

## KAJIAN FAKTOR PENYEBAB PENDERITA HIPERTENSI DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS FAKTOR DI KOTAMADYA MEDAN (Studi Kasus : RSUP H. Adam Malik Medan)

YUAN ANISA, PENGARAPEN BANGUN, UJIAN SINULINGGA

**Abstrak.** *Hipertensi merupakan salah satu penyakit degeneratif yang perlu diwaspadai karena merupakan penyebab kematian utama ketiga di Indonesia untuk semua umur (6,8%), setelah stroke (15,4%) dan tuberculosis (7,5%). Menurut Profil Kesehatan Kota Medan Tahun 2011, hipertensi menduduki peringkat kedua dari sepuluh penyakit terbesar di Kota Medan. Berdasarkan gambaran tentang penyakit hipertensi tersebut, perlu diadakannya beberapa penanggulangan dalam mencegah meningkatnya angka kematian. Dalam usaha untuk menanggulangi permasalahan ini, perlu mengetahui faktor utama penyebab penyakit hipertensi dan seberapa besar faktor tersebut mempengaruhi penyebab penyakit hipertensi. Proses analisis faktor mencoba menemukan hubungan (interrelationship) antara sejumlah variabel-variabel yang saling independen satu dengan yang lain, sehingga dapat ditentukan satu atau beberapa kumpulan variabel yang lebih sedikit dari jumlah variabel awal. Hasil penelitian terdapat 3 faktor yang dapat dibentuk yaitu Faktor pertama Biologis yaitu Jenis Kelamin dan Kebiasaan (meminum alkohol dan merokok) sebesar 35,268%, Faktor kedua Internal Diri (genetika/keturunan, stres, komplikasi) sebesar 15,816% dan Faktor ketiga Pertumbuhan yaitu Usia dan Pola Hidup (obesitas dan mengkonsumsi kafein) sebesar 13,879%. Dalam faktor-faktor tersebut telah ditentukan variabel-variabel yang telah dibakukan berdasarkan factor loading.*

---

Received 01-10-2013, Accepted 28-04-2014.

2010 Mathematics Subject Classification: 62K15

Key words and Phrases: Analisis faktor, principal component analysis, consecutive sampling, hipertensi.

## 1. PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu penyakit degeneratif yang perlu diwaspadai karena hipertensi menimbulkan angka morbiditas dan angka mortalitas yang tinggi karena hipertensi merupakan penyebab utama meningkatnya risiko penyakit *stroke*, jantung dan ginjal. Selain itu, hipertensi merupakan penyebab kematian utama ketiga di Indonesia untuk semua umur setelah *stroke* dan *tuberculosis*. Menurut Profil Kesehatan Kota Medan Tahun 2011, hipertensi menduduki peringkat kedua dari sepuluh penyakit terbesar di Medan (<http://harianandalas.com/Medan-Kita/Tinggi-Penderita-Hipertensi-di-Medan>).

Penyebab penyakit hipertensi bisa bermacam-macam di antaranya usia, jenis kelamin, genetika (riwayat keturunan), obesitas, stres, minuman alkohol, merokok, adanya komplikasi penyakit lain serta mengkonsumsi kafein. Faktor-faktor penyebab hipertensi tersebut sangat sering di jumpai dalam kebiasaan atau gaya hidup masyarakat Medan. Meminum alkohol seperti tuak merupakan kebiasaan masyarakat kota Medan. Selain itu, tingginya konsumsi rokok memicu tingginya angka penderita hipertensi. Untuk itu perlu diadakannya beberapa penanggulangan dalam mencegah meningkatnya angka kematian. Dalam usaha untuk menanggulangi permasalahan ini, perlu mengetahui faktor utama penyebab penyakit hipertensi dan seberapa besar faktor tersebut mempengaruhi penyebab penyakit hipertensi.

