gerand dan Pengantungan. Pada kuadran dua mengelompok Kelurahan Sidomulyo, Dusun Besar, Sawah Lebar, Sawah Lebar Baru dan Anggut Bawah. Terlihat jelas pada Gambar 2 bahwa tidak terdapat satu desa/kelurahanpun yang mengelompok pada kuadran tiga. Sedangkan pada kuadran empat terdapat kelurahan Kebun Dahri dan Belakang Pondok.



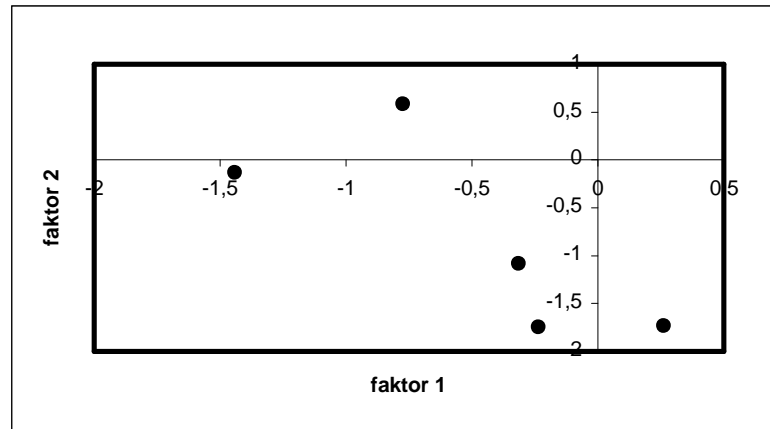
Gambar 2 Sebaran Desa/Kelurahan Kecamatan Gading Cempaka dengan Analisis Kuadran

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa Kecamatan Teluk Segara yang jumlah desa/kelurahan yang sama dengan Kecamatan Gading Cempaka yaitu 23 desa/kelurahan, memiliki distribusi penyebaran kelompok desa yang lebih merata. Terdapat lima desa/kelurahan pada kuadran pertama yaitu Kelurahan Pasar Baru, Pasar Melintang, Tengah Padang, Kampung Bali, Bajak. Pada kuadran dua terdapat enam kelurahan yaitu kelurahan Pasar Pantai, Pasar Malabero, Sumur Melele, Lorong Teratai, Pasar Bengkulu, dan Suka Merindu. Enam kelurahan mengelompok pada kuadran tiga yaitu Kelurahan Pasar Berkas, Kampung Kelawi, Tanjung Agung, Tanjung Jaya, Semarang dan Surabaya. Dan kelurahan Kebun Keling, Kampung Cina, Pasar Jitra, Pondok Besi, Kebun Ros, dan Pintu Batu berada pada kuadran empat.

Distribusi desa/kelurahan yang ada di Kecamatan Muara Bangkahulu dapat dilihat pada Gambar 4. Kecamatan ini hanya memiliki lima kelurahan, terlihat pada Gambar tidak ada satu kelurahanpun pada kuadran pertama, pada kuadran kedua terdapat Kelurahan Rawa Makmur, pada kuadran tiga terdapat tiga Kelurahan yaitu Kandang Limun, Pematang Gubernur, dan Bentiring. Sedangkan Kelurahan beringin Raya berada pada kuadran empat.



Gambar 3 Sebaran Desa/Kelurahan Kecamatan Teluk Segara dengan Analisis Kuadran



Gambar 4 Sebaran Desa/Kelurahan Kecamatan Muara Bangkahulu dengan Analisis Kuadran

Interpretasi Profil Kuadran

Terdapat empat kelompok desa/kelurahan dalam penelitian ini. Adapun karakteristik dari keempat kelompok desa/kelurahan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Desa/Kelurahan Kelompok 1, Desa/kelurahan yang ada pada kuadran pertama ini memiliki tipologi desa yang dominan faktor fasilitas dan faktor penduduknya.
2. Desa/Kelurahan Kelompok 2, Desa/kelurahan kelompok 2 ini berada pada kuadran dua, desa/kelurahan memiliki tipologi desa yang baik pada dalam faktor akses fasilitas desa, namun kurang pada faktor penduduk dan keluarga.
3. Desa/Kelurahan Kelompok 3, Desa/kelurahan kelompok 3 ini berada pada kuadran empat, desa/kelurahan memiliki karakteristik yang dominan pada faktor penduduk dan keluarga, dan kurang pada faktor akses fasilitas desa.
4. Desa/Kelurahan Kelompok 4, Desa/kelurahan yang berada pada kuadran tiga ini dimasukkan dalam desa/kelurahan kelompok 4, memiliki kekurangan pada dua faktor yang diteliti, yaitu faktor akses fasilitas dan faktor penduduk dan keluarga.

Tabel 2 Distribusi Kelompok Desa/Kelurahan pada 4 Kecamatan di Kota Bengkulu

Desa/Kelurahan	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4
Selebar	0	2	1	3
Gading Cempaka	16	5	2	0
Teluk Segara	5	6	6	6
Muara Bangkahulu	0	1	1	3

Analisis Diskriminan

Untuk melihat ketepatan pengelompokan desa/kelurahan dilakukan analisis diskriminan dengan menggunakan metode *stepwise*. Variabel yang digunakan adalah sama dengan variabel yang digunakan pada analisis faktor yaitu sembilan variabel.

Tingkat ketepatan masing-masing kelompok terlihat dari proporsi desa/kelurahan yang tepat tipologinya terhadap seluruh desa/kelurahan yang dapat diketahui dari klasifikasi *original*.

Tingkat ketepatan pengelompokan (hit ratio) desa/kelurahan di kota Bengkulu dengan pendekatan analisis kuadran sangat baik yaitu 93,0 persen. Hanya 7,0 persen desa/kelurahan yang mengelompok tidak sesuai dengan fungsi diskriminan yang terbentuk. Desa/ kelurahan kelompok satu

berjumlah 21 desa/kelurahan dan terdapat satu desa yang mengelompok ke desa/kelurahan kelompok tiga.

Tabel 3 Hasil Klasifikasi Desa/Kelurahan Setelah Analisis Diskriminan

		ke kuadran				Total
		1	2	3	4	
dari Kuadran	1	20	0	0	1	21
	2	1	8	1	0	10
	3	0	0	11	1	12
	4	0	0	0	14	14

Untuk desa/kelurahan kelompok dua berjumlah 10 desa/kelurahan, terdapat satu desa yang mengelompok ke desa/kelurahan kelompok satu dan satu desa yang mengelompok ke desa/kelurahan kelompok empat. Pada Desa/kelurahan kelompok tiga berjumlah 14 desa/kelurahan dan keseluruhan desa/kelurahan mengelompok dengan tepat pada kelompoknya. Desa/kelurahan kelompok empat berjumlah 12 desa/kelurahan dan terdapat satu desa yang mengelompok ke desa/kelurahan kelompok tiga.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan tahapan analisis yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor yang mempengaruhi kemiskinan desa/kelurahan di Kota Bengkulu pada tahun 2003 dapat dibedakan menjadi dua faktor yaitu :
 - a. Faktor pertama, merupakan faktor yang berhubungan dengan karakteristik penduduk dan keluarga. Karakteristik penduduk dan keluarga meliputi kepadatan penduduk, persentase keluarga petani, persentase keluarga memiliki TV, persentase keluarga menggunakan listrik dan persentase keluarga memiliki telepon.
 - b. Faktor kedua, merupakan faktor yang berhubungan dengan karakteristik akses fasilitas di desa/kelurahan. Karakteristik akses fasilitas tersebut dapat didefinisikan sebagai kebutuhan masyarakat akan fasilitas publik seperti fasilitas pendidikan, fasilitas ekonomi, fasilitas kesehatan dan fasilitas komunikasi. Yang termasuk faktor ini adalah akses ke SMU, akses ke rumah sakit, akses ke pasar, dan akses ke kantor pos.
2. Desa/kelurahan di Kota Bengkulu dikelompokkan menjadi empat kelompok yang setiap kelompoknya mewakili fenomena faktor yang mempengaruhi kemiskinan desa/kelurahan di Kota Bengkulu, kelompok desa/kelurahan tersebut adalah :
 - a. Desa/kelurahan kelompok 1, terdiri dari 21 desa/kelurahan (36,84 persen dari keseluruhan desa/kelurahan di Kota Bengkulu). Memiliki ciri utama sebagai desa/kelurahan yang baik dalam karakteristik penduduk dan keluarga dan karakteristik fasilitas desa/kelurahan.
 - b. Desa/kelurahan kelompok 2, terdiri dari 10 desa/kelurahan (17,54 persen dari keseluruhan desa/kelurahan di Kota Bengkulu). Kelompok desa ini memiliki ciri yang baik pada faktor karakteristik fasilitas desa/kelurahan dan kurang pada faktor karakteristik penduduk dan keluarga.
 - c. Desa/kelurahan kelompok 3, terdiri dari 14 desa/kelurahan (24,56 persen dari keseluruhan desa/kelurahan di Kota Bengkulu). Kelompok desa/kelurahan ini memiliki ciri yang baik pada faktor karakteristik penduduk dan keluarga dan kurang pada faktor karakteristik fasilitas desa/kelurahan.
 - d. Desa/kelurahan kelompok 4, terdiri dari 12 desa/kelurahan (21,05 persen dari keseluruhan desa/kelurahan di Kota Bengkulu). Kelompok desa/kelurahan ini memiliki ciri yang kurang pada kedua faktor yaitu karakteristik penduduk dan keluarga dan karakteristik fasilitas desa/kelurahan.

3. Ketepatan pengelompokan desa/kelurahan dengan pendekatan analisis kuadran dengan menggunakan skor faktor mencapai 93,0 persen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim . 2003. *Statistik Potensi Desa 2003* . CV Nasional. Jakarta
- [2] Darlington, R. B. 2006. *FactorAnalysis* . <http://comp9.psych.cornell.edu/Darlington/factor.htm>
- [3] Dillon, W.R. and M. Golstein. 1984. *Multivariate Analysis Method & Applications* . John Wiley & Sons, inc. Canada.
- [4] Gregorius,S. 2005. *Menanggulangi Kemiskinan Desa* . [http://www. Ekonomirakyat .org/edisi_14/artikel_6. htm](http://www.Ekonomirakyat.org/edisi_14/artikel_6.htm)
- [5] Ismail, Z. 1999. *Penanggulangan Kemiskinan Masyarakat Perkampungan Kumuh di Perkotaan*. Puslitbang Ekonomi dan Pembangunan LIPI. Jakarta
- [6] Johnson, A. R and D. W. Wincern. 2002. *Multivariate Statistical Analysis* . Prentice Hall. New Jersey
- [7] Rencher, A. C. 1995. *Method of Multivariate Analysis* . John Wiley & Sons,Inc.Canada
- [8] Seber,G.A.F. 1984. *Multivariate Observations* . John Wiley & Sons. New York
- [9] Soekartawi. 2006. *Strategi Mengentaskan Kemiskinan di Indonesia Melalui Inpres Desa tertinggal*. Jurnal volume 7.2 hal 1-14

Model Persamaan Struktural Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kepuasan Kerja

Dian Agustina¹, Sigit Nugroho², dan Fachri Faisal²

¹Alumni Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

²Staf Pengajar Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Salah satu kunci pengelolaan SDM adalah dengan peningkatan kepuasan kerja. Dengan kepuasan kerja yang baik secara logika seorang karyawan akan mengikatkan diri dengan sendirinya kepada perusahaan sehingga kontribusi yang diberikannya akan optimal dan kinerja mereka membaik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan model struktural mengenai hubungan perilaku kepemimpinan dan motivasi terhadap kepuasan kerja karyawan pada PT yang telah dipilih.

Metode analisis yang digunakan adalah Model Persamaan Struktural. Penelitian ini menggunakan kuisioner sebagai sumber data primer yang menggunakan seluruh karyawan.

Berdasarkan Analisis Faktor Konfirmatori, indikator yang membentuk gaya kepemimpinan adalah keramah-tamahan pimpinan, kemampuan pimpinan untuk bermusyawarah, kemampuan pimpinan untuk bersikap terbuka, menekankan pentingnya batas waktu, memberikan petunjuk dan arahan, dan mengawasi bawahan bekerja. Indikator untuk membentuk motivasi adalah kesempatan untuk bekerja sesuai dengan kemampuan sendiri, kesempatan untuk mengembangkan diri, peluang promosi, kondisi kerja yang nyaman, sehat, aman, fasilitas kerja yang memadai, kebijaksanaan perusahaan mengenai tunjangan dan program pemeliharaan, hubungan kerja dan komunikasi, pemberian insentif. Sedangkan indikator kepuasan kerja adalah balas jasa, fasilitas kerja, hubungan komunikasi, lingkungan kerja, sikap dan perilaku pimpinan, penempatan kerja. Berdasarkan analisis Model Persamaan Struktural diperoleh simpulan bahwa Gaya Kepemimpinan berpengaruh positif terhadap Kepuasan Kerja. Sedangkan Motivasi hanya memiliki pengaruh yang kecil terhadap Kepuasan Kerja.

Kata kunci: gaya kepemimpinan, motivasi, kepuasan kerja, analisis faktor konfirmatori, model persamaan struktural.

PENDAHULUAN

Dalam sebuah perusahaan atau instansi, karyawan merupakan Sumber Daya Manusia (SDM) yang menjadi penyangga roda utama terhadap lajunya perusahaan atau instansi tersebut. SDM dapat bermanfaat bagi perusahaan bila dikelola dengan baik sehingga nantinya memberikan kontribusi optimal, namun juga bisa menjadi ancaman bagi kelangsungan perusahaan bila tidak dikelola dengan baik. Tidak jarang akibat ketidakpuasan kerja, karyawan perusahaan melakukan tindakan yang cenderung bersifat negatif, seperti demonstrasi, malas kerja atau mogok kerja.

Salah satu kunci pengelolaan SDM adalah dengan peningkatan kepuasan kerja. Dengan peningkatan kepuasan kerja yang baik secara logika seorang karyawan akan mengikatkan diri dengan sendirinya kepada perusahaan sehingga kontribusinya akan optimal dan kinerja mereka membaik. Faktor yang diduga berpengaruh terhadap kepuasan kerja adalah motivasi kerja karyawan dan bagaimana gaya kepemimpinan dari sang pimpinan. Tetapi benarkah kepemimpinan yang baik dan motivasi sudah dapat menjamin adanya suatu kepuasan kerja seperti yang diinginkan oleh setiap karyawan?

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan model struktural mengenai hubungan perilaku kepemimpinan dan motivasi terhadap kepuasan kerja karyawan.

TINJAUAN PUSTAKA

Secara pokok, teori Path-Goal dalam Kartono (1993) menjelaskan pengaruh perilaku pemimpin terhadap motivasi, kepuasan, dan pelaksanaan pekerjaan bawahannya. Teori ini memberikan penilaian bahwa perilaku pemimpin akan bisa diterima oleh bawahannya jika bawahan melihat perilaku tersebut merupakan sumber yang bisa memberikan kepuasan, atau sebagai instrumen bagi kepuasan masa depan.

Perilaku Kepemimpinan

Pada dasarnya, kepemimpinan adalah suatu seni, sikap mempengaruhi orang-orang dalam suatu kelompok agar bisa bekerjasama untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan oleh organisasi atau perusahaan. Kepemimpinan dapat juga diartikan sebagai perilaku untuk mempengaruhi dan mengarahkan orang lain dalam rangka pelaksanaan kegiatan bersama. Handoko (1999) menyatakan bahwa kepemimpinan merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang untuk mempengaruhi orang lain agar bekerjasama mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan. Menurut Stogdill dan Ralph dalam Wahjosumidjo (1993) kepemimpinan adalah tindakan dan perilaku (*leadership as act or behavior*), dalam arti sebagai serangkaian perilaku seseorang yang mengarahkan kegiatan-kegiatan bersama. Perilaku itu sendiri adalah sesuatu yang melekat pada diri seorang pemimpin yang berupa sifat-sifat tertentu seperti: kepribadian (*personality*), kemampuan (*ability*), dan kesanggupan (*capability*), yang diwujudkan dalam tindakan atau perbuatan. Menurut James F. Stoner dalam Wahjosumidjo (1993), perilaku atau perbuatan seorang pemimpin pada dasarnya cenderung ke arah dua hal, yaitu Konsiderasi dan Inisiasi. Konsiderasi adalah perilaku pemimpin yang cenderung ke arah kepentingan bawahan, sedangkan Inisiasi adalah perilaku pemimpin yang cenderung lebih mementingkan tujuan organisasi daripada bawahannya.

Indikator-indikator dari perilaku kepemimpinan adalah Perilaku Konsiderasi yang meliputi keramah-tamahan pimpinan terhadap bawahan, kemampuan pimpinan untuk bermusyawarah dalam pemecahan masalah, serta kemampuan pimpinan untuk bersikap terbuka, memberi kesempatan karyawan dalam memberi masukan, ide maupun gagasan untuk tujuan perusahaan. Dan Perilaku Inisiasi yang meliputi memberikan kritik pelaksanaan pekerjaan yang jelek, menekankan pentingnya batas waktu pelaksanaan tugas atau pekerjaan pada bawahan, memberikan petunjuk dan arahan melakukan tugas, pekerjaan yang baik pada bawahan, serta mengawasi bawahan bekerja sesuai dengan bidangnya.

Motivasi

Motivasi sering juga disebut sebagai motif, kebutuhan, desakan, keinginan, atau dorongan. Handoko (1999) mengartikan motivasi sebagai keadaan dalam pribadi seseorang yang mendorong keinginan individu untuk melakukan kegiatan-kegiatan tertentu guna mencapai tujuan. Motivasi yang ada pada seseorang merupakan kekuatan pendorong yang akan mewujudkan suatu perilaku guna mencapai tujuan. Motivasi pada dasarnya dapat berasal dari dalam diri sendiri maupun dari orang lain. Ini berarti motivasi karyawan dapat diberikan oleh pimpinan.

As'ad (1996) memberikan rumusan mengenai pemberian motivasi sebagai berikut: Motivasi adalah pekerjaan yang dilakukan oleh seorang manajer dalam memberikan inspirasi, semangat dan dorongan kepada orang lain, dalam hal ini karyawannya, untuk mengambil tindakan-tindakan. Pemberian dorongan ini bertujuan untuk menggiatkan orang-orang atau karyawan agar mereka bersemangat dan dapat mencapai hasil sebagaimana yang dikehendaki orang-orang tersebut.

Menurut Barelson dan Steiner dalam Wahjosumidjo (1993), motivasi adalah suatu usaha sadar untuk mempengaruhi perilaku seseorang agar mengarah pada tercapainya tujuan organisasi.

Dengan demikian, perilaku yang timbul pada diri seseorang atau bawahan dalam kerangka motivasi sebagai konsep manajemen, didorong adanya kebutuhan. Kebutuhan mendorong seseorang berperilaku. Sementara itu, sikap seseorang selalu berorientasi pada tujuan, sehingga apapun yang dilakukan seorang pemimpin dalam menggerakkan karyawan untuk mencapai tujuan, pada akhirnya harus dapat memberikan kepuasan pada bawahan.

Motivasi dapat ditimbulkan oleh faktor internal dan faktor eksternal. Motivasi kerja karyawan biasanya diukur dengan melihat tingkat kedisiplinannya, loyalitas karyawan terhadap perusahaan, dan bagaimana tanggung jawab karyawan terhadap tugas yang diberikan oleh perusahaan atau instansi.

Indikator-indikator dari motivasi adalah Motivasi Internal berupa kesempatan untuk bekerja sesuai dengan kemampuan sendiri, kesempatan untuk mengembangkan diri/ karier, peluang promosi bila bekerja dengan baik, serta pemenuhan kebutuhan karyawan yang berkaitan dengan pangan, sandang, papan. Kemudian Motivasi Eksternal yang meliputi adanya kondisi kerja yang nyaman, sehat, aman, adanya fasilitas kerja yang memadai, adanya kebijaksanaan perusahaan mengenai tunjangan dan program pemeliharaan karyawan, hubungan kerja dan komunikasi dengan pimpinan dan rekan kerja, serta pemberian insentif berupa bonus dan komisi.

Kepuasan Kerja

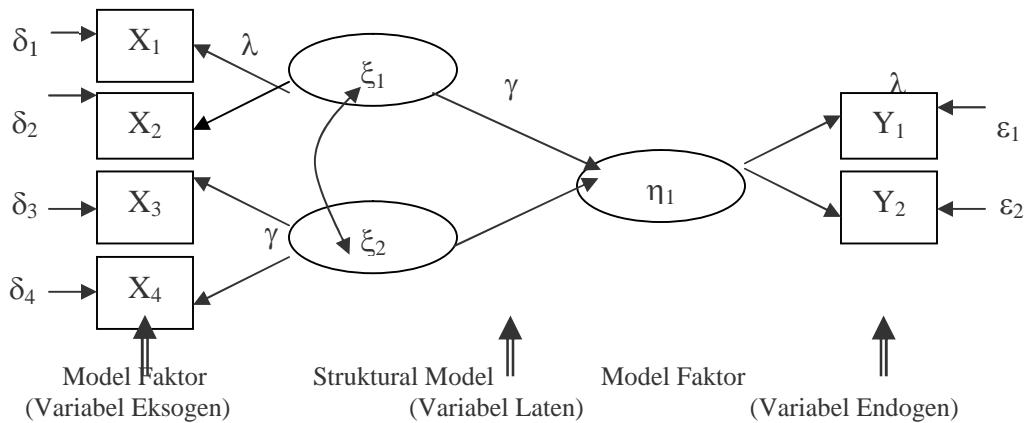
Menurut Handoko (1992) kepuasan kerja (*Job Satisfaction*) adalah suatu keadaan emosional yang menyenangkan atau tidak menyenangkan dimana karyawan itu memandang pekerjaan mereka. Gibson (1991) mengatakan, kepuasan kerja adalah sikap seseorang terhadap pekerjaan mereka, maksudnya dalam pekerjaannya dapat memenuhi kepuasannya.

Menurut Hasibuan (2001), tolak ukur tingkat kepuasan yang mutlak tidak ada, karena setiap individu karyawan berbeda standar kepuasannya. Indikator kepuasan kerja hanya diukur dengan melihat tingkat kedisiplinan, lingkungan kerja, dan hasil kerja yang dicapai.

Indikator-indikator dari kepuasan kerja adalah Kompensasi, yaitu balas jasa yang adil dan layak sesuai dengan beban pekerjaan. Kemudian Kondisi dan lingkungan kerja yang baik seperti adanya fasilitas kerja yang memadai, hubungan komunikasi dengan pimpinan dan rekan kerja, serta lingkungan kerja yang aman, sehat, dan nyaman. Dan Sifat dan jenis pekerjaan seperti sikap dan perilaku pimpinan dalam kepemimpinannya, serta penempatan kerja yang sesuai dengan kemampuan dan keahlian karyawan.

Structural Equation Model (SEM)

Structural Equation Modeling (SEM) adalah sekumpulan alat atau teknik-teknik statistika yang memungkinkan tidak hanya mendapatkan model hubungan namun juga pengujian sebuah rangkaian hubungan yang relatif rumit secara simultan (Ferdinand, 2002). Hubungan yang rumit itu dapat dibangun antara satu atau beberapa variabel dependen dengan satu atau beberapa variabel independen. Masing-masing variabel dependen dan independen dapat berbentuk faktor (atau konstruk, yang dibangun dari beberapa variabel indikator). Variabel-variabel itu dapat berbentuk sebuah variabel tunggal yang diobservasi atau yang diukur langsung dalam sebuah proses penelitian (Ferdinand, 2002).



Gambar 1 Notasi yang digunakan dalam SEM

Gambar 1 di atas menunjukkan bahwa model persamaan struktural merupakan pendekatan terintegrasi antar analisis faktor model (Analisis Faktor Konfirmatori), model struktural, dan analisis jalur.

Notasi-notasi yang dipakai dalam SEM adalah sebagai berikut:

- X = indikator variabel eksogen
- Y = indikator variabel endogen
- ξ = Ksi, variabel laten X atau variabel laten eksogen
- η = Eta, variabel laten Y atau variabel laten endogen
- δ = Delta, galat pengukuran pada variabel manifes untuk variabel I aten X
- ε = Epsilon, galat pengukuran pada variabel manifes untuk variabel laten Y
- γ = Gamma, koefisien pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen
- β = Beta, koefisien pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen
- λ = Lambda, loading faktor

Langkah-langkah SEM

Sebuah pemodelan SEM yang lengkap pada dasarnya terdiri dari *Measurement Model* dan *Structural Model* (Ferdinand, 2002). Model Pengukuran ditujukan untuk mengkonfirmasi sebuah dimensi atau faktor berdasarkan indikator-indikator empirisnya. *Structural Model* adalah model mengenai struktur hubungan yang membentuk atau menjelaskan kausalitas antar faktor. Menurut Ferdinand (2002), untuk membuat pemodelan yang lengkap beberapa langkah berikut ini perlu dilakukan.

1. Pengembangan model berbasis teori

Langkah pertama dalam pengembangan model SEM adalah pencarian atau pengembangan sebuah model yang mempunyai justifikasi teoritis yang kuat. Tanpa dasar teoritis yang kuat, SEM tidak dapat digunakan, karena SEM tidak digunakan untuk menghasilkan sebuah model, tetapi digunakan untuk mengkonfirmasi model teoritis melalui data empirik. SEM bukanlah untuk menghasilkan kausalitas, tetapi untuk membenarkan adanya kausalitas teoritis melalui uji data empirik. Itulah sebabnya uji hipotesis mengenai perbedaan dengan menggunakan uji chi-square digunakan dalam SEM, dengan

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \left(\frac{(s_{ij} - ij)^2}{ij} \right) \quad (1)$$

$$db = \frac{1}{2}[(p+q)(p+q-1)]-1 \quad (2)$$

dimana :

- s_{ij} : kovarian sample baris ke-i dan kolom ke-j
- σ_{ij} : kovarian estimasi populasi baris ke-i dan kolom ke-j
- r : banyaknya baris
- k : banyaknya kolom
- p : jumlah variabel indikator endogen
- q : jumlah variabel indikator eksogen
- t : jumlah koefisien parameter yang diestimasi dalam model

Tujuan dari analisis ini adalah menguji apakah sebuah model yang telah mempunyai konsep teori sesuai dengan data empirik yang didapat. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada perbedaan antara matriks kovarian populasi sebuah faktor yang diestimasi dari beberapa variabel dengan matriks kovarian sampelnya.

H_1 : Ada perbedaan antara matriks kovarian populasi sebuah faktor yang diestimasi dari beberapa variabel dengan matriks kovarian sampelnya.

Dalam hal ini yang diharapkan gagal tolak H_0 , artinya perbedaan matriks kovarian sampel dan matriks kovarian populasi terestimasi harus kecil dan tidak signifikan sehingga hipotesa nol tidak dapat ditolak. Nilai χ^2 diharapkan sekecil mungkin atau p-value $> \alpha$ (0.05).

2. Pengembangan diagram alur untuk menunjukkan hubungan kausalitas

Setelah didapat model hipotetik, model tersebut kemudian digambarkan dalam sebuah diagram alur (diagram *path*). Diagram alur sangat bermanfaat untuk menunjukkan alur hubungan kausal antar variabel eksogen dan endogen, dimana hubungan kausal yang telah ada dan justifikasi teori dan konsepnya divisualisasikan kedalam gambar sehingga lebih mudah melihatnya dan lebih menarik. Variabel eksogen, yang dikenal juga sebagai *source variable* atau *independent variable*, tidak diprediksi oleh variabel yang lain dalam model. Secara diagramatis variabel eksogen adalah variabel yang dituju oleh garis dengan satu ujung panah. Sedangkan variabel endogen adalah variabel yang diprediksi oleh satu atau beberapa variabel.

3. Konversi diagram alur kedalam serangkaian persamaan struktural dan spesifikasi model pengukuran

Setelah model dikembangkan dan digambarkan dalam sebuah diagram alur, selanjutnya adalah konversi diagram alur kedalam rangkaian persamaan. Persamaan yang akan dibangun akan terdiri dari:

- a. Persamaan-persamaan struktural (*structural equation*). Persamaan ini dirumuskan untuk menyatakan hubungan kausalitas antar berbagai konstruk. Persamaan struktural pada umumnya dibangun dengan pedoman:

$$\text{Variabel Endogen} = \text{Variabel Eksogen} + \text{Variabel Endogen} + \text{Error}$$

- b. Persamaan spesifikasi model pengukuran (*measurement model*). Pada spesifikasi ini peneliti menentukan variabel mana mengukur konstruk mana, serta menentukan serangkaian matriks yang menunjukkan korelasi yang dihipotesakan.

4. Pemilihan matriks input dan teknik estimasi atas model yang dibangun

SEM hanya menggunakan matriks varian/kovarian atau matriks korelasi sebagai data input untuk keseluruhan estimasi yang dilakukannya. Observasi individual digunakan, tetapi input tersebut akan dikonversi kedalam bentuk matriks kovarian atau matriks korelasi sebelum dilakukan estimasi. Matriks kovarian digunakan bila tujuan dari analisis adalah pengujian sebuah model

yang telah mempunyai konsep teori. Sedangkan matriks korelasi digunakan bilamana tujuan analisis ingin mendapatkan penjelasan mengenai pola hubungan kausal antar variabel. Beberapa dasar yang dapat digunakan untuk memilih teknik estimasi yang akan digunakan dapat mengacu pada studi Hu, Bentler dan Kano (1992) dalam Tabachnick & Fidell (1997) dalam Ferdinand (2002), yaitu sebagai berikut:

Tabel 1 Teknik estimasi

Pertimbangan	Teknik yang dapat dipilih	Keterangan
Bila ukuran sample adalah kecil (100-200) dan asumsi normalitas dipenuhi	Maximum likelihood estimation (ML)	ULS & SLS biasanya tidak menghasilkan uji χ^2
Bila asumsi normalitas dipenuhi dan ukuran sample antara 200-500	ML dan Generalized Least Square estimation (GLS)	Bila ukuran sampel kurang dari 500, GLS cukup baik
Bila asumsi normalitas kurang dipenuhi dan ukuran sampel lebih dari 2500	Asymptotically Distribution-Free estimation (ADF)	ADF kurang cocok bila ukuran sampel kurang dari 2500

(Sumber: Ferdinand, 2002)

5. Menilai problem identifikasi

Problem identifikasi pada prinsipnya adalah problem mengenai ketidakmampuan dari model yang dikembangkan untuk menghasilkan estimasi yang unik. Problem ini muncul berkenaan dengan pengembangan model, sehingga bilamana setiap penduga parameter muncul problem identifikasi maka harus mendapatkan pertimbangan ulang. Teori dan konsep yang menjadi rujukan pengembangan model hipotetik harus diteliti ulang sehingga masih dimungkinkan untuk penyempurnaan model, misalkan dengan memperbanyak variabel konstruk.

Problem identifikasi dapat muncul melalui gejala-gejala berikut:

- a. Standar error untuk satu atau beberapa koefisien adalah sangat besar
- b. Program tidak mampu menghasilkan matrik informasi yang seharusnya disajikan
- c. Muncul angka-angka yang aneh, seperti adanya varian error negatif
- d. Munculnya korelasi yang sangat tinggi antar koefisien estimasi yang didapat (misalnya lebih dari 0.9)

6. Evaluasi model

Kesesuaian model dievaluasi melalui telaah terhadap berbagai kriteria goodness-of-fit. Untuk itu, yang pertama dilakukan adalah mengevaluasi apakah data yang digunakan dapat memenuhi asumsi-asumsi SEM. Bila asumsi terpenuhi, maka model dapat diuji melalui berbagai cara yang akan diuraikan berikutnya.

6.1 Asumsi-asumsi SEM

- a. Ukuran Sampel

Ukuran sampel yang harus dipenuhi dalam pemodelan ini adalah minimum berjumlah 100 dan selanjutnya menggunakan perbandingan 5 observasi untuk setiap *estimated parameter*.

- b. Normalitas dan Linieritas

Normalitas dapat diuji dengan melihat gambar histogram data atau dapat diuji dengan metode-metode statistik. Uji linieritas dapat dilakukan dengan mengamati scatterplots dari data, yaitu dengan memilih pasangan data dan dilihat pola penyebarannya untuk menduga ada tidaknya linieritas. Sebaran data yang dianalisis harus memenuhi asumsi sebaran Normal, dan hubungan antar *estimated parameter* bersifat linier.

- c. Outliers

Outliers adalah observasi yang muncul dengan nilai-nilai ekstrim baik secara univariat maupun multivariat, yaitu yang muncul karena kombinasi karakteristik unik yang dimilikinya dan terlihat sangat jauh berbeda dari observasi-observasi lainnya, dan ini bisa mengganggu pada saat analisis data.

d. Multikolinieritas dan Singularitas

Variabel yang saling berhubungan akan menyebabkan hasil yang bias. Sebaiknya data tidak ada multikolinieritas dan singularitas. Bila hal ini ada sebaiknya data dikeluarkan, atau alternatif lain adalah data tersebut dibuat ‘*composit variables*’, dan variabel komposit ini dapat dianalisis lebih lanjut. Multikolinieritas dapat dideteksi dari determinan matriks kovarian. Nilai determinan matriks kovarian yang sangat kecil (*extremely small*) memberi indikasi adanya problem multikolinieritas.

6.2. Uji Kesesuaian dan Uji Statistik

Dalam analisis SEM tidak ada alat uji statistik tunggal untuk mengukur atau menguji hipotesis mengenai model (Hair *et al.*,1995; Joreskog & Sorbom,1989: Long, 1983; Tabachnick & Fidell, 1996 dalam Ferdinand, 2002). Evaluasi goodness-of-fit yang dimaksud adalah untuk mengukur kebenaran model yang diajukan. Berikut ini adalah beberapa indeks kesesuaian dan *cut off value*-nya yang digunakan untuk menguji apakah sebuah model dapat diterima atau ditolak.

Tabel 2 Indeks Goodness of fit

GOODNESS OF FIT INDEX	CUT-OFF VALUE
χ^2 (Chi-square)	Diharapkan kecil
Significance probability	≥ 0.05
RMSEA	≤ 0.08
GFI	≥ 0.90
AGFI	≥ 0.90
CMIN/DF	≤ 2.00
TLI	≥ 0.95
CFI	≥ 0.95

(Sumber Ferdinand, 2002)

7. Interpretasi dan Modifikasi model

Bilamana model yang diperoleh cukup baik, maka selanjutnya adalah melakukan interpretasi. Bila model belum baik maka perlu diadakan modifikasi. Modifikasi model hanya dapat dilakukan bila ada justifikasi teoritis atau konsep yang cukup kuat, sebab metode SEM bukan ditujukan untuk menghasilkan teori atau model, tetapi menguji model.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yang diambil dengan menggunakan kuesioner. Sampel yang digunakan adalah *total sampling*, yaitu keseluruhan anggota populasi dijadikan sebagai sampel.

Berdasarkan tinjauan pustaka variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Gaya Kepemimpinan, Motivasi Karyawan, dan Kepuasan Kerja Karyawan.

Analisis Data Dan Pembahasan

Dari hasil akhir uji kesesuaian model CFA (*Confirmatory Factor Analysis*), model faktor yang terbentuk setelah diestimasi untuk melihat seberapa besar unidimensionalitas atau pengaruh masing-masing variabel indikator terhadap variabel Gaya Kepemimpinan (GP) adalah:

$$\begin{aligned} GP1 &= 0.61 KON + d1 & GP5 &= 0.42 INI + d5 \\ GP2 &= 0.66 KON + d2 & GP6 &= 0.76 INI + d6 \\ GP3 &= 0.67 KON + d3 & GP7 &= 0.68 INI + d7 \end{aligned}$$

dengan $KON = 0.9 GP + d8$ dan $INI = 0.85 GP + d9$

Dapat diartikan bahwa indikator yang mencerminkan dimensi paling kuat atau berpengaruh paling besar terhadap Gaya Kepemimpinan adalah variabel GP6 yaitu memberikan petunjuk dan arahan melakukan tugas atau pekerjaan yang baik pada bawahan, sedangkan urutan kedua adalah variabel GP 7 yaitu mengawasi bawahan bekerja sesuai dengan bidangnya.

Kemudian model faktor dari Motivasi (M) adalah:

$$\begin{aligned} M2 &= 0.49 INT + e2 & M6 &= 0.79 EKS + e6 \\ M3 &= 0.86 INT + e3 & M7 &= 0.84 EKS + e7 \\ M4 &= 0.85 INT + e4 & M8 &= 0.72 EKS + e8 \\ M5 &= 0.72 EKS + e5 & M9 &= 0.56 EKS + e9 \end{aligned}$$

dengan $INT = 0.95 M + e16$ dan $EKS = 0.82 M + e17$

Dari persamaan ini dapat dilihat indikator yang mencerminkan dimensi paling kuat atau berpengaruh paling besar terhadap Motivasi adalah variabel M3 yaitu peluang promosi bila bekerja dengan baik, sedangkan urutan berikutnya adalah variabel M4 dan M7 yaitu kesempatan untuk mengembangkan diri/karier dan adanya fasilitas kerja yang memadai.

Kemudian, model faktor untuk Kepuasan kerja adalah:

$$\begin{aligned} KK1 &= 0.72 SIJE + e14 & KK4 &= 0.78 SIJE + e15 \\ KK2 &= 0.72 KK + e10 & KK5 &= 0.78 KOLIN + e12 \\ KK3 &= 0.76 KOLIN + e11 & KK6 &= 0.76 KOLIN + e13 \end{aligned}$$

dengan $SIJE = 1.03 KK + e19$ dan $KOLIN = 1.03 KK + e18$

Indikator yang mencerminkan dimensi paling kuat atau berpengaruh paling besar terhadap Kepuasan kerja adalah variabel KK4 dan KK5 yaitu sikap dan perilaku pimpinan serta lingkungan kerja yang aman, sehat, dan nyaman. Setelah itu adalah variabel KK3 dan KK6 yaitu fasilitas kerja yang memadai dan hubungan kerja dengan pimpinan dan rekan kerja.

Setelah model pengukuran dianalisis melalui analisis faktor konfirmatori dan dinyatakan bahwa masing-masing variabel indikator dapat digunakan untuk mendefinisikan sebuah variabel laten, maka kemudian sebuah full model dapat dianalisis. Pengujian model melalui χ^2 memberikan nilai $\chi^2 = 292.276$ dengan probabilitas sebesar 0.000 (yang lebih kecil dari $\alpha = 0.05$) dan nilai kriteria-kriteria lain yang digunakan yang kurang baik, kecuali nilai RMSEA dan CMINDF, berarti model kurang baik sehingga diperlukan modifikasi model.

Hasil modifikasi model yang disajikan dalam gambar 2 berikut menunjukkan bahwa nilai p -value = 0.002 < 0.05 dengan nilai χ^2 sebesar 203.753. Untuk derajat bebas = 162 dengan tingkat signifikansi 0.05 diperoleh nilai $\chi^2_{tabel} = 192,7001$ menunjukkan bahwa model ini kurang cukup baik. Hal ini disebabkan karena jumlah sampel yang sangat sedikit bila dibandingkan dengan jumlah parameter yang terdapat dalam model. Namun demikian, model modifikasi tersebut merupakan model terbaik yang bisa didapatkan dari penelitian ini.

Kemudian dari Analisis Jalur (*Path*) didapatkan model sebagai berikut:

Kepuasan Kerja = 0.61 Gaya Kepemimpinan
Motivasi = 0.99 Gaya Kepemimpinan
Kepuasan Kerja = 0.14 Motivasi

Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi motivasi yang diberikan dan semakin baik gaya kepemimpinan dalam perusahaan, maka karyawan akan merasa puas dengan apa yang diberikan perusahaan.

KESIMPULAN

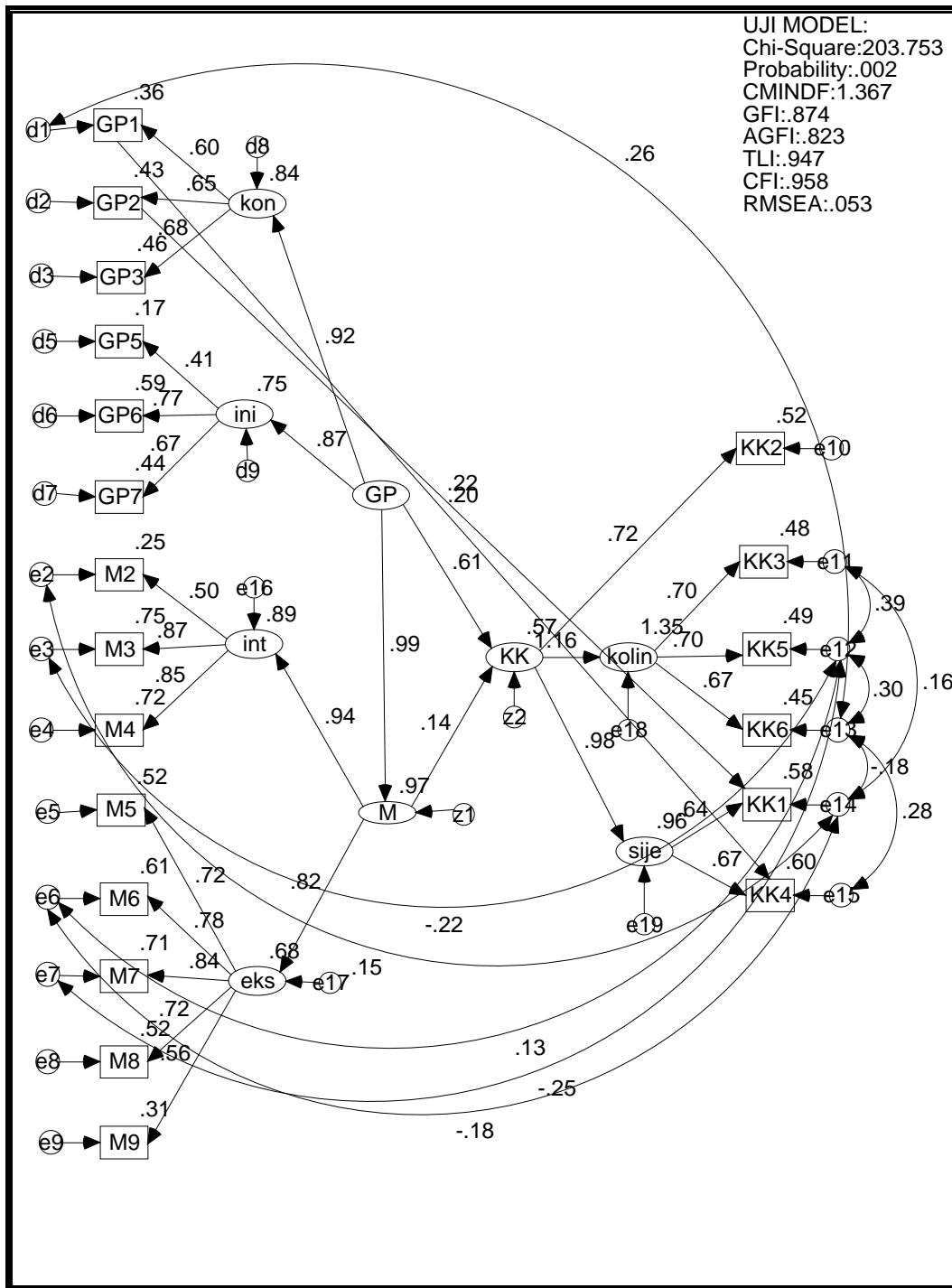
Berdasarkan analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Dari analisis faktor konfirmatori didapat bahwa indikator yang mencerminkan dimensi paling kuat atau berpengaruh paling besar terhadap Gaya Kepemimpinan adalah variabel GP6 yaitu memberikan petunjuk dan arahan melakukan tugas atau pekerjaan yang baik pada bawahan. Kemudian, indikator yang mencerminkan dimensi paling kuat atau mempunyai pengaruh paling besar terhadap Motivasi adalah variabel M3 yaitu peluang promosi bila bekerja dengan baik. Dan terdapat 2 indikator yang berpengaruh paling besar terhadap Kepuasan kerja, keduanya memiliki nilai loading faktor yang sama sebesar 0.78, yaitu variabel KK4 dan KK5, berturut-turut mewakili sikap dan perilaku pimpinan serta lingkungan kerja yang aman, sehat, dan nyaman.
- b. Bila dilihat dari indeks kesesuaiannya, model yang terbentuk dari penelitian ini kurang baik, namun model tersebut merupakan model terbaik yang bisa didapatkan dengan segala keterbatasan yang ada didalamnya. Keterbatasan yang dimaksudkan salah satunya adalah sedikitnya jumlah sampel bila dibandingkan dengan banyaknya variabel dalam penelitian. Model struktural terbaik itu adalah seperti yang terlihat pada gambar 4.32 *Structural Equation Model* Kepuasan Kerja Modifikasi 3, dengan indeks kesesuaian Chi-Square (χ^2 CMIN) sebesar 203.753, Probability sebesar 0.002, χ^2 relatif (CMIN/DF) sebesar 1.367, GFI sebesar 0.874, AGFI sebesar 0.823, CFI sebesar 0.958, RMSEA sebesar 0.053, dan TLI sebesar 0.947, dimana indeks kesesuaian untuk Chi-Square (χ^2 CMIN), Probability, dan AGFI menunjukkan tingkat penerimaan yang kurang baik.
- c. Model hubungan antar variabelnya sebagai berikut.

Kepuasan Kerja = 0.61 Gaya Kepemimpinan
Motivasi = 0.99 Gaya Kepemimpinan
Kepuasan Kerja = 0.14 Motivasi

Gaya Kepemimpinan dan Motivasi berpengaruh positif terhadap Kepuasan Kerja. Gaya Kepemimpinan berpengaruh sebesar 0.61 terhadap Kepuasan Kerja. Gaya Kepemimpinan berpengaruh sebesar 0.99 terhadap Motivasi. Motivasi mempunyai pengaruh yang kecil atau tidak signifikan yaitu sebesar 0.14 terhadap Kepuasan Kerja.

- d. Kelemahan dari teknik *Structural Equation Model* adalah sangat sulitnya diperoleh model yang cocok dengan data (*fitting model*) karena kompleksnya hubungan.



Gambar 2 Modifikasi *Structural Equation Model* Kepuasan Kerja Standardized estimates

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anonim. 2002. Structural Equation Modeling.
<http://www.statisticolutions.com/Covariance.htm>
- [2]. As'ad, M. 1991. *Psikologi Industri, Sesi Ilmu Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: Liberty.

- [3]. Ferdinand, A. 2002. *Structural Equation Modeling Dalam Penelitian Manajemen*. Semarang: BP UNDIP.
- [4]. Gibson, J.L. 1991. *Organisasi, Struktur, dan Proses*. Edisi kedelapan. Jakarta: Binarupa Aksara.
- [5]. Handoko, T.K, Reksodiprojo, S. 1992. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE-UGM.
- [6]. ----- . 1999. *Pengantar Manajemen*. Yogyakarta: BPFE-UGM.
- [7]. Hasibuan, SP. Malayu. 1996. *Organisasi dan Motivasi, Dasar Peningkatan Produktivitas*. Bandung: Budi Aksara.
- [8]. ----- . 2001. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: Bumi Aksara.
- [9]. Kartono, K. 1993. *Pemimpin dan Kepemimpinan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [10]. Kenny, A. D. 2002. Single-Factor Model. <http://davidakenny.net/com/1factor.htm>.
- [11]. Kenny, A. D. 1998. Multiple Factor Models. <http://davidakenny.net/com/mfactor.htm>.
- [12]. Nugroho, B.A. 2005. Strategi Jitu Memilih Metode Statistik Penelitian Dengan SPSS. Yogyakarta: Andi.
- [13]. Ratnasari, V. 2005. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kepuasan dan Performansi Kerja Pegawai dengan Pendekatan Structural Equation Modeling di PT 'X': Prosiding Seminar Nasional Statistika VII. hal:247-259.
- [14]. Singaribun, M dan Sofyan E. 1995. *Metode Penelitian Survey*. Jakarta: LP3E.
- [15]. Stoner, A.F. J. 1996. *Manajemen*. Jakarta: Airlangga.
- [16]. Thoha, M. 1993. *Kepemimpinan dan Manajemen*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [17]. Wahjosumidjo. 1993. *Kepemimpinan dan Motivasi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [18]. Wibowo, A. 2005. *Pengantar Analisis Persamaan Struktural*. Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.

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.

Kajian Regresi Logistik dan Analisis Diskriminan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja

(Studi Kasus di PT. Prima Inreksa Industries)

Iis Rohmanita¹⁾, Sigit Nugroho²⁾, Syahrul Akbar²⁾

¹⁾Alumni Jurusan Matematika FMIPA

²⁾Staf Pengajar Jurusan Matematika FMIPA UNIB

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabel-variabel yang mempengaruhi produktivitas pekerja di PT. Prima Inreksa Industries selama tahun 2005, melihat rasio kecenderungan (*odds ratio*) tiap variabel yang mempengaruhi produktivitas kerja (Bagian atas sepatu), dan untuk melihat tingkat ketepatan klasifikasi produktivitas pekerja berdasarkan fungsi regresi logistik dan analisis diskriminan. Analisis yang digunakan adalah regresi logistik dengan *Backward Stepwise (Wald)* dan analisis diskriminan melalui uji asumsi multivariat normal, kesamaan matriks varians kovarians, dan membagi data menjadi dua, yaitu *training sample* dan *validation sample*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variabel-variabel yang mempengaruhi produktivitas pekerja di PT. Prima Inreksa Industries adalah umur pekerja, lama bekerja, dan jumlah jam lembur. Regresi logistik memberikan ketepatan klasifikasi sebesar 84% sedangkan analisis diskriminan 80%

Kata kunci : regresi logistik, analisis diskriminan, klasifikasi.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pembangunan ketenagakerjaan merupakan salah satu bagian integral dari pembangunan nasional, yaitu pembangunan manusia Indonesia yang seutuhnya dan pembangunan Indonesia dalam meningkatkan harkat, martabat bangsa serta mewujudkan masyarakat adil, dan sejahtera.

Pembangunan ketenagakerjaan memiliki banyak dimensi dan keterkaitan. Keterkaitan itu tidak hanya dengan kepentingan tenaga kerja sebelum dan sesudah masa kerja, tetapi juga kaitannya dengan kepentingan pengusaha, pemerintah, dan masyarakat. Untuk itu diperlukan aturan yang komprehensif antara lain mencakup pengembangan sumber daya manusia, peningkatan produktivitas dan daya saing tenaga kerja Indonesia, upaya perluasan kesempatan kerja, pelayanan p enempatan tenaga kerja dan pembinaan hubungan industri.

Produktivitas pekerja suatu perusahaan dipengaruhi oleh beberapa macam faktor antara lain pendidikan pekerja, lama bekerja, umur pekerja, dan lama jam lembur. Faktor-faktor ini dapat menghasilkan output yang maksimal dan memberikan keuntungan yang besar bagi perusahaan tersebut. Oleh karena itu penulis tertarik untuk mengetahui hubungan dan pengaruh antara produktivitas pekerja dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Penelitian ingin mengetahui klasifikasi produktivitas kerja berdasarkan faktor-faktor yang mengaruhi tersebut. Metode statistika yang dapat digunakan untuk mengetahui hal ini adalah dengan menggunakan regresi logistik dan analisis diskriminan. Masing-masing analisis tersebut akan memberikan ketepatan klasifikasi tersendiri yang selanjutnya akan melihat analisis mana yang memberikan ketepatan klasifikasi yang tertinggi.

Analisis regresi logistik digunakan untuk data yang bersifat kategori sementara analisis diskriminan digunakan untuk data yang bersifat kontinu. Analisis diskriminan memerlukan asumsi multivariat normal dan kesamaan matriks varian kovarian, sementara regresi logistik tidak memerlukan kedua asumsi tersebut. Namun, dalam penerapannya kedua asumsi dalam analisis diskriminan tidak selamanya dapat terpenuhi, karena kondisi data yang disyaratkan pun terkadang dilanggar. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (Wibowo, 2002) menyatakan jika variabel

tidak bebas bersifat campuran antara kontinu dan kategori, analisis diskriminan sebaiknya digunakan karena akan menghasilkan ketepatan yang lebih tinggi dibandingkan regresi logistik apabila tidak ada pelanggaran asumsi.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahannya adalah :

1. Variabel apa saja yang mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja (Bagian atas sepatu) di PT. Prima Inreksa Industries tahun 2005 berdasarkan fungsi regresi logistik.
2. Bagaimana rasio kecenderungan (*odds ratio*) tiap variabel yang mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja (Bagian atas sepatu).
3. Seberapa besar tingkat ketepatan klasifikasi produktivitas pekerja di PT. Prima Inreksa Industries tahun 2005 berdasarkan fungsi regresi logistik dan analisis diskriminan.

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan variabel apa saja yang mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja (Bagian atas sepatu) di PT. Prima Inreksa Industries tahun 2005 berdasarkan fungsi regresi logistik.
2. Melihat rasio kecenderungan (*odds ratio*) tiap variabel produktivitas kerja (Bagian atas sepatu).
3. Untuk melihat tingkat ketepatan klasifikasi produktivitas pekerja di PT. Prima Inreksa Industries tahun 2005 berdasarkan fungsi regresi logistik dan analisis diskriminan.

Manfaat

Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui variabel-variabel atau faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tercapainya produktivitas pekerja dan memberikan tingkat ketepatan klasifikasinya, sehingga dapat menerapkan kebijakan-kebijakan yang dapat meningkatkan produktivitas pekerja yang pada akhirnya akan berdampak terhadap peningkatan kesejahteraan pekerja yang diukur dari besarnya upah, insentif, dan bahkan mungkin bonus yang akan diterima oleh pekerja.

TINJAUAN PUSTAKA

Produktivitas

Produktivitas dapat diartikan sebagai tingkatan efisiensi dalam memproduksi barang dan jasa. Produktivitas menggambarkan cara pemanfaatan secara baik terhadap sumber-sumber dalam memproduksi barang atau produk. Sundring (1999) mengemukakan bahwa produktivitas pekerja dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pendidikan pekerja, upah pekerja, umur pekerja dan lama kerja.

Menurut Wignjosoebroto (1995) untuk mengukur produktivitas tenaga kerja, digunakan formula berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{total keluaran}}{\text{jumlah tenaga kerja yang diperkerjakan}}$$

Analisis Chi-Kuadrat

Pada penelitian ini analisis Chi-Kuadrat digunakan untuk melihat apakah ada hubungan antara produktivitas dengan variabel-variabel yang digunakan, yaitu pendidikan, umur pekerja, lama bekerja, jenis kelamin dan lama jam lembur. Analisis Chi-Kuadrat ini menguji satu per satu variabel bebas dengan variabel tidak bebas yaitu produktivitas.

Statistik uji yang digunakan adalah

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - m_{ij})^2}{m_{ij}}$$

Nilai harapan sel ke-i dan ke-j diestimasikan dari pendugaan peluang untuk dua variabel bebas sehingga diperoleh :

$$m_{ij} = \frac{n_{i \cdot} \cdot n_{\cdot j}}{n} ; n = \text{banyaknya observasi} = \sum_i \sum_j n_{ij}$$

Keputusan menolak H_0 jika $\frac{2}{\text{observasi}} > \frac{2}{\text{tabel}}$ dimana ditentukan tertentu dengan derajat bebas $(c-1)(r-1)$.

Analisis Regresi Logistik

Model regresi logistik merupakan salah satu model persamaan yang dipakai dalam analisis serangkaian data-data kategorik. Model ini digunakan untuk menganalisis data yang ber bentuk kategorik atau data dengan variabel tidak bebas bersifat kualitatif dengan satu atau lebih faktor bersifat kualitatif atau kuantitatif.

Dalam model regresi logistik, variabel tidak bebas dinyatakan sebagai:

$$Y = \pi(x) + \varepsilon$$

Jika $y = 1$, maka $\varepsilon = 1 - \pi(x)$, dengan peluang $\pi(x)$

Jika $y = 0$, maka $\varepsilon = -\pi(x)$, dengan peluang $[1 - \pi(x)]$

Bentuk umum model peluang regresi logistik dengan p faktor (p variabel bebas) adalah:

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}$$

Dengan melakukan transformasi logit dari $\pi(x)$, didapatkan persamaan yang lebih sederhana yang merupakan fungsi linier yaitu

$$g(x) = \ln \frac{\pi(x)}{[1 - \pi(x)]} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p = \underline{x}' \underline{\beta}$$

Dalam regresi logistik, untuk mendapatkan model sederhana yang cocok dengan data perlu dilakukan dua pengujian yaitu uji G^2 (*Likelihood Ratio Test*) dan uji *Wald*.

Uji G^2 (uji *likelihood ratio*)

Untuk mengetahui peran seluruh variabel bebas di dalam model secara bersama-sama dapat digunakan uji *likelihood ratio* atau uji simultan variabel bebas, dengan menggunakan hipotesis:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$ (tidak ada pengaruh antara variabel bebas dengan variabel tidak bebas)

$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0 \text{ (ada pengaruh paling sedikit satu variabel bebas dengan variabel tidak bebas)}$

dimana $j = 1, 2, 3, \dots, p$

Statistik uji:

$$G^2 = -2 \ln \frac{L_0}{L_k}$$

dimana $G^2 = \text{uji likelihood ratio}$

$L_0 = \text{likelihood tanpa variabel tidak bebas}$

$L_k = \text{likelihood dengan semua variabel bebas}$

Statistik G^2 ini mengikuti distribusi Chi-Kuadrat dengan derajat bebas 1 sehingga hipotesis nol ditolak jika $G^2 > \chi^2_{0,05;1}$ atau p-value $< 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel bebas secara keseluruhan mempengaruhi variabel tidak bebas sehingga paling sedikit ada satu $\beta_j \neq 0$. Untuk melihat β_j tidak signifikan dapat digunakan uji koefisien parameter β_j secara parsial.

Uji Wald

Umumnya tujuan analisis ini adalah untuk mencari model yang cocok dengan keterpautan antara model dan data yang ada. Menurut Hosmer dan Lemeshow (1989), uji parameter secara parsial dapat digunakan Uji Wald

Statistik uji:

$$W = \left[\frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)} \right]^2$$

dimana $W =$ uji Wald

$\hat{\beta}_j$ merupakan penduga β_j

$se(\hat{\beta}_j)$ adalah Galat baku dari β_j

Penghitungan Odds Ratio

Nilai *odds ratio* merupakan besaran yang digunakan untuk melihat perbandingan masing-masing kategori dari variabel bebas dalam menerangkan variabel tidak bebas yang dinotasikan dengan Y . *Odds ratio* merupakan perbandingan resiko antara dua variabel bebas X , misalnya $x = 1$ dan $x = 0$. Dengan kata lain, menyatakan bahwa resiko kecenderungan pengaruh observasi $x = 1$ adalah beberapa kali lipat dibandingkan dengan observasi $x = 0$. Nilai *odds ratio* diperoleh dengan mengeksponensialkan koefisien dari variabel dalam model regresi logistik yang terbentuk. Dalam penelitian ini *odds ratio* digunakan untuk mengetahui kecenderungan variabel-variabel yang mempengaruhi produktivitas pekerja.

$$\theta = \frac{\left[\frac{\exp(\beta_0 + \beta_1)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1)} \right] \left[\frac{1}{1 + \exp(\beta_0)} \right]}{\left[\frac{\exp(\beta_0)}{1 + \exp(\beta_0)} \right] \left[\frac{1}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1)} \right]}$$

$$\theta = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1)}{\exp(\beta_0)}$$

$$\theta = \exp(\beta_1)$$

$$\text{sehingga } \hat{\theta} = \exp(\hat{\beta}_1) \text{ dan } \ln \hat{\theta} = \hat{\beta}_1$$

Analisis Diskriminan

Untuk menghitung skor diskriminan linier, maka ada x pengamatan baru yang tidak diketahui asalnya

$$W_{ij} = x' S_{\text{pool}}^{-1} (\bar{x}_i - \bar{x}_j) - \frac{1}{2} (\bar{x}_i + \bar{x}_j)' S_{\text{pool}}^{-1} (\bar{x}_i - \bar{x}_j)$$

dimana \bar{x}_i = vektor rata-rata sampel grup ke-i

\bar{x}_j = vektor rata-rata sampel ke-j

W_{ij} = fungsi diskriminan yang akan menggolongkan individu ke grup i atau grup j

Sehingga diperoleh aturan pengklasifikasiannya adalah

golongkan x ke grup i jika $W_{ij} > 0$ untuk semua j i

Dengan $W_{ij} = -W_{ji}$ (Morrison, 1978).

Untuk keperluan kerja analisis diskriminan, salah satu cara untuk menghindari bias adalah dengan membagi sampel menjadi dua bagian (Rencher, 1995), yaitu:

1. *Training sample*, digunakan untuk membentuk estimasi nilai koefisien fungsi diskriminan.
2. *Validation sample*, digunakan untuk mengevaluasi fungsi klasifikasi.

Proporsi pembagian sampel ini tidak harus sama besar untuk masing-masing bagian. Misalnya 75% dan 25%, 60% dan 40%, 85% dan 15%, dan 90% dan 10% atau yang lainnya. Proses validasi terhadap fungsi diskriminan yang terbentuk di *training sample* harus dilakukan berkali-kali, yang jelas tidak cukup hanya sekali (Suprato, 2004).

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode studi kasus untuk memperoleh gambaran umum mengenai produktivitas pekerja PT. Prima Inreksa Industries beserta variabel-variabel yang mempengaruhinya dengan menggunakan data-data relevan.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja produksi PT. Prima Inreksa Industries pada bagian atas sepatu Adidas yang produksinya mulai dari bulan Januari -Desember 2005. Sampel yang digunakan sebanyak 100 orang dengan metode pengambilan sampel yaitu *purposif*.

Variabel Penelitian

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendidikan pekerja, umur pekerja, lama bekerja, dan lama jam lembur. Sedangkan variabel tidak bebas adalah produktivitas pekerja PT. Prima Inreksa Industries selama setahun (2005)

Sumber Data

Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari PT. Prima Inreksa Industries selama satu tahun.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis melalui tahap sebagai berikut:

1. Uji asumsi
 - a. *Multivariat normal* dilakukan dengan menguji masing-masing variabel secara individu. Kriteria pengujiannya sebagai berikut:
Jika angka Signifikansi $> 0,05$, maka data berdistribusi normal.
Jika angka Signifikansi $\leq 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.
 - b. Kesamaan matriks varians kovarians. Kriteria pengujian untuk kesamaan matriks varians kovarians dengan menggunakan Box's M sebagai berikut:

Jika angka Signifikansi $> 0,05$, maka matriks varians kovarians antar grup sama.

Jika angka Signifikansi $\leq 0,05$, maka matriks varians kovarians antar grup tidak sama.

2. Uji Chi-Kuadrat.
3. Analisis Regresi Logistik

Dalam regresi logistik, untuk melihat kelayakan model regresi menggunakan hasil output dari Hosmer dan Lemeshow dengan hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang nyata antara klasifikasi yang diprediksi dengan klasifikasi yang diamati.

H_1 : Ada perbedaan yang nyata antara klasifikasi yang diprediksi dengan klasifikasi yang diamati.

Mendapatkan model sederhana yang cocok dengan data perlu dilakukan dua pengujian yaitu:

 - a. Uji G^2 (*likelihood ratio*).
 - b. Uji *Wald*.
 - c. Menghitung *Odds Ratio*.
 - d. Proses pembangunan model.
4. Analisis Diskriminan
 - a. Kesamaan Membagi data menjadi dua bagian, yaitu *training sample* dan *validation sample* yaitu 75% dan 25%, 60% dan 40%, 85% dan 15%, dan 90% dan 10%.
 - b. Mengklasifikasi analisis diskriminan tersebut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Pada bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari PT. Prima Inreksa Industries Tahun 2005 sebanyak 100 orang yang membuat bagian sisi atas sepatu adidas tersebut. Metode pengumpulan data dilakukan cara harian pada jam lembur pekerja selama setahun sedang pada pendidikan terakhir, lama bekerja diperusahaan tersebut, dan umur pekerja sekarang berdasar data yang telah ada diperusahaan tersebut.

Hasil Uji Asumsi

Dari hasil uji normalitas pada Tabel 2. terlihat bahwa uji normalitasnya pada variabel pendidikan, umur, lama kerja, dan jumlah jam lembur tidak berdistribusi normal karena angka sig. $< 0,05$.

Tabel 2

Hasil uji kesamaan matriks varian kovarian dapat Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa matriks varian kovarian antar grup tidak sama karena angka Sig. $\leq 0,05$.

**Tabel 3 Hasil Uji Kesamaan Matriks
Varians Kovarians**

Box's M		29,464
F	Approx	2,801
	df1	10
	df2	24802,000
	Sig	0,002

Pada Tabel 2 dan Tabel 3 ternyata kedua asumsi dalam analisis diskriminan tidak dapat dipenuhi karena melanggar asumsi multivariat normal. Analisis diskriminan dapat dilanjutkan menggunakan uji outlier dengan catatan tidak ada data yang outlier (Wibowo, 2002).

Hasil Uji Chi-Kuadrat

Hasil uji Chi-Kuadrat menunjukkan bahwa hubungan antara produktivitas dengan variabel-variabel yang digunakan yaitu pendidikan, umur pekerja, lama bekerja, dan jumlah jam lembur. Hubungan antara produktivitas dengan pendidikan tidak signifikan pada taraf kesalahan $> 0,05$. Hal ini bisa diartikan bahwa PT. Prima Inreksa Industries antara produktivitas dengan pendidikan pekerja tidak mengindikasikan adanya hubungan yang signifikan. Sedangkan untuk hasil uji Chi - Kuadrat pada umur pekerja, lama bekerja, dan jumlah jam lembur terhadap produktivitas pekerja mempunyai hubungan signifikan pada taraf kesalahan $> 0,05$ pada PT. Prima Inreksa Industries.

Analisis Regresi Logistik

Metode *Backward Stepwise (Wald)*

Hasil penilai kelayakan model regresi logistik dengan metode *stepwise backward* memberikan nilai signifikan pada tiap-tiap step pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Horner and Lemeshow

step	Chi-square	df	Sig.
1	8,781	8	0,361
2	9,172	8	0,328

Pada Tabel 4 di atas dapat disimpulkan bahwa model regresi logistik diperoleh beberapa tahapan sebanyak 2 step. Pada step terakhir diperoleh nilai sig = 0,328 $> 0,05$. berarti model regresi logistik layak digunakan karena tidak ada perbedaan yang signifikan antara klasifikasi yang diprediksi dengan klasifikasi yang.

Hipotesis awal bahwa tidak ada pengaruh antara variabel bebas dan variabel tidak bebas ditolak dengan statistik uji G^2 sebesar 48.817 dengan nilai χ^2_{tabel} pada taraf kesalahan 0,05 dan derajat bebas 3 sebesar 7,815. Dengan demikian model yang terbentuk dikatakan sudah tepat karena paling sedikit ada satu parameter atau variabel yang berpengaruh dalam model.

Penilaian keseluruhan model regresi menggunakan nilai -2 Log Likelihood di mana jika terjadi penurunan dalam nilai -2 Log Likelihood pada blok kedua dibandingkan dengan blok pertama maka dapat disimpulkan bahwa model kedua dari regresi tersebut menjadi lebih baik. Dari hasil perhitungan nilai -2 Log Likelihood terlihat bahwa nilai pertama (*block number* = 0) adalah 130,684 dan nilai -2 Log Likelihood pada blok kedua (*block number* = 1) adalah 81,687. Hal ini dapat disimpulkan bahwa model regresi kedua lebih baik dalam memprediksi produktivitas pekerja (Lampiran 2)

Dengan analisis regresi logistik didapatkan hasil bahwa dengan uji secara parsial yaitu uji *Wald* pada taraf $= 0,05$ terdapat 3 peubah yang signifikan, yaitu umur pekerja, lama bekerja, dan jumlah jam lembur. Sedangkan peubah tidak signifikan adalah pendidikan.

Hasil pengolahan regresi logistik dengan metode backward memberikan nilai koefisien $\hat{\beta}$, uji Wald, uji Likelihood ratio (G^2), odds ratio (\exp) pada masing-masing variabel tidak bebas pada Tabel 5.

Tabel 5. Penduga Parameter Statistik Uji Wald, Tingkat Signifikan, dan Odds Ratio dari Model Regresi Logistik yang Terbentuk

Variabel (1)	$\hat{\beta}$ (2)	Wald (3)	Sig. (4)	Odds (5)
Umur Pekerja	0,899	0,359	0,012	2,457
Lama Pekerja	-0,941	0,393	0,017	0,390
Lama Jam Lembur	0,020	0,005	0,000	0,020
Constant	-29,623	7,877	0,000	0,000

Dari Tabel 5 diatas maka model peluang regresi logistik yang diperoleh berdasarkan nilai koefisien $\hat{\beta}$ dengan variabel tidak bebas adalah

$$\pi(X_2, X_3, X_4) = \frac{\exp(-29,623 + 0,899X_2 - 0,941X_3 + 0,002X_4)}{1 + \exp(-29,623 + 0,899X_2 - 0,941X_3 + 0,002X_4)}$$

dimana:

X_2 = Umur pekerja

X_3 = Lama bekerja

X_4 = jumlah jam lembur.

Dari persamaan (37) berdasarkan nilai odds ratio () didapatkan dalam analisis logistik diatas dapat disimpulkan bahwa

1. Variabel pendidikan tidak mempunyai hubungan dan tidak berpengaruh signifikan terhadap produktivitas pekerja. Ini berarti tingkat pendidikan pekerja (SMP dan SMA) tidak memberi pengaruh terhadap penurunan ataupun peningkatan produktivitas pekerja karena memang pendidikan formal tidak dipentingkan dalam produksi sepatu.
2. Sedangkan variabel umur mempunyai hubungan positif dan berpengaruh secara signifikan terhadap produktivitas. Karena umur merupakan faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam suatu pekerjaan.
3. Variabel lama bekerja mempunyai pengaruh yang signifikan dan mempunyai hubungan negatif berarti ini merupakan fenomena yang menarik. Pada umumnya lama bekerja semakin meningkatkan produktivitas, namun dalam kenyataan tidak demikian. Ini didukung dengan nilai odds ratio yang kecil 0,390.
4. Variabel jumlah jam lembur mempunyai pengaruh positif dan berpengaruh secara signifikan terhadap produktivitas karena banyaknya lembur perbulan akan meningkat upah yang diterima oleh pekerja hingga meningkat produktivitas pekerja dan kesejahteraan pekerja

Untuk melihat rasio kecenderungan (odds ratio) produktivitas kerja (Bagian sisi atas sepatu) berdasarkan variabel-variabel yang mempengaruhi pada analisis regresi logistik dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut:

1. Pekerja yang mempunyai umur yang tua cenderung lebih tinggi produktivitasnya berdasarkan nilai $\theta = 2,457 > 1$ artinya semakin tua umur produktivitas baik.
2. Nilai 0,390 menunjukkan kecenderungan lama bekerja memiliki produktivitas yang rendah karena nilai $\theta = 0,390 < 1$ artinya terdapat hubungan yang negatif antara lama bekerja dengan produktivitas pekerja dan lama bekerja tidak berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas pekerja pada kasus ini.

3. Sedang nilai $\theta = 1,020 > 1$ artinya mempunyai hubungan yang positif terhadap produktivitas pekerja. Pekerja PT. Prima Inreksa Industries menerima upah sesuai dengan banyaknya jam lembur sebesar 1,020 kali dibandingkan dengan pekerja yang sedikit lama jam lemburnya.

Analisis Diskriminan.

Penilaian valid atau tidaknya fungsi diskriminan menurut (Santoso, 2004) jika ketepatan klasifikasi dari *training sample* dan *validation sample* sudah sama besar dimana selisih dari keduanya seminimal mungkin. Apabila angka ketepatan klasifikasi diatas 50 %, maka fungsi yang terbentuk sudah layak untuk mengklasifikasikan individu ke dalam grup tertentu. Jadi dapat disimpulkan bahwa fungsi ini sudah dapat digunakan untuk mengklasifikasikan produktivitas pekerja PT. Prima Inreksa Industries yaitu rendah dan tinggi.

Berdasarkan hasil analisis diskriminan pada Data 1.1 dengan pembagian *training sample* sebesar 75% dan *validation sample* sebesar 25%. Untuk *training sample* menghasilkan nilai ketepatan klasifikasi sebesar 82,7% dan *validation sample* menghasilkan nilai sebesar 76%. Disini terlihat bahwa nilai *training sample* memiliki ketepatan klasifikasi lebih besar dari *validation sample*.

Sedangkan hasil analisis diskriminan pada data 1.2 dengan pembagian *training sample* sebesar 60% dan *validation sample* sebesar 40%. Ketepatan klasifikasi *training sample* sebesar 80% dan *validation sample* memberikan nilai klasifikasinya sebesar 75%.

Kemudian, hasil analisis diskriminan dengan Data 1.3 dengan pembagian *training sample* sebesar 85% dan *validation sample* sebesar 15%, maka hasil ketepatan klasifikasi *training sample* (80%) dan *validation sample* (86,7%) Sedangkan untuk hasil analisis diskriminan dengan Data 1.4 dengan pembagian *training sample* sebesar 90% dan *validation sample* sebesar 10%, sehingga hasil ketepatan klasifikasi *training sample* (80%) dan *validation sample* (90%)

Berdasarkan keempat analisis diatas dapat disimpulkan bahwa pembagian sampel mempengaruhi terhadap hasil ketepatan klasifikasi *training sample* dan *validation sample*. Fungsi diskriminan terbaik adalah fungsi diperoleh dari Data 1.3 (Lampiran 3) yaitu:

$$W_{12} = -21,053 + 1,093X_1 + 0,760X_2 - 0,890X_3 + 0,010X_4$$

dimana:

X_1 = Pendidikan

X_2 = Umur pekerja

X_3 = Lama bekerja

X_4 = jumlah jam lembur

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis regresi logistik terlihat bahwa variabel-variabel yang berpengaruh terhadap terjadinya peningkatan produktivitas pekerja PT. Prima Inreksa Industries adalah umur pekerja, lama bekerja, dan jumlah jam lembur. Sedangkan pendidikan tidak ada hubungan antara variabel pendidikan dengan produktivitas pekerja.
2. Nilai rasio masing-masing variabel-variabel yang berpengaruh terhadap produktivitas pekerja PT. Prima Inreksa Industries adalah
 - a. Variabel umur nilai rasio sebesar 2,457.
 - b. Variabel lama bekerja sebesar 0,390.
 - c. Variabel jumlah jam lembur sebesar 0,020
3. Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa ketepatan klasifikasi regresi logistik relatif lebih baik daripada analisis diskriminan. Untuk analisis diskriminan pada data 1.3 ketepatan klasifikasinya sebesar 80 % sedangkan ketepatan klasifikasi regresi logistik sebesar 84 %.

Saran

1. Untuk menciptakan tenaga kerja yang handal PT. Prima Inreksa Industries dapat memberikan training pembuatan sepatu terhadap karyawan serta ketrampilan dalam produksi tersebut sehingga meningkatkan kemampuan karyawan agar dapat meningkatkan produktivitas pekerja.
2. Perlu diadakan penelitian yang lebih lanjut tentang fenomena lama berkerja yang mempunyai hubungan negatif dengan produktivitas .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2004. *Perjanjian Kerja Sama PT. Prima Inreksa Industries* . Jakarta.
- [2] _____. 2003. Istilah Umum Ketenagakerjaan. [www. Depnakertrans.com](http://www.Depnakertrans.com).
- [3] Hosmer, W.D & S Lemeshow. 1989. *Applied Logistic Regression*, Jhon:New York: Wiley and Sons.
- [4] Indrawati & R.V. Llewelyn. 2004. *Model Regresi untuk Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja* . <http://puslit.Petra.ac.id/journals/management>.
- [5] Morrison, D.F. 1978. *Multivariate Statistical Methods* . International Student Edition, Mc Grawhill.
- [6] Rencher, A.C. 1995. *Method of Multivariate Analysis* . John Wily and Sons, New York.
- [7] Santosa, P.B. dan Ashari. 2005. *Analisis Statistik dengan Microsoft Exel & SPSS* . Yogyakarta:Andi.
- [8] Santoso, S. 2004. *SPSS : Statistik Multivariat*. PT. Elex Medie Komputindo, Jakarta.
- [9] Sundring, P. 2004. *Pengaruh Variabel-variabel motivasi terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Karyawan pada Industri Rumah Tangga di Kabupaten Sidoarjo* . <http://puslit.Petra.ac.id/journals/management>.
- [10]Seber, G.A.F. 1984. *Multivariate Observations* . John Wiley and Sons, New York.
- [11]Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariat : Arti dan Interpretasi*. Rineka Cipta, Jakarta.
- [12]Wibowo, W. (2002). *Perbandingan Hasil Klasifikasi Analisis Diskriminan dan Regresi Logistik pada Pengklasifikasi Data Respon Biner*. Kappa. Vol 3, No 1:36-45.
- [13]Wignjosoebroto, S. 1995. *Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja* . Guna Widya ITS:Surabaya.