

M-19

PROFIL PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN SARANA PELAYANAN KESEHATAN MENGGUNAKAN ANALISIS KORESPONDENSI

Titi Purwandari¹, Yuyun Hidayat²

^{1,2})Departemen Statistika FMIPA Universitas Padjadjaran
email : titipurwandari@yahoo.com, yuyunrich@gmail.com

Abstrak

Program Lingkungan Sehat bertujuan untuk mewujudkan mutu lingkungan hidup yang sehat melalui pengembangan sistem kesehatan wilayah. Kesehatan lingkungan merupakan suatu kondisi lingkungan yang mampu menopang keseimbangan ekologi yang dinamis antara manusia dengan lingkungan dan untuk mendukung tercapainya kualitas hidup manusia yang sehat. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan provinsi provinsi di Indonesia berdasarkan sarana pelayanan kesehatan, hal ini dapat memberikan informasi dan rekomendasi kepada pemerintah Indonesia dalam membuat kebijakan di sektor kesehatan. Data yang digunakan bersumber dari Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil analisis menggunakan analisis korespondensi diperoleh peta pengelompokan 34 provinsi provinsi di Indonesia berdasarkan 9 variabel sarana pelayanan kesehatan dan peta yang dihasilkan dapat memberi informasi mengenai profil provinsi provinsi di Indonesia dan peta dua dimensi yang dihasilkan dapat mewakili informasi pengelompokan provinsi provinsi di Indonesia berdasarkan indikator sarana pelayanan kesehatan sebesar 79,4 %.

Kata Kunci: Analisis Korespondensi ; Pengelompokan.

1. PENDAHULUAN

Program Lingkungan Sehat bertujuan untuk mewujudkan mutu lingkungan hidup yang sehat melalui pengembangan sistem kesehatan wilayah. Kesehatan lingkungan merupakan suatu kondisi lingkungan yang mampu menopang keseimbangan ekologi yang dinamis antara manusia dengan lingkungan dan untuk mendukung tercapainya kualitas hidup manusia yang sehat. Menurut **Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia (HAKLI)**, kesehatan lingkungan merupakan suatu kondisi lingkungan yang mampu menopang keseimbangan ekologi yang dinamis antara manusia dengan lingkungan dan untuk mendukung tercapainya kualitas hidup manusia yang sehat dan bahagia. Program Lingkungan Sehat bertujuan untuk mewujudkan mutu lingkungan hidup yang sehat melalui pengembangan sistem kesehatan wilayah (<https://www.bps.go.id>). Menurut **WHO (World Health Organization)**, kesehatan lingkungan ialah suatu keseimbangan ekologi yang harus tercipta diantara manusia dengan lingkungannya agar dapat menjamin keadaan sehat dari manusia (<https://www.bps.go.id>). Penelitian ini bertujuan untuk memetakan provinsi provinsi di Indonesia berdasarkan sarana pelayanan kesehatan, hal ini dapat memberikan informasi dan rekomendasi kepada pemerintah Indonesia dalam membuat kebijakan di sektor kesehatan. Metoda yang

digunakan untuk memetakan provinsi provinsi di Indonesia berdasarkan sarana pelayanan kesehatan adalah analisis korespondensi. Penelitian serupa juga telah dilakukan peneliti dengan menggunakan *Principal Component Analysis Biplots*, menghasilkan peta pengelompokan provinsi provinsi di Indonesia berdasarkan variabel sarana pelayanan kesehatan dan peta yang dihasilkan dapat mewakili informasi pengelompokan 34 provinsi di Indonesia berdasarkan 9 variabel sarana kesehatan sebesar 85,576%.

2. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai data yang digunakan dalam penelitian serta langkah-langkah dalam mengidentifikasi provinsi provinsi di Indonesia berdasarkan sarana pelayanan kesehatan.

a. Obyek Penelitian dan Variabel Penelitian

Obyek penelitian adalah seluruh provinsi di Indonesia yang berjumlah 34 provinsi dan variabel penelitian yang terkait dengan sarana pelayanan kesehatan sejumlah 9 variabel yaitu jumlah penduduk, jumlah tenaga medis, jumlah perawat dan bidan, jumlah tenaga farmasi, jumlah tenaga gizi, jumlah dokter gigi, jumlah posyandu, jumlah puskesmas, dan jumlah rumah sakit di setiap provinsi.

b. Sumber Data

Data yang dianalisis merupakan data sekunder tahun 2014 yang dikumpulkan oleh Badan Pusat Statistik. (<https://www.bankdata.depkes.go.id/nasional>)

c. Analisis Korespondensi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis korespondensi. Greenacre (1984) mendefinisikan analisis korespondensi sebagai teknik yang memperagakan baris dan kolom matriks data (terutama tabel kontingensi dua arah) sebagai titik dalam ruang vektor berdimensi rendah. Analisis ini merupakan salah satu teknik analisis eksplorasi bagi data berbentuk kategori (non-metrik). Tujuan yang hendak dicapai dari analisis korespondensi adalah (F.Hair,J., A. R., Tatham,R. L., & Black, W. C (2010) :

- 1) Menyajikan setiap kategori variabel baris dan kolom dari tabel kontingensi sedemikian rupa sehingga dapat ditampilkan secara bersama-sama pada satu ruang vektor berdimensi kecil secara optimal (*perceptual mapping*).
- 2) Membandingkan kemiripan (similarity) dua kategori dari variabel kualitatif pertama (baris) berdasarkan sejumlah variabel kualitatif kedua (kolom).
- 3) Membandingkan kemiripan (similarity) dua kategori dari variabel kualitatif kedua (kolom) berdasarkan sejumlah variabel kualitatif pertama (baris).

Analisis korespondensi merupakan salah satu bagian dari analisis multivariat dengan menggunakan teknik interdependensi dimana kedudukan setiap variabel sama, tidak ada variabel dependen dan variabel independen. Data yang digunakan dalam analisis korespondensi merupakan data dalam tabel kontingensi yang berisikan frekuensi.

d. Langkah-Langkah Analisis Korespondensi

Langkah-langkah dalam analisis korespondensi (Rencher : 2002) adalah sebagai berikut :

- 1) Membentuk matriks kontingensi dari tabel kontingensi
Misal **N** adalah matriks kontingensi, maka

$$\mathbf{N}_{(i \times j)} = [n_{ij}]; n_{ij} \geq 0, \text{ untuk } \forall_{ij} (i = 1, \dots, a, j = 1, \dots, b)$$

$$\mathbf{N} = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & n_{13} & \dots & n_{1b} \\ n_{21} & n_{22} & n_{23} & \dots & n_{2b} \\ n_{31} & n_{32} & n_{33} & \dots & n_{3b} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{a1} & n_{a2} & n_{a3} & \dots & n_{ab} \end{bmatrix}$$

- 2) Membentuk matriks korespondensi dari matriks kontingensi
Matriks korespondensi merupakan matriks yang elemen-elemennya berisi

proporsi. $\mathbf{P} = (p_{ij}) = \left(\frac{n_{ij}}{n} \right)$

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & \dots & p_{1b} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & \dots & p_{2b} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} & \dots & p_{3b} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{a1} & p_{a2} & p_{a3} & \dots & p_{ab} \end{bmatrix}$$

Total baris $p_i = \sum_{j=1}^b p_{ij}$ vektor kolom dilambangkan dengan **r**

$$\mathbf{r} = \mathbf{Pj} = (p_{1.}, p_{2.}, \dots, p_{a.})' = (n_{1.}/n, n_{2.}/n, \dots, n_{a.}/n)'$$

dimana **j** adalah vektor (ax1) yang setiap unsurnya adalah 1.

Total kolom $p_j = \sum_{i=1}^a p_{ij}$ vektor baris dilambangkan dengan **c**.

$$\mathbf{c}' = \mathbf{jP} = (p_{.1}, p_{.2}, \dots, p_{.b}) = (n_{.1}/n, n_{.2}/n, \dots, n_{.b}/n)$$

dimana **j'** adalah vektor (1xb) yang setiap unsurnya adalah 1.

3) Membentuk matriks \mathbf{D}_r dan \mathbf{D}_c

Matriks \mathbf{D}_r merupakan matriks diagonal baris yang berisi nilai proporsi dari total baris.

Matriks diagonal baris $\mathbf{D}_r = \text{diag}(\mathbf{r})$

$$\mathbf{r} = \begin{bmatrix} p_{1.} \\ p_{2.} \\ p_{3.} \\ \vdots \\ p_{a.} \end{bmatrix} \quad \mathbf{D}_r = \begin{bmatrix} p_{1.} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & p_{2.} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & p_{3.} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & p_{a.} \end{bmatrix}_{(axb)}$$

Matriks diagonal kolom $\mathbf{D}_c = \text{diag}(\mathbf{c})$

Matriks \mathbf{D}_c merupakan matriks diagonal kolom yang berisi nilai proporsi dari total kolom.

$$\mathbf{c} = [p_{.1} \quad p_{.2} \quad p_{.3} \quad \dots \quad p_{.b}] \quad \mathbf{D}_c = \begin{bmatrix} p_{.1} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & p_{.2} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & p_{.3} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & p_{.b} \end{bmatrix}_{(bxa)}$$

4) Membentuk matriks profil baris dan kolom

Proporsi baris adalah penyebaran objek menurut kategori pada kolom untuk setiap kategori pada baris. Sekumpulan proporsi baris disebut profil baris (row profile). Proporsi kolom adalah penyebaran objek menurut kategori pada baris untuk setiap kategori pada kolom. Sekumpulan proporsi kolom disebut profil kolom (column profile). Proporsi keseluruhan dalam setiap baris disebut massa baris (row mass) dan proporsi keseluruhan dalam setiap kolom disebut massa kolom (column mass). Profil baris dan profil kolom dari matriks P diperoleh dengan cara membagi vektor baris dan vektor kolom dengan masing-masing massanya. Matriks profil baris (R) dan profil kolom (C) dinyatakan oleh

$$\mathbf{R} = \mathbf{D}_r^{-1} \mathbf{P} = \begin{pmatrix} \mathbf{r}'_1 \\ \mathbf{r}'_2 \\ \mathbf{r}'_3 \\ \vdots \\ \mathbf{r}'_a \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{p_{11}}{p_{1.}} & \frac{p_{12}}{p_{1.}} & \frac{p_{13}}{p_{1.}} & \dots & \frac{p_{1b}}{p_{1.}} \\ \frac{p_{21}}{p_{2.}} & \frac{p_{22}}{p_{2.}} & \frac{p_{23}}{p_{2.}} & \dots & \frac{p_{2b}}{p_{2.}} \\ \frac{p_{31}}{p_{3.}} & \frac{p_{32}}{p_{3.}} & \frac{p_{33}}{p_{3.}} & \dots & \frac{p_{3b}}{p_{3.}} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{p_{a1}}{p_{a.}} & \frac{p_{a2}}{p_{a.}} & \frac{p_{a3}}{p_{a.}} & \dots & \frac{p_{ab}}{p_{a.}} \end{bmatrix}_{(axb)}$$

$$C = PD_c^{-1} = (\mathbf{c}_1 \quad \mathbf{c}_2 \quad \mathbf{c}_3 \quad \dots \quad \mathbf{c}_b) = \begin{bmatrix} \frac{p_{11}}{p_{.1}} & \frac{p_{12}}{p_{.2}} & \frac{p_{13}}{p_{.3}} & \dots & \frac{p_{1b}}{p_{.b}} \\ \frac{p_{21}}{p_{.1}} & \frac{p_{22}}{p_{.2}} & \frac{p_{23}}{p_{.3}} & \dots & \frac{p_{2b}}{p_{.b}} \\ \frac{p_{31}}{p_{.1}} & \frac{p_{32}}{p_{.2}} & \frac{p_{33}}{p_{.3}} & \dots & \frac{p_{3b}}{p_{.b}} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{p_{a1}}{p_{.1}} & \frac{p_{a2}}{p_{.2}} & \frac{p_{a3}}{p_{.3}} & \dots & \frac{p_{ab}}{p_{.a}} \end{bmatrix}_{(a \times b)}$$

5) Titik, masa dan metrik

Untuk baris :

Titik : Profil baris $\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2, \dots, \mathbf{r}_a$ dalam ruang dimensi b.

Masa : Matriks baris $\mathbf{r} = (\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2, \dots, \mathbf{r}_a)'$

Metrik : Euclidean yang diboboti dengan dimensi pembobot dinyatakan oleh \mathbf{D}_c^{-1} (jarak Chi-Kadrat).

Untuk kolom :

Titik : Profil baris $\mathbf{c}_1, \mathbf{c}_2, \dots, \mathbf{c}_b$ dalam ruang dimensi a.

Masa : Matriks baris $\mathbf{c} = (\mathbf{c}_1, \mathbf{c}_2, \dots, \mathbf{c}_b)'$

Metrik : Euclidean yang diboboti dengan dimensi pembobot dinyatakan oleh \mathbf{D}_r^{-1} (jarak Chi-Kadrat).

6) Pusat baris dan pusat kolom

Pusat baris : $\mathbf{c} = \mathbf{R}'\mathbf{r}$

Pusat kolom : $\mathbf{r} = \mathbf{C}'\mathbf{c}$

7) Inersia

Keseluruhan variasi tiap ruang dari setiap kumpulan baris/kolom dapat diukur dari total inersianya, dengan menghitung jumlah kuadrat jarak berbobot dari titik koordinat (baris/kolom) terhadap sentroidnya. Nilai inersia menggambarkan seberapa baik plot atau model dari peta pengelompokan yang terbentuk mewakili data yang sebenarnya atau dengan kata lain dapat dikatakan menyatakan koefisien proporsi varians yang dapat dijelaskan oleh model yang terbentuk (Johnson, Wichern.(2007).

Total inersia dari titik baris

$$\begin{aligned} in(I) &= \sum_{i=1}^a r_i (\mathbf{r}_i - \mathbf{c})' \mathbf{D}_c^{-1} (\mathbf{r}_i - \mathbf{c}) \\ &= trace[\mathbf{D}_r (\mathbf{R} - \mathbf{1c}') \mathbf{D}_c^{-1} (\mathbf{R} - \mathbf{1c}')'] \end{aligned} \tag{1}$$

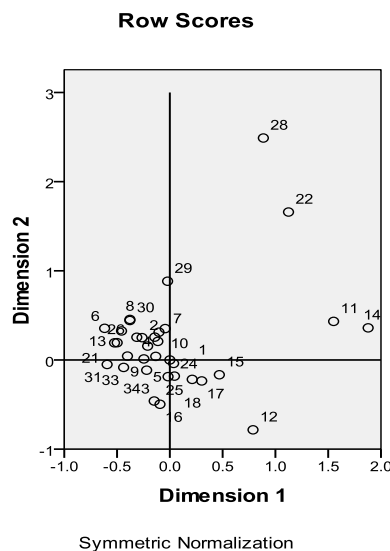
Total inersia dari titik kolom

$$\begin{aligned}
 in(J) &= \sum_{j=1}^b c_j (\mathbf{c}_j - \mathbf{r})' \mathbf{D}_r^{-1} (\mathbf{c}_j - \mathbf{r}) \\
 &= trace [\mathbf{D}_c (\mathbf{C} - \mathbf{1r}') \mathbf{D}_r^{-1} (\mathbf{C} - \mathbf{1r}')']
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

3. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis terhadap 34 provinsi dan 9 variabel penelitian yang terkait dengan sarana pelayanan kesehatan yaitu jumlah penduduk, jumlah tenaga medis, jumlah perawat dan bidan, jumlah tenaga farmasi, jumlah tenaga gizi, jumlah dokter gigi, jumlah posyandu, jumlah puskesmas, dan jumlah rumah sakit di setiap provinsi diperoleh peta pengelompokan provinsi seperti terlihat pada Gambar 1.

Nilai Inersia diperoleh dari Persamaan 1 dan Persamaan 2, hasil perhitungan disajikan pada Tabel 1, hal ini memperlihatkan bahwa peta dua dimensi yang dihasilkan dapat mewakili informasi pengelompokan provinsi provinsi di Indonesia berdasarkan indikator sarana pelayanan kesehatan sebesar 79,4 %.



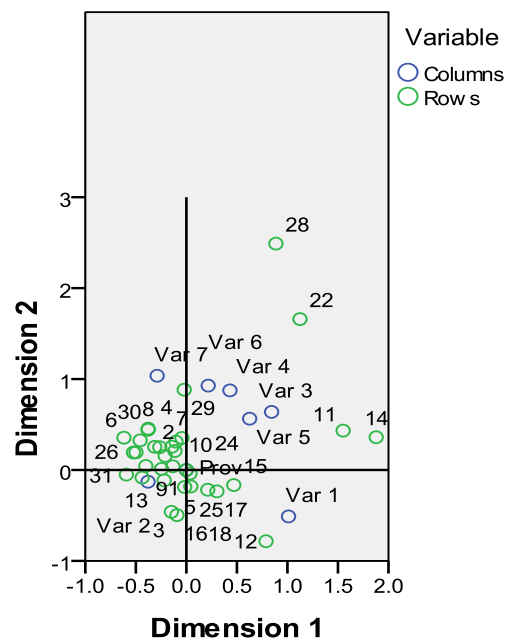
Gambar 1 Pengelompokan provinsi di Indonesia

Tabel 1 Nilai Inersia dan Proporsi Berdasarkan Dimensi

Dimension	Singular	Inertia Value	Proportion Explained	Cumulative Proportion
1	.32007	.10245	.596	.596
2	.18475	.03413	.198	.794
3	.13587	.01846	.107	.901
4	.10548	.01113	.065	.966
5	.06876	.00473	.027	.994
6	.03300	.00109	.006	1.000

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa didasarkan pada 9 variabel penelitian, terbentuk 4 kelompok yang memiliki kemiripan (similaritas) yaitu provinsi Kalimantan Selatan(22) dan Gorontalo (28) , DKI Jakarta(11) dan D I Yogyakarta (14) terkait tenaga perawat dan bidan (3) dan tenaga gizi (5), provinsi Jawa Barat(12) terkait jumlah penduduk (1), sedangkan 29 provinsi lain di Indonesia bervariasi terkait tenaga medis(2), tenaga farmasi (4), tenaga keteknisan medis (6), tenaga sanitasi (7), tenaga kesehatan masyarakat (8),dokter gigi(9).

Row and Column Scores



Symmetric Normalization

Gambar 2 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Sarana Pelayanan Kesehatan

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan analisis korespondensi, dapat disimpulkan bahwa didasarkan pada 9 variabel sarana pelayanan kesehatan, terbentuk 4 kelompok provinsi yang memiliki kemiripan (similaritas), kelompok 1 yaitu provinsi Kalimantan Selatan dan Gorontalo, kelompok 2 yaitu DKI Jakarta dan D I Yogyakarta, kelompok 3 yaitu provinsi Jawa Barat , kelompok 4 terdiri dari 29 provinsi dan peta dua dimensi yang dihasilkan dapat mewakili informasi pengelompokan provinsi provinsi di Indonesia berdasarkan indikator sarana pelayanan kesehatan sebesar 79,4 %.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, 2015, diakses dari <https://www.bps.go.id>.
- Bank Data Depkes, 2015, diakses dari <https://www.bankdata.depkes.go.id/nasional>.
- F.Hair,J., A. R., Tatham,R. L., & Black, W. C (2010). *Multivariate Data Analysis*. New Jersey: Prentice Hall International Inc.
- Greenacre,J.(1984). *Theory and Application of Correspondence Analysis*. Academic Press. London.
- Johnson, Wichern.(2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Sixth Edition. Prentice Hall International, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Rencher, A.C., 2002. *Methods of Multivariate Analysis Second Edition*. John Wiley & Sons, Inc. USA.