Analisis Faktor dipilih karena Analisis Faktor merupakan suatu kelas prosedur yang digunakan untuk membentuk faktor-faktor yang berisi variabel-variabel yang merupakan penyebab hipertensi, sehingga dapat diamati faktor utama yang dapat mempengaruhi penderita penyakit hipertensi di Kotamadya Medan.

## 2. LANDASAN TEORI

Analisis faktor merupakan nama umum yang menunjukkan suatu kelas prosedur, utamanya dipergunakan untuk menemukan hubungan (*interrelationship*) antara sejumlah variabel-variabel yang saling *independen* satu dengan yang lain, sehingga data tereduksi atau diringkas, dari variabel banyak diubah menjadi variabel yang lebih sedikit dari jumlah variabel awal. Dengan kata lain, analisis faktor adalah menilai mana saja variabel yang dianggap

layak (*appropriateness*) untuk dimasukkan dalam analisis selanjutnya[1].

Teknik umum dalam analisis faktor adalah metode *principal component analysis*, yaitu metode yang digunakan untuk memperkirakan korelasi antara faktor yang akan dibentuk terhadap variabel[2].

Pada dasarnya faktor merupakan kombinasi linier dari variabel-variabel asli/awal, sebagai hasil suatu penelitian[3]:

$$F_i = W_{i1}X_1 + W_{i2}X_2 + W_{i3}X_3 + \dots + W_{ik}X_k \quad (1)$$

dengan:

$$\begin{aligned} F_i &= \text{estimasi faktor ke-}i \\ W_i &= \text{bobot atau koefisien nilai faktor ke-}i \\ k &= \text{jumlah variabel} \\ X_k &= \text{variabel ke-}k \text{ yang dibakukan} \end{aligned}$$

Model analisis faktor menyatakan setiap variabel sebagai kombinasi linier yang mendasari faktor (F) dengan kesalahan perhitungan untuk bagian faktor spesifik/unik ( $\epsilon$ ) yaitu tidak sama dengan variabel lain terhadap sampel (variabel) acak y dalam pengamatan dengan menekankan pada pemodelan *covarians* atau korelasi antara variabel y. Dapat ditulis dalam bentuk[2]:

$$y_i - \mu = \Lambda F_i + \epsilon \quad (2)$$

dengan:

$$\begin{aligned} y_i &= \text{variabel acak} \\ \mu &= \text{rata-rata variabel, diasumsikan } \mu = 0 \\ \Lambda &= \text{matriks } \textit{loading factor} \\ F_i &= \text{matriks } \textit{common factor} \\ \epsilon &= \text{faktor spesifik/unik} \end{aligned}$$

Statistika dalam Analisis Faktor:

1. KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin*) merupakan suatu indeks yang dipergunakan untuk meneliti ketepatan analisis faktor dengan kriteria lebih besar atau sama dengan 0,50. Rumus untuk menghitung KMO[3] adalah sebagai berikut:

$$KMO = \frac{\sum_i \sum_{i \neq k} r_{ik}^2}{\sum_i \sum_{i \neq k} r_{ik}^2 + \sum_i \sum_{i \neq k} a_{ik}^2} \quad (3)$$

dengan:

- $r_{ik}$  = koefisien korelasi sederhana antara variabel ke- $i$  dan ke- $k$   
 $a_{ik}$  = koefisien korelasi parsial antara variabel ke- $i$  dan ke- $k$

2. *Bartlett's test of sphericity* yaitu suatu uji statistik yang dipergunakan untuk menguji hipotesis bahwa variabel tidak saling bebas (*uncorrelated*) dalam populasi maka matriks korelasi antar variabel sama dengan matriks identitas dengan signifikansi lebih besar atau sama dengan 0,05[1].
3. *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) digunakan untuk mengukur kecukupan sampel dengan kriteria lebih besar dari 0,5. Rumus untuk menghitung nilai MSA[2] adalah sebagai berikut:

$$MSA_i = \frac{\sum_{i \neq k} r_{ik}^2}{\sum_{i \neq k} r_{ik}^2 + \sum_{i \neq k} a_{ik}^2} \quad (4)$$

dengan:

- $r_{ik}$  = koefisien korelasi sederhana antara variabel ke- $i$  dan ke- $k$   
 $a_{ik}$  = koefisien korelasi parsial antara variabel ke- $i$  dan ke- $k$

4. *Eigenvalue* merupakan jumlah varians yang dijelaskan oleh setiap faktor yang lebih dari 1. Perhitungan ini berdasarkan persamaan karakteristik.

$$\det(\Sigma - \lambda I) = 0 \quad (5)$$

dengan:

$$\begin{aligned}\Sigma &= \text{matriks korelasi} \\ \lambda &= \text{eigenvalue} \\ I &= \text{matriks identitas}\end{aligned}$$

5. Penentuan vektor karakteristik (*eigenvector*) yang bersesuaian dengan nilai karakteristik (*eigenvalue*), yaitu dengan persamaan:

$$\Sigma x = \lambda x \quad (6)$$

dengan:

$$\begin{aligned}\Sigma &= \text{matriks korelasi} \\ \lambda &= \text{eigenvalue} \\ x &= \text{eigenvektor}\end{aligned}$$

6. *Factor loading* ialah korelasi sederhana antara variabel terhadap faktor yang dibentuk. Dengan rumus yang dipergunakan[2]:

$$\Lambda = C\sqrt{D} \quad (7)$$

dengan:

$$\begin{aligned}\Lambda &= \text{matriks loading factor} \\ C &= \text{eigenvector} \\ D &= \text{eigenvalue}\end{aligned}$$

7. Komunalitas adalah jumlah varians yang disumbangkan oleh suatu variabel dengan seluruh variabel lainnya dalam analisis. Bisa juga disebut proporsi dengan seluruh variabel yang dijelaskan oleh *common factor* atau besarnya sumbangan suatu faktor terhadap varian seluruh variabel[3].

$$h_i^2 = \lambda_{i1}^2 + \lambda_{i2}^2 + \dots + \lambda_{im}^2 \quad (8)$$

dengan:

$$\begin{aligned} h_i &= \text{communality variabel ke-}i \\ \lambda_{im} &= \text{nilai factor loading} \end{aligned}$$

8. *Scree plot* merupakan *plot* dari *eigenvalue* sebagai sumbu tegak dan banyaknya faktor sebagai sumbu datar untuk menentukan banyaknya faktor yang bisa diekstrak[3].
9. Faktor rotasi menunjukkan korelasi antara variabel yang diperkirakan dari matriks faktor. Dalam rotasi faktor dikenal dua jenis rotasi, yaitu rotasi *orthogonal* (rotasi tegak lurus) dan rotasi *oblique* (rotasi tidak tegak lurus)[1]. Metode rotasi dengan *orthogonal* yang banyak dipergunakan yaitu *varimax rotation*.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan penelitian ini dilakukan dengan pendekatan studi potong lintang (*cross sectional*) berupa *sampling survey* (teknik pengambilan sampel secara langsung), yang dilakukan pada satu saat atau satu periode tertentu dengan pengamatan subjek studi hanya dilakukan satu kali selama satu penelitian.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *consecutive sampling* yaitu sampel diambil dari semua sampel yang datang dan memenuhi kriteria pemilihan sampai jumlah sampel terpenuhi dengan jangka waktu pengambilan sampel tidak pendek untuk keterwakilan karakteristik populasi[4].

Penentuan jumlah sampel pada analisis faktor harus memenuhi paling sedikit empat atau lima kali banyaknya variabel yang dianalisis[3]. Dalam penelitian ini terdapat 9 variabel yang akan dianalisis yaitu  $X_1$  = usia,  $X_2$  = jenis kelamin,  $X_3$  = genetika/riwayat keturunan,  $X_4$  = obesitas,  $X_5$  = stres,  $X_6$  = meminum alkohol,  $X_7$  = merokok,  $X_8$  = komplikasi,  $X_9$  = mengkonsