

# PENERAPAN METODE PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA) PADA JUMLAH RUMAH SAKIT UMUM DI PROVINSI NANGGROE ACEH DARRUSALAM

NICEA ROONA PARANOAN<sup>1</sup>, CAECILIA BINTANG GIRIK ALLO<sup>2</sup>, ARYANTO<sup>3</sup>,  
WINDA ADE FITRIYA B.<sup>4</sup>, SITTI ROSNAFFAN SUMARDI<sup>5</sup>

<sup>1</sup>)Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih Jayapura, Indonesia

<sup>2</sup>) Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih Jayapura, Indonesia

<sup>3</sup>) Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih Jayapura, Indonesia

<sup>4</sup>) Program Studi Matematika Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih Jayapura, Indonesia

<sup>5</sup>) Program Studi Matematika Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih Jayapura, Indonesia

e-mail: nicearoonal2@gmail.com

## ABSTRAK

Rumah sakit merupakan tempat dimana segala aktivitas yang berhubungan dengan kesehatan dilakukan. Jumlah rumah sakit di Indonesia dipengaruhi banyak hal bisa jadi jumlah tenaga medis yang tidak ikut meningkat seiringnya kebutuhan rumah sakit di setiap daerah. Selain itu faktor-faktor lain yang menyebabkan jumlah rumah sakit di tiap provinsi berbeda-beda. Dalam penelitian ini dilakukan untuk pengelompokan variabel prediktor menggunakan Analisis Faktor dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) untuk mengetahui faktor-faktor apa yang dapat digabungkan untuk meningkatkan jumlah rumah sakit di daerah-daerah. Berdasarkan Uji Normalitas Multivariat, diperoleh hasil bahwa data berdistribusi normal multivariat. Berdasarkan Uji Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) diperoleh nilai uji sebesar 0,878 hasil tersebut menunjukkan bahwa data layak untuk difaktorkan. Hasil Uji *Bartlett* menunjukkan bahwa data tidak independen, sehingga dapat dilakukan reduksi variabel. Berdasarkan analisis faktor dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA), diperoleh hasil bahwa terdapat dua komponen baru yang terbentuk, dan berdasarkan pengelompokan faktor yang telah dilakukan, terdapat dua jenis faktor yang mempengaruhi jumlah rumah sakit di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam yaitu faktor pertama adalah Faktor Medis, sedangkan faktor kedua adalah faktor Non-Medis.

*Kata Kunci:* Analisis Faktor, *Principle Component Analysis*, Uji *Bartlett*, Uji KMO, Uji Normalitas Multivariat.

## 1. PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan tempat dimana segala aktivitas yang berhubungan dengan kesehatan dilakukan. Jumlah penduduk terkadang tidak diimbangi dengan sarana kesehatan yang layak seperti rumah sakit. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang rumah sakit, rumah sakit mempunyai tugas memberikan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna maksudnya ialah pelayanan kesehatan yang meliputi *promotif*, *preventif*, *kuratif* dan *rehabilitatif* (Bappenas, 2009). Jumlah rumah sakit di Indonesia dipengaruhi banyak hal bisa jadi jumlah tenaga medis yang tidak ikut meningkat seiringnya kebutuhan rumah sakit di setiap daerah, selain itu juga letak daerah yang sulit dijangkau sehingga menyebabkan jumlah rumah sakit di tiap provinsi berbeda-beda. Pengendalian jumlah rumah sakit sangat diperlukan untuk pemerataan kesejahteraan masyarakat Indonesia. Karena dengan adanya fasilitas kesehatan seperti rumah sakit juga dapat membantu perekonomian dan juga dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat di provinsi tersebut di bidang kesehatan untuk menjadi tenaga medis seperti dokter, perawat, dan bidan.

Seperti yang diungkapkan oleh Hafizurrachman (2009), Hasil Susenas tahun 2005 menunjukkan bahwa jumlah rumah sakit di Indonesia telah mencapai 1234 unit dan lebih dari setengah jumlah tersebut merupakan rumah sakit milik swasta. Selain memperhatikan jumlah rumah sakit yang terus meningkat juga harus diciptakan pelayanan rumah sakit yang berkualitas yang difokuskan kepada pelanggan selaku konsumen dari pengguna layanan jasa rumah sakit dan memperhatikan standar profesi (Hafizurrachman, 2009). Penelitian menggunakan analisis faktor dengan metode *Principal Component Analysis* sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya Minal Konitin (2010) yaitu Kajian tentang analisis faktor menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) studi kasus: Analisis Sikap Seseorang Memilih Program Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Negeri Sunan Kalijaya Yogyakarta. Selain itu, penelitian mengenai Analisis Statistik Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Mahasiswa (Daely et al., 2013). Peneliti ini melakukan penelitian terhadap Analisis Faktor Jumlah Rumah Sakit di suatu provinsi untuk pengelompokan variabel menggunakan Analisis Faktor dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) untuk mengetahui faktor-faktor apa yang dapat digabungkan untuk meningkatkan jumlah rumah sakit di daerah-daerah.

## 2. METODE PENELITIAN

### A. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995). Statistika deskriptif. Beberapa hal yang dapat dilakukan adalah penyajian data melalui grafik, tabel, diagram lingkaran, perhitungan mean, median, modus, desil, persentil, perhitungan penyebaran data, dan perhitungan persentase.

### B. Uji Distribusi Normal Multivariat

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil berasal dari distribusi normal atau tidak. Terdapat banyak metode untuk menguji asumsi ini, namun secara umum dibagi menjadi dua, yaitu secara deskriptif dan secara inferensia. Secara deskriptif, uji ini dilakukan dengan membandingkan nilai *square distance* ( $d^2$ ) dengan nilai tabel *Chi-Square alpha 0.5* ( $\chi^2_{p,0.5}$ ) (Johnson R. A. & Winchern, D. W., 2007). Apabila terdapat 50% dari nilai  $d^2$  yang kurang dari tabel  $\chi^2$ , maka data tersebut memenuhi asumsi Normal Multivariat. Nilai  $d^2$  dihitung menggunakan rumus :

$$d_j^2 = (x_j - \mu)\Sigma^{-1}(x_j - \mu)' \quad \dots(1)$$

$$\text{dengan } \Sigma^{-1} = \begin{bmatrix} \Sigma_{11} & \Sigma_{12} & \Sigma_{13} \\ \Sigma_{21} & \Sigma_{22} & \Sigma_{23} \\ \Sigma_{31} & \Sigma_{32} & \Sigma_{33} \end{bmatrix}$$

di mana:

$\mu$  : *vector mean* populasi

$\Sigma^{-1}$  : matriks invers kovarian

Selain membandingkan nilai *square distance* ( $d^2$ ) dengan nilai tabel *Chi-Square alpha 0.5* ( $\chi^2_{p,0.5}$ ), dapat pula dilakukan dengan cara melihat *scatterplot* antara nilai *square distance* ( $d^2$ ) dengan nilai  $q_{c,p} \left( \frac{j-0.5}{n} \right)$ . Nilai  $q_{c,p} \left( \frac{j-0.5}{n} \right)$  ini bisa juga didapatkan dari nilai tabel *Chi-Square*  $\chi^2_{p,\alpha} \left( 1 - \frac{j+0.5}{n} \right)$   $j = 1, 2, \dots, n$ . Apabila titik-titik plot menyebar mengikuti garis regresi, maka data dikatakan berdistribusi normal multivariat.

Secara inferensia, uji asumsi normal multivariat dilakukan dengan menguji korelasi antara nilai *square distance* ( $d^2$ ) dengan nilai  $q_{c,p} \left( \frac{j-0.5}{n} \right)$ . Cara ini dilakukan dengan merumuskan hipotesis sebagai berikut.

$H_0$ : Data memenuhi asumsi Normal Multivariat

$H_1$ : Data tidak memenuhi asumsi Normal Multivariat

Statistik uji untuk hipotesis ini adalah sebagai berikut.

$$r_Q = \frac{\sum_{j=1}^n (x_{(j)} - \bar{x})(q_{(j)} - \bar{q})}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{(j)} - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{j=1}^n (q_{(j)} - \bar{q})^2}} \quad \dots(2)$$

dimana:

$r_Q$ : koefisien korelasi

$x$  : square distance ( $d^2$ )

$$q = q_{c,p} \left( \frac{j-0.5}{n} \right)$$

Daerah penolakan untuk uji ini apabila nilai  $r_Q <$  nilai tabel *normal probability* dari koefisien korelasi, maka  $H_0$  ditolak.

### C. Uji Kecukupan Data

Salah satu pengujian kecukupan data dapat menggunakan metode *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO). Metode KMO menguji apakah semua data yang telah diambil telah cukup untuk dilakukan analisis faktor [8]. Hipotesis dalam uji KMO sebagai berikut.

$H_0$  : Terdapat korelasi parsial yang cukup pada data

$H_1$  : Tidak terdapat korelasi parsial yang cukup pada data

Statistik uji dalam uji KMO sebagai berikut.

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p a_{ij}^2} \quad \dots(3)$$

keterangan :

$i$  : 1, 2, 3, ...,  $p$  dan  $j$  : 1, 2, ...,  $p$ ,

$r_{ij}$  : Koefisien korelasi antara variabel  $i$  dan  $j$ ,

$a_{ij}$  : Koefisien korelasi parsial antara variabel  $i$  dan  $j$ .

Jika nilai KMO lebih besar 0.5 ini berarti terdapat korelasi parsial yang cukup pada data untuk dilakukan analisis faktor.

### D. Uji Independensi

Pengujian independensi bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara semua variabel data pengamatan dalam kasus multivariat. Uji independensi yang digunakan adalah Uji *Bartlett* [8]. Hipotesis yang digunakan dalam Uji *Bartlett* adalah sebagai berikut.

$H_0$  : Matriks Korelasi sama dengan Matriks Identitas

$H_1$  : Matriks Korelasi tidak sama dengan Matriks Identitas

Statistik uji dalam Uji *Bartlett* dituliskan dalam rumus berikut.

$$\bar{r}_k = \frac{1}{p-1} \sum_{i=1}^p r_{ik}, \quad k = 1, 2, \dots, p \quad \dots(4)$$

$$\bar{r} = \frac{2}{p(p-1)} \sum_{i < k} r_{ik} \quad \dots(5)$$

$$\hat{\chi} = \frac{(p-1)^2 [1 - (1 - \bar{r})^2]}{p - (p-2)(1 - \bar{r})^2} \quad \dots(6)$$

Keterangan :

$\bar{r}_k$  : rata-rata elemen diagonal pada kolom atau baris ke- $k$  dari matrik R (matrik korelasi),

$\bar{r}$  : rata-rata keseluruhan dari elemen diagonal.

Daerah penolakan untuk Uji *Bartlett* adalah tolak  $H_0$  jika:

$$T = \frac{(n-1)}{(1-\bar{r})^2} \left[ \sum_{i < k} (r_{ik} - \bar{r})^2 - \hat{r} \sum_{k=1}^p (\bar{r}_k - \bar{r})^2 \right] \sim \chi^2_{(p+1)(p-2)/2; \alpha} \quad \dots(7)$$

### E. Principle Component Analysis (PCA)

*Principle Component Analysis (PCA)* adalah analisis statistika yang bertujuan untuk mereduksi dimensi data dengan cara membangkitkan variabel baru (komponen utama) yang merupakan kombinasi linear dari variabel asal sedemikian hingga varians komponen utama menjadi maksimum dan antar komponen utama bersifat saling bebas (Johnson R. A. & Winchern, D. W., 2007). Model analisis komponen utama dapat ditulis sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \dots \\ Y_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2p} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mp} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \dots \\ X_p \end{bmatrix} \quad \dots(8)$$

Keterangan:

- $Y_1$  : komponen utama pertama, komponen yang mempunyai varians terbesar
- $Y_2$  : komponen utama kedua, komponen yang mempunyai varians terbesar kedua
- $Y_m$  : komponen utama ke- $m$ , komponen yang mempunyai varians terbesar ke- $m$
- $X_1$  : variabel asal pertama
- $X_2$  : variabel asal kedua
- $X_p$  : variabel asal ke- $p$
- $m$  : banyaknya komponen utama
- $p$  : banyaknya variabel asal

Model komponen utama ke- $i$  ( $Y_i$ ) dapat juga ditulis sebagai  $Y_i = \mathbf{a}_i' \mathbf{X}$ , nilai vektor  $\mathbf{a}_i$  dapat ditentukan dengan cara memaksimumkan varians  $Y_i$  dengan syarat  $\mathbf{a}_i' \mathbf{a}_i = 1$  atau memaksimumkan  $\mathbf{a}_i' \Sigma \mathbf{a}_i$  dengan syarat  $\mathbf{a}_i' \mathbf{a}_i = 1$ , dengan pengganda *Lagrange* pemaksimuman ini dapat ditulis dalam fungsi *Lagrange* sebagai berikut.

$$L = \mathbf{a}_i' \Sigma \mathbf{a}_i - \lambda (\mathbf{a}_i' \mathbf{a}_i - 1) \quad \dots(9)$$

$L$  menjadi maksimum jika turunan pertama  $L$  terhadap  $\mathbf{a}_i$  dan  $\lambda$  sama dengan nol sebagai berikut.

$$\frac{\partial L}{\partial \mathbf{a}_i} = 2 \Sigma \mathbf{a}_i - 2 \lambda \mathbf{a}_i = 0 \text{ atau } \Sigma \mathbf{a}_i = \lambda \mathbf{a}_i \quad \dots(10)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = \mathbf{a}_i' \mathbf{a}_i - 1 = 0 \text{ atau } \mathbf{a}_i' \mathbf{a}_i = 1 \quad \dots(11)$$

Persamaan  $\Sigma \mathbf{a}_i = \lambda \mathbf{a}_i$  disebut juga sebagai per-samaan ciri (*characteristic equation*), yang penyelesaiannya dapat dilakukan dengan menyelesaikan persamaan  $|\Sigma - \lambda I| = 0$ . Dari penyelesaian persamaan ini diperoleh  $p$  buah  $\lambda_i$ ,  $i=1, \dots, p$  (akar ciri atau *eigenvalue*) dan  $p$  buah  $\mathbf{a}_i$  (vektor ciri atau *eigen-vector*) yang bersesuaian. Nilai  $\lambda_i$  dapat juga diinterpretasikan sebagai varians dari komponen utama ke- $i$ , sehingga besarnya sumbangan relatif komponen utama ke- $i$  terhadap total keragaman (*variation*) yang dijelaskan oleh seluruh variabel asal ialah sebagai berikut.

$$\frac{\lambda_i}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_p} 100\% \quad \dots(12)$$

Secara kumulatif  $m$  buah komponen utama mampu menjelaskan keragaman data yang dijelaskan oleh seluruh variabel asal sebesar :

$$\frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_p} 100\% \quad \dots(13)$$

Untuk satuan variabel asal tidak sama, seringkali dilakukan pembakuan (standarisasi) dulu sebelum dilakukan analisis komponen utama. Pembakuan tersebut dilakukan dengan cara:

$$\mathbf{z} = \frac{\mathbf{x} - \bar{\mathbf{x}}}{s_{\bar{\mathbf{x}}}} \quad \dots(14)$$

Akibat adanya pembakuan data ini maka matriks varians-kovarians dari data yang dibakukan akan sama dengan matriks korelasi data sebelum dibakukan dan besarnya total varians komponen utama sama dengan banyaknya variabel asal ( $p$ ). Banyaknya komponen utama ( $m$ ) dapat ditentukan dengan berbagai kriteria, salah satu kriteria yang biasa dipakai adalah dengan menggunakan kriteria besarnya varians komponen utama ( $\lambda_i$ ). Untuk data yang sudah dibakukan disyaratkan besarnya  $\lambda_i \geq 1$ , syarat ini diberlakukan mengingat jika nilai  $\lambda_i \geq 1$  maka komponen utama ini hanya menjelaskan keragaman yang dijelaskan oleh satu variabel asal (Dillon, W.R. & Goldstein M., 1984).

### F. Analisis Faktor

Tujuan dari analisis faktor adalah untuk menggambarkan hubungan-hubungan kovarian antara beberapa variabel yang mendasari tetapi tidak teramati (Dillon, W.R. & Goldstein M., 1984). Vektor random teramati  $X$  dengan  $p$  komponen, memiliki rata-rata  $\boldsymbol{\mu}$  dan matrik kovarian. Model analisis faktor dirumuskan sebagai berikut.

$$X_p - \mu_p = \ell_{p1}F_1 + \ell_{p2}F_2 + \dots + \ell_{pm}F_m + \varepsilon_p \quad \dots(15)$$

Dalam notasi matriks, dirumuskan sebagai berikut.

$$X_{pxl} = \mu_{(pxl)} + L_{(pxm)}F_{(mxl)} + \varepsilon_{pxl} \quad \dots(16)$$

Keterangan:

- $\mu_i$  : rata-rata variabel ke- $i$ ,
- $\varepsilon_i$  : faktor spesifik ke- $i$ ,
- $F_j$  : *common factor* ke- $j$ ,
- $\ell_{ij}$  : *loading* dari variabel  $k-i$  pada faktor ke- $j$ .

Bagian dari varians variabel ke- $i$  dari *mcommon faktor* disebut komunalitas ke- $i$  yang merupakan jumlah kuadrat dari loading variabel ke- $i$  pada *mcommon faktor* dengan rumus sebagai berikut

$$h_i^2 = \ell_{i1}^2 + \ell_{i2}^2 + \dots + \ell_{im}^2 \quad \dots(17)$$

### G. Sumber data

Data yang digunakan pada pratikum kali ini adalah data sekunder yang diperoleh dari *website* Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) yaitu [www.bappenas.go.id](http://www.bappenas.go.id) tentang faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah rumah sakit di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam.

### H. Variabel Penelitian

Jumlah pengamatan pada penelitian ini yaitu sebanyak 50 data dan digunakan 8 variabel faktor-faktor yang mempengaruhi rumah sakit di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Berikut Variabel yang digunakan dalam penelitian kali ini sebagai berikut.

Tabel 1. Variabel -Variabel Penelitian

Simbol	Variabel	Skala
X <sub>1</sub>	Kepadatan Penduduk	Rasio
X <sub>2</sub>	Jumlah Dokter Umum	Rasio
X <sub>3</sub>	Jumlah Dokter Spesialis	Rasio
X <sub>4</sub>	Jumlah Dokter Gigi	Rasio

$X_5$	Jumlah Perawat	Rasio
$X_6$	Jumlah Bidan	Rasio
$X_7$	Farmasi	Rasio
$X_8$	Alokasi Bantuan Operasional Kesehatan (BOK)	Rasio

### I. Struktur Data

Berikut adalah struktur data yang digunakan pada penelitian kali ini.

Tabel 2. Struktur Data

$X_1$	$X_2$	...	$X_8$
$X_{11}$	$X_{21}$	...	$X_{81}$
$X_{12}$	$X_{22}$	...	$X_{82}$
...	...	...	...
$X_{1n}$	$X_{2n}$	...	$X_{8n}$

### J. Langkah Analisis

Langkah analisis yang digunakan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik dari jumlah rumah sakit.
2. Melakukan pengecekan uji asumsi normal multivariat, Uji kecukupan data dengan *Kaiser Meyer Oikin* (KMO), dan pengujian *Bartlett's*
3. Melakukan Analisis Faktor dengan metode *Principle Component Analysis* (PCA)
4. Menarik kesimpulan dan saran.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan statistika deskriptif dari data pencemaran air di Kota Surabaya.

Tabel 3. Statistika Deskriptif

Variabel	Rata-rata	Standar Deviasi
$X_1$	3.1004	744.392
$X_2$	3.7090	1332.507
$X_3$	71.7000	277.954
$X_4$	75.2600	311.530
$X_5$	1.1209	3374.792
$X_6$	9.5926	2645.520
$X_7$	1.6562	501.644
$X_8$	3.23	9.279

Berdasarkan Tabel 3 di atas, diperoleh hasil bahwa rata-rata  $X_1$  adalah 3.1004 dengan varians sebesar 744.392, rata-rata  $X_2$  adalah 3.7090 dengan varians sebesar 1332.507, rata-rata  $X_3$  adalah 71.7000 dengan varians sebesar 277.954, rata-rata  $X_4$  adalah 75.2600 dengan varians sebesar 311.530, rata-rata  $X_5$  adalah 1.1209 dengan varians sebesar 3374.792, rata-rata  $X_6$  adalah 9.5926 dengan varians sebesar 2645.520, rata-rata  $X_7$  adalah 1.6562 dengan varians sebesar 501.644 dan rata-rata  $X_8$  adalah 3.23 dengan varians sebesar 9.279.

## B. Uji Normalitas Multivariat

Pengujian asumsi normal multivariat pada data perlu dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan mengikuti normal multivariat atau tidak. Pengujian asumsi normal multivariat merupakan salah satu asumsi yang harus dilakukan sebelum melakukan analisis faktor. Setelah dilakukan pengujian asumsi normal multivariat menggunakan *macro* MINITAB didapatkan nilai  $t$  hitung sebesar 0,54 atau 54% yang artinya delapan variabel pada data faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah rumah sakit di Provinsi Aceh dan sebagian Provinsi Sumatera Utara mengikuti normal multivariat.

Selain itu, berikut ini merupakan tabel yang menunjukkan hasil uji normalitas multivariat dengan menggunakan signifikansi koefisien korelasi Plot *Chi-Square*. Berdasarkan nilai koefisien korelasi diperoleh hasil statistik uji  $r_Q = 0,959$  dan dengan menggunakan  $\alpha=0,05$ , diperoleh nilai  $r_{tabel} = 0,977$ . Hasilnya  $r_Q < r_{tabel}$ , maka keputusannya adalah gagal tolak  $H_0$ . Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal multivariat.

## C. Uji Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) dan Uji Bartlett

Pengujian KMO dilakukan untuk mengetahui cukup tidaknya suatu data untuk dapat dilakukan analisis faktor, sedangkan pengujian *Bartlett* dilakukan untuk mengetahui hubungan antar variabel. Pengambilan keputusan dilakukan dengan melihat perbandingan nilai uji terhadap batas kritis tertentu. Hasil uji KMO dan uji *Bartlett* sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Uji *Bartlett Test*

<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy</i>		0.878
<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	<i>Approx. Chi-Square</i>	1.750
	Df	28
	Sig.	0.000

Berdasarkan Tabel 4 di atas, dapat diketahui bahwa pengujian KMO menghasilkan nilai uji sebesar 0,878 atau sebesar 87,8%, di mana nilai uji tersebut lebih besar dari 50%, sehingga terdapat korelasi parsial yang cukup. Hal tersebut menunjukkan bahwa data layak untuk difaktorkan. Pada Uji *Bartlett* menghasilkan nilai  $p$ -value sebesar 0,000, dengan taraf signifikansi sebesar 5%, diperoleh hasil bahwa  $P$ -value  $< \alpha$ . Hal tersebut memberikan keputusan tolak  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa delapan variabel yang diuji tidak independen dan memiliki korelasi, oleh karena itu dapat dilakukan reduksi variabel menjadi beberapa komponen yang berjumlah lebih sedikit.

## D. Korelasi Matriks

Korelasi matriks digunakan untuk mengetahui korelasi setiap variabel. Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan tentang korelasi dari delapan variabel yang ada.

Tabel 5. Hasil Korelasi Matriks

	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8
Var1	1	0,113	0,092	0,011	0,041	-0,031	0,007	-0,049
Var2	0,113	1	0,999	0,994	0,996	0,986	0,993	0,985
Var3	0,092	0,999	1	0,996	0,998	0,988	0,995	0,988
Var4	0,011	0,994	0,996	1	0,999	0,995	0,999	0,996
Var5	0,041	0,996	0,698	0,999	1	0,994	0,998	0,994
Var6	-0,031	0,986	0,988	0,995	0,994	1	0,996	0,998
Var7	0,007	0,993	0,995	0,999	0,998	0,996	1	0,997
Var8	-0,049	0,985	0,988	0,996	0,994	0,998	0,997	1

Berdasarkan Tabel 5 terlihat korelasi antar variabel yang ada. Nilai koefisien korelasi antara variabel  $X_4$  dengan  $X_2$  sebesar 0,994 yang lebih besar dari 0,5. Hal ini menandakan adanya korelasi positif antara variabel  $X_4$  dengan  $X_2$ . Sedangkan nilai koefisien korelasi antara  $X_8$  dengan  $X_1$  sebesar -0,049 yang artinya terdapat korelasi negatif antara variabel  $X_3$  dengan  $X_8$ .

### E. Anti Image

*Anti image* digunakan untuk mengetahui apakah masing-masing variabel saling berkorelasi dengan baik atau tidak. Berikut ini adalah tabel *anti image*.

Tabel 6. Hasil *anti image*

Var	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$
$X_1$	0.026	-0.520	-0.490	0.639	0.023	-0.020	0.005	0.242
$X_2$	-0.520	0.922	-0.383	-0.220	-0.109	-0.086	0.095	-0.093
$X_3$	-0.490	-0.383	0.889	-0.555	-0.136	0.091	-0.129	0.025
$X_4$	0.639	-0.220	-0.555	0.840	-0.311	0.332	-0.183	-0.356
$X_5$	0.023	-0.109	-0.136	-0.311	0.926	-0.462	-0.178	0.322
$X_6$	-0.020	-0.086	-0.091	0.332	-0.462	0.862	-0.108	-0.769
$X_7$	0.05	0.095	-0.129	-0.183	-0.178	-0.108	0.980	-0.148
$X_8$	0.242	-0.093	0.025	-0.356	0.322	-0.769	-0.148	0.867

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa variabel yang memiliki nilai korelasi dengan dirinya sendiri yang nilainya di bawah 0,5 adalah variabel  $X_1$ . Hal ini menandakan bahwa variabel  $X_1$  tidak memiliki korelasi baik. Namun, variabel  $X_1$  tidak dihilangkan dalam analisis faktor. Berikut ini adalah hasil *anti image* setelah menghilangkan variabel  $X_4$ .

### F. Communalities

Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan nilai keragaman data dari variabel-variabel prediktor yang ada.

Tabel 7. Nilai *Communalities*

	Initial	Extraction
Kepadatan Penduduk	1	1.000
Dokter Umum	1	0.999
Dokter Spesialis	1	0.999
Dokter Gigi	1	0.999
Perawat	1	0.999
Bidan	1	0.996
Farmasi	1	0.998
Alokasi BOK	1	0.998

Berdasarkan Tabel 7 terlihat bahwa variabel kepadatan penduduk dapat menjelaskan keragaman sebesar 100%, variabel dokter umum dapat menjelaskan keragaman variasi sebesar 99,9%, variabel dokter spesialis dapat menjelaskan keragaman variasi sebesar 99,9%, variabel dokter gigi dapat menjelaskan keragaman sebesar 99,9%, variabel perawat dapat menjelaskan keragaman sebesar 99,9%, variabel bidan dapat menjelaskan 99,6%, variabel farmasi dapat menjelaskan keragaman sebesar 99,8%, dan variabel alokasi BOK dapat menjelaskan keragaman sebesar 99,8%.

### G. Total Variance

Berikut ini adalah tabel yang dapat mengetahui faktor-faktor yang terbentuk dan dari faktor tersebut dapat menjelaskan proporsi keragaman data.



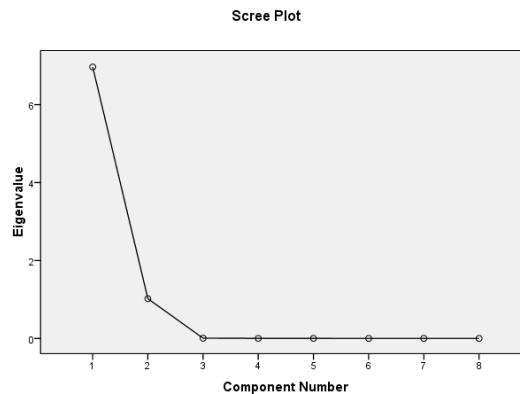
Tabel 8. Faktor-Faktor Yang Terbentuk

Variabel	Total	% of Variance	% Cumulative
1	6.967	87.091	87.091
2	1.021	12.762	99.853
3	0.007	0.083	99.935
Variabel	Total	% of Variance	% Cumulative
4	0.002	0.023	99.959
5	0.002	0.021	99.979
6	0.001	0.01	99.989
7	0.001	0.007	99.996
8	0	0.004	100

Berdasarkan Tabel 8 diketahui faktor yang terbentuk yaitu terdapat 2 faktor dengan nilai eigen values 1 sebesar 6.967 dan dari faktor tersebut dapat menjelaskan proporsi keragaman data sebesar 87.091% dan nilai eigen values 2 sebesar 1.021 dari faktor tersebut sudah dapat menjelaskan proporsi keragaman data sebesar 99.853%. Faktor baru tersebut faktor pertama diberi nama Faktor Medis dan Faktor kedua diberi nama Faktor Non-Medis.

## H. Scree plot

*Scree plot* merupakan grafik yang menggambarkan proporsi keragaman data secara cepat dan bersifat subjektif. Berikut ini adalah *scree plot* dari analisis faktor pada data yang digunakan penelitian ini.



Gambar 1. Scree Plot

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa kondisi turun drastis dari titik 1 ke titik 2, di mana penurunannya berbentuk landai, sehingga komponen yang terbentuk berjumlah dua komponen.

## I. Component Matrix

*Component Matrix* dapat mengetahui hubungan korelasi variabel dari faktor yang terbentuk. Berikut ini adalah hasil nilai korelasi terhadap faktor baru.

Tabel 9. Nilai Korelasi Terhadap Faktor Baru

	Component Matrix(a)	
	Component	
	1	2
Perawat	0.999	0.011
Dokter Gigi	0.999	-0.02

Farmasi	0.999	-0.024
Dokter Spesialis	0.998	0.062
Dokter Umum	0.996	0.083

Component Matrix(a)		
	Component	
	1	2
Alokasi BOK	0.996	-0.08
Bidan	0.996	-0.062
Kepadatan Penduduk	0.031	0.999

Berdasarkan Tabel 9 diatas menunjukkan nilai korelasi dari masing-masing variabel di dalam faktor 1 maupun faktor 2. Pada faktor 1 variabel perawat memiliki korelasi sebesar 0.999, variabel dokter gigi memiliki korelasi sebesar 0.999, variabel farmasi memiliki korelasi sebesar 0.999, variabel dokter spesialis memiliki korelasi sebesar 0.998, variabel dokter umum memiliki korelasi sebesar 0.996, variabel alokasi BOK memiliki korelasi sebesar 0.996, variabel bidan memiliki korelasi sebesar 0.996, variabel kepadatan penduduk memiliki korelasi sebesar 0.031. Karena variabel kepadatan penduduk memiliki korelasi kecil maka tidak masuk ke faktor 1. Pada faktor 2 variabel perawat memiliki korelasi sebesar 0.011, variabel dokter gigi memiliki korelasi sebesar -0.02, variabel farmasi memiliki korelasi sebesar -0.024, variabel dokter spesialis memiliki korelasi sebesar 0.062, variabel dokter umum memiliki korelasi sebesar 0.083, variabel alokasi BOK memiliki korelasi sebesar -0.08, variabel bidan memiliki korelasi sebesar -0.062, variabel kepadatan penduduk memiliki korelasi sebesar 0.999.

#### J. Component Transformation Matrix

*Component Transformation Matrix* pada analisis faktor dengan menggunakan metode *Principle Component Analysis* (PCA) digunakan untuk melihat apakah faktor sudah tepat mewakili variabel yang ada di dalamnya atau tidak.

Tabel 10. Ketepatan Klasifikasi

<i>Component Transformation Matrix</i>		
<i>Component</i>	1	2
1	1	0.018
2	-0.018	1

Berdasarkan Tabel 10 diatas terlihat bahwa dari nilai *Component Transformation Matrix* secara diagonal tersebut baik dari faktor 1 maupun faktor 2 sudah tepat klasifikasinya yaitu sebesar 100%.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan, maka kesimpulan pada penelitian ini yaitu secara analisis statistika deskriptif, dapat diketahui bahwa rata-rata  $x_1$  adalah 3.1004 dengan varians sebesar 744.392, rata-rata  $x_2$  adalah 3.7090 dengan varians sebesar 1332.507, rata-rata  $x_3$  adalah 71.7000 dengan varians sebesar 277.954, rata-rata  $x_4$  adalah 75.2600 dengan varians sebesar 311.530, rata-rata  $x_5$  adalah 1.1209 dengan varians sebesar 3374.792, rata-rata  $x_6$  adalah 9.5926 dengan varians sebesar 2645.520, rata-rata  $x_7$  adalah 1.6562 dengan varians sebesar 501.644 dan rata-rata  $x_8$  adalah 3.23 dengan varians sebesar 9.279. Hasil pengujian normalitas multivariat menunjukkan bahwa data jumlah rumah sakit di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam berdistribusi normal multivariat. Kemudian berdasarkan Uji *Kaiser-Mayer-Olkin* (KMO), diperoleh hasil bahwa nilai uji sebesar 0,878 atau sebesar 87,8%, dimana nilai uji tersebut lebih besar dari 50%. Hal tersebut menunjukkan bahwa data layak untuk difaktorkan. Sedangkan pada Uji *Bartlett*

diperoleh hasil bahwa delapan variabel yang diuji tidak independen dan memiliki korelasi, oleh karena itu dapat dilakukan reduksi variabel menjadi beberapa komponen yang berjumlah lebih sedikit.

Berdasarkan analisis dengan menggunakan metode *Principle Component Analysis* (PCA), diperoleh hasil bahwa terdapat dua variabel yang mempunyai nilai *eigen* lebih dari 1, yaitu terdapat 2 faktor dengan nilai eigen values 1 sebesar 6.967 dan dari faktor tersebut dapat menjelaskan proporsi keragaman data sebesar 87.091% dan nilai eigen values 2 sebesar 1.021 dari faktor tersebut sudah dapat menjelaskan proporsi keragaman data sebesar 99.853% sehingga faktor pertama yaitu faktor medis dan faktor kedua yaitu faktor non medis. Selain itu, apabila dilihat dari *scree plot* dapat diketahui bahwa kondisi turun drastis dari titik 1 ke titik 2, dimana penurunannya berbentuk landau sehingga komponen yang terbentuk berjumlah dua komponen. Pengelompokan faktor yang telah dilakukan, terdapat dua jenis faktor yang mempengaruhi jumlah rumah sakit di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam yaitu faktor yaitu yang terdiri dari faktor Medis dan Faktor kedua yang terdiri dari faktor Non-Medis. Dari hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya yaitu agar lebih teliti dalam mengambil data yang memenuhi asumsi untuk dianalisis menggunakan analisis faktor dengan metode metode *Principle Component Analysis* (PCA). Dengan data yang telah memenuhi asumsi maka akan didapatkan hasil yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bappenas. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009, (<https://jdih.go.id/files/4/2009uu044.pdf> diakses pada tanggal 2 Mei 2023).
- Daely et al. (2013). *Analisis Statistik Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pretasi Mahasiswa*. Sainia Matematika 1, 483-494.
- Dillon, W.R., Goldstein M. (1984). *Multivariate Analysis: Methods and Applications*. New York: John Wiley & Sons.
- Hafizurrachman. (2009). *Sumber Daya Manusia Rumah Sakit di Q-Hospital*. Majalah Kedokteran Indonesia, 59.
- Johnson R. A., & Winchern, D. W. (2007). *Applied Multivariat Statistical Analysis: Sixth Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Konitin. (2010). *Kajian Tentang Analisis Faktor Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA) studi kasus: Analisis Sikap Seseorang Memilih Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Walpole, R. E. (1995). *Pengantar Statistika edisi ke-3*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.