

Pengklasifikasian Kota Menggunakan Metode Diskriminan Fisher

Rahmadeni¹, Jaka Fandrifo²

^{1,2}Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293

Email: jakafandrifo@gmail.com, r4dieni@gmail.com

Abstrak

Keberhasilan pembangunan sering diukur dengan tingginya pertumbuhan ekonomi. dimana pertumbuhan ekonomi hanya diukur melalui pertumbuhan Produk Nasional Bruto (PNB). Namun, fakta menunjukkan bahwa banyak negara memiliki pertumbuhan ekonomi tinggi tetapi gagal dalam meningkatkan kualitas penduduknya. Dengan adanya klasifikasi pada suatu kota, maka dapat dijadikan sebagai parameter untuk peningkatan kualitas penduduk suatu kota tersebut. Langkah pertama yang dilakukan adalah menggolongkan kota yang ada di Indonesia menggunakan analisis kelompok dengan perhitungan IPM. Langkah kedua menggunakan analisis diskriminan untuk menentukan persamaan diskriminan *fisher* dan mengetahui keakuratan fungsi diskriminan yang terbentuk. Berdasarkan analisis didapatkan kelompok 0 beranggotakan 20 untuk kota berkembang dan kelompok 1 beranggotakan 10 untuk kota maju. Berdasarkan analisis diskriminan diperoleh fungsi analisis diskriminan *fisher* yaitu $D = -1,054 \text{ kemiskinan} + 0,527 \text{ tingkat pengangguran} + 0,560 \text{ upah minimum}$ dengan nilai validitas sebesar 70% artinya fungsi diskriminan pada pengklasifikasian kota dapat diklasifikasikan secara tepat.

Kata Kunci : Analisis kelompok, analisis diskriminan *Fisher*, indeks pembangunan manusia

Abstract

Successful development is often measured by high economic growth. where economic growth is measured only through the growth of Gross National Product. But, the facts show that many countries have high economic growth but fail to improve the quality of its population. With the classification in a city, it can be used as a parameter for improving the quality of a city's population. The first step is to classify the existing city in Indonesia using group analysis with the calculation of HDI. The second step uses discriminant analysis to determine the discriminant fisher equation and to know the accuracy of the discriminant function that is made, Based on the analysis obtained group 0 consists of 20 for developing cities and group 1 consists of 10 for developed cities. Based on the discriminant analysis obtained the function of discriminant fisher analysis is

$$D = -1,054 \text{ poverty rate} + 0,527 \text{ onemployment rate} + 0,560 \text{ minimum wage}$$

with a validity value of 70% means that the discriminant function of urban classification can be classified appropriately

Keywords: Group Analysis, Fisher Discriminant Analysis, Human Development Index

1. Pendahuluan

Keberhasilan pembangunan nasional tidak hanya dilihat dari laju pertumbuhan ekonomi yang tinggi, tetapi yang paling penting adalah keberhasilan pembangunan manusia. Pembangunan manusia didefinisikan sebagai suatu proses untuk perluasan pilihan yang lebih banyak kepada penduduk melalui upaya-upaya pemberdayaan yang mengutamakan peningkatan kemampuan dasar manusia agar dapat sepenuhnya berpartisipasi disegala bidang pembangunan [2].

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) mengukur capaian pembangunan manusia berbasis sejumlah komponen dasar kualitas hidup. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dihitung berdasarkan data yang dapat menggambarkan keempat komponen yaitu capaian umur panjang dan sehat yang mewakili bidang kesehatan, angka melek huruf, partisipasi sekolah dan rata-rata lamanya sekolah mengukur kinerja pembangunan bidang pendidikan dan kemampuan daya beli masyarakat terhadap sejumlah kebutuhan pokok yang dilihat dari rata-rata besarnya pengeluaran perkapita sebagai pendekatan pendapatan. Keempat komponen tersebut juga berpengaruh besar terhadap kemiskinan [1].

Menurut [4], kemiskinan merupakan kondisi perekonomian seseorang atau sekelompok orang yang tidak terpenuhinya hak-hak dasarnya untuk mempertahankan dan mengembangkan kehidupan yang bermartabat. Kebutuhan dasar tersebut meliputi kebutuhan pangan, kesehatan, pendidikan, perumahan, pekerjaan, air bersih, pertanahan, sumber daya alam, lingkungan hidup.

Berdasarkan penelitian [3], analisis diskriminan adalah analisis yang tepat digunakan untuk memodelkan hubungan antara satu peubah respon berskala non metrik (nominal atau ordinal) dengan lebih dari satu peubah prediktor yang berskala metrik (interval atau rasio). Analisis ini bertujuan untuk mengklasifikasikan obyek ke dalam kelompok yang telah diketahui dari informasi awal dan menghitung risiko dari kemungkinan kesalahan pengklasifikasian.

Penelitian ini bertujuan mendapatkan model untuk mengklasifikasikan kota di Indonesia dengan faktor indeks pembangunan manusia, tingkat kemiskinan, tingkat pengangguran terbuka, dan upah minimum di Indonesia.

2. Metode Penelitian

2.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang telah dikumpulkan terlebih dahulu oleh pihak-pihak lain selain peneliti. Dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari BPS se-Kabupaten/Kota di Indonesia. Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel Tak Bebas (Y) : Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu : kode 1 untuk kota maju, dan kode 0 untuk kota berkembang.

2. Variabel Bebas (X) :

X_1 : Tingkat Kemiskinan (%)

X_2 : Tingkat Pengangguran Terbuka (%)

X_3 : Upah Minimum (Rupiah)

Langkah-langkah penerapan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Memisah variabel-variabel menjadi variabel Dependen dan Independen
2. Melakukan pengujian asumsi analisis diskriminan yaitu pertama uji distribusi normal multivariat, jika data tidak berdistribusi normal maka dapat dilakukan transformasi box cox. Kedua uji multivariat yakni bertujuan apakah dalam model diskriminan terdapat korelasi antar variabel bebas. Selanjutnya yang ketiga yaitu uji kesamaan matriks varian-kovarian dimana bertujuan untuk melihat adanya matriks varian-kovarian yang homogen. Jika tidak homogen analisis diskriminan tetap bisa dilakukan dengan syarat data tidak ada yang outlier.
3. Setelah ketiga asumsi terpenuhi maka langkah selanjutnya adalah membentuk Fungsi Diskriminan dengan cara *Fisher*.
4. Setelah diproses akan dilakukan pengujian Signifikan fungsi diskriminan yang telah terbentuk menggunakan Wilk's Lamda dan F test.
5. Dan terakhir menilai validitas fungsi diskriminan yang telah terbentuk menggunakan, *cutting score*, dan *Press's Q*.

2.2 Landasan Teori

Analisis diskriminan merupakan salah satu metode analisis multivariat yang digunakan untuk mengetahui variabel-variabel ciri yang membedakan tiap-tiap kelompok yang terbentuk dan bertujuan untuk mengklasifikasikan beberapa kelompok data yang sudah terkelompokkan dengan cara membentuk kombinasi linier fungsi diskriminan [6] .

a. Model analisis diskriminan

Model yang digunakan untuk Analisis Diskriminan, sangat mirip dengan Analisis faktor dan regresi, yang merupakan suatu kombinasi linear dari berbagai variabel independen yaitu

$$D = b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k \quad (1)$$

dengan :

D : skor diskriminan

b : koefisien diskriminan

X : variabel independent

b. Hasil klasifikasi dapat didasarkan pada analisis sampel ataupun validitas sampel dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Menghitung *cutting score*

cutting score dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut [5] :

$$Z_{cu} = \frac{N_A Z_B + N_B Z_A}{N_A N_B} \quad (2)$$

Keterangan :

Z_{cu} : Cutting score

N_A : jumlah anggota grup A

N_B : jumlah anggota grup B

Z_A : centroid grup A

Z_B : centroid grup B

- Menilai Keakuratan Prediksi Klasifikasi

Untuk menilai model secara keseluruhan adalah dengan menentukan tingkat keakuratan prediksi dari fungsi diskriminan. Penentuan ini dilakukan dengan menggunakan uji statistik yang dinamakan *Press's Q Statistik*. Adapun *Press's Q Statistik* dapat ditulis dengan rumus [8] :

$$Press's Q = \frac{[N-(qk)]^2}{N(k-1)} \quad (3)$$

dengan:

N : Banyaknya sampel = $n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}$

q : Banyaknya kasus yang diklasifikasi secara tepat = $n_{11} + n_{22}$

k : Banyaknya kelompok

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang diolah dengan menggunakan bantuan *software* SPSS 16.0. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *random sampling*, dimana pengambilan sampel anggota populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata dan populasi. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah empat variabel dengan variabel terikat (tidak bebas) adalah tingkat indeks pembangunan manusia, sedangkan variabel bebas terdiri dari kemiskinan, tingkat pengangguran terbuka, upah minimum. Kemudian, untuk variabel tidak bebas (Indeks pembangunan manusia) akan dikategorikan dalam angka 0 untuk klasifikasi kota berkembang dan angka 1 untuk klasifikasi kota maju

3.2 Model Analisis Diskriminan

Berdasarkan pembahasan sebelumnya yaitu menggunakan Analisis Diskriminan dengan metode *Fisher* diperoleh model:

$$D = -1,054 X_1 + 0,527 X_2 + 0,560 X_3$$

atau

$$D = -1,054 \text{ Kemiskinan} + 0,527 \text{ TPT} + 0,560 \text{ UMR}$$

dengan :

D : Model diskriminan

X_1 : Kemiskinan

X_2 : Tingkat Pengangguran Terbuka

X_3 : Upah Minimum Regional

3.3 Uji Normal Multivariat

Dari koefisien korelasi yang di peroleh 0,986 menunjukkan koefisien korelasi yang sangat tinggi. Besarnya koefisien korelasi antara -1 sampai dengan +1. Apabila nilai sig. < 0,05 maka terdapat korelasi yang signifikan. Berikut adalah hipotesis yang di gunakan:

H_0 : data yang diteliti berdistribusi normal

H_1 : data yang diteliti tidak berdistribusi normal

Jika probabilitas $sig < 0.05$ maka H_0 diterima dan jika probabilitas $sig > 0.05$ maka H_0 ditolak. Dari tabel diatas diperoleh untuk indeks pengembangan manusia dengan probabilitas $0.000 < 0.05$ maka H_0 diterima berarti data yang diteliti berdistribusi normal.

3.4 Uji Multikolinieritas

pada nilai *tolerance* menunjukkan tidak ada variabel independen yang memiliki nilai *tolerance* kurang dari 0,1 yang berarti tidak ada korelasi antar variabel independen. Begitu juga dengan hasil perhitungan nilai VIF yang menunjukkan bahwa tidak ada variabel independen yang memiliki nilai VIF lebih dari 10. Nilai *tolerance* berkisar antara 0,818 – 0,904 dan nilai VIF berkisar antara 1,107 – 1,222. Dari analisis di atas dapat disimpulkan bahwa tidak ada multikolinieritas antar variabel independen.

3.5 Uji Kesamaan Matriks Kovarians

Kelompok matrik kovarian dikatakan identik (homegen) jika nilai pada uji Box's M memiliki nilai $> 0,05$. Berdasarkan hasil Box's M, nilai signifikansi sebesar $0,013 > 0,05$. Artinya asumsi diskriminan telah terpenuhi, yaitu matrik kovarian kedua kelompok adalah identik (homogen).

3.6 Menghitung Nilai *Cutting Score*

Untuk memprediksi responden masuk kategori mana, kita dapat menggunakan optimum *cutting score* Z_{ce} , sebagai berikut :

$$Z_{ce} = \frac{N_A Z_B + N_B Z_A}{N_A N_B}$$
$$Z_{ce} = \frac{(21) \cdot (-0,656) + (9) \cdot (1,531)}{(21)(9)} = 0,00001$$

Dari hasil perhitungan di atas menunjukkan hasil Z_{ce} adalah sebesar 0,00001. Sehingga dapat simpulkan sebagai berikut.

- Jika nilai $D < 0,0001$ maka dikelompokkan kelompok 0 (kota berkembang)
- Jika nilai $D > 0,0001$ maka dikelompokkan pada kelompok 1 (kota maju)

Berdasarkan model analisis diskriminan dan nilai *cutting score* yang didapatkan maka terdapat 20 kota yang termasuk dalam klasifikasi kelompok 0 (kota berkembang) dari 30 sampel kota, antara lain: Banda Aceh, Lhokseumawe, Langsa, Sabang, Medan, Tebing Tinggi, Binjai, Sibolga, Pematang Siantar, Padang, Solok, Bukit Tinggi, Padang Panjang, Kediri, Malang, Probolinggo, Madiun, Blitar, Palu, Jayapura.

Sedangkan klasifikasi pada kelompok 1 (kota maju) terdapat 10 kota dari 30 sampel kota, antara lain: Padang Sidempuan, Payakumbuh, Pariaman, Jakarta Timur, Jakarta Pusat, Jakarta Selatan, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Surabaya, Mojokerto.

3.7 Uji Signifikansi Fungsi Diskriminan

Untuk melihat signifikan fungsi diskriminan dapat di lihat bahwa statistik *wilk's lamda* nilai signifikan sampai tingkat signifikansi = 0.000, ini menunjukkan bahwa variabel bebas kemiskinan (X_1), tingkat pengangguran terbuka (X_2), upah minimum (X_3), mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap klasifikasi kota berkembang dan kota maju.

3.8 Uji Validitas Fungsi Diskriminan

Untuk melihat validitas fungsi diskriminan dapat dilihat melalui rumus *Hit Ratio* sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Hit ratio} &= \frac{n}{N} 100\% \\ \text{Hit ratio} &= \frac{21}{30} 100\% = 70\% \end{aligned}$$

Karena pada klasifikasi terdapat 2 kelompok klasifikasi maka batas minimal *hit ratio* adalah $0,50 + (0,25)(0,50) = 0,625$ atau 62,5%, dengan demikian nilai *hit ratio* > batas minimum *hit ratio* atau $70\% > 62,5$, artinya validitas fungsi diskriminan pada pengklasifikasian kota dapat diklasifikasikan secara tepat.

3.9 Uji Akurasi Prediksi Fungsi Diskriminan

Klasifikasi yang dilakukan dengan fungsi diskriminan dapat diuji keakuratannya dengan menggunakan *Press's Q Statistik*. Ukuran sederhana ini membandingkan jumlah kasus yang diklasifikasikan secara tepat dengan ukuran sampel dan jumlah grup. Nilai yang diperoleh dari perhitungan kemudian dibandingkan dengan nilai kritis (*critical value*).

Hipotesis untuk menguji tingkat akurasi dari fungsi diskriminan yang dilakukan adalah:

H_0 : Pengklasifikasian akurat

H_1 : Pengklasifikasian tidak akurat

dengan taraf signifikan yaitu $\alpha = 0,05$, maka didapatkan :

$$\text{Press's } Q = \frac{[30 - (21 \times 2)]^2}{30(2 - 1)} = 4,8$$

Karena nilai statistik uji *Press's Q* > $\chi_{1,0.05}^2$ yaitu $4,8 > 3,84$ maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa keakuratan pengklasifikasian dengan Analisis Diskriminan Fisher tersebut adalah akurat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan mengenai metode Analisis Diskriminan Fisher, maka dapat diambil kesimpulan, Berdasarkan 30 sampel data kota di Indonesia, dapat diklasifikasikan dengan metode diskriminan fiher, dimana terdapat 10 kota pada klasifikasi kota maju, dan 20 kota pada klasifikasi kota berkembang, dengan nilai validitas fungsi diskriminan sebesar 70% artinya fungsi diskriminan pada pengklasifikasian kota dapat diklasifikasikan secara tepat. Berdasarkan analisis diskriminan fisher diperoleh fungsi diskriminan sebagai berikut,

$$D = -1,054 X_1 + 0,527 X_2 + 0,560 X_3$$

Sehingga, jika penambahan angka pada variabel X_1 , maka kemungkinan besar kota tersebut akan menjadi kota yang berkembang. Akan tetapi, jika penambahan angka pada variabel X_2 , dan X_3 , maka kemungkinan besar kota tersebut akan menjadi kota yang maju. Dengan nilai *cutting score* $D = 0,0001$ artinya,

Jika nilai $D < 0,0001$ maka dikelompokkan kelompok 0 (kota berkembang)

Jika nilai $D > 0,0001$ maka dikelompokkan pada kelompok 1 (kota maju)

Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik, *Laporan Perkonomian Indonesia 2016*, Jakarta. 2016.
- [2] Badan Pusat Statistik, *Produk Domestik Regional Bruto Jawa Tengah 2008*, Jakarta. 2008.
- [3] Chalikias, Kaimakamis., et al. "Discriminant Analysis: A Case Study of a War Data Set," *Hellenic Army Academy*, Vol. 4, pp. 351 – 357, 2009.
- [4] I. Dwi, P. Alan, Mustafid, "Analisis Klasifikasi Kemiskinan Di Kota Semarang Menggunakan Algoritma Quest", *Statistika*, Vol. 7, pp. 47-54, 2019.
- [5] M. Nurcholis, "Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Upah Minimum Dan Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Tingkat Pengangguran Di Provinsi Jawa Timur". *Mahasiswa Ekonomi Pembangunan*, Vol 12, 2014.
- [6] Pratiwi, Rahardjo dan Susiswo. "Analisis Kelompok Dan Analisis Diskriminan Untuk Menggolongkan Tingkat Pengangguran Di Provinsi Jawa timur Berdasarkan Pendidikan". *Mahasiswa MIPA, Universitas Negeri Malang*. 2011.
- [7] A. J. Richard and W. W. Dean, *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Pearson Prentice Hall, Amerika. 2007.
- [8] S. Santoso, *Statistik Multivariat*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta. 2014.
- [9] Sarwono dan Jonathan, *Panduan Lengkap untuk Belajar Komputasi Statistik Menggunakan SPSS 16*. ANDI, Yogyakarta. 2009.
- [10] M. Sebastian, R. Gunnar, et al. "Fisher Discriminant Analysis With Kernels". *University of London*. UK. 1999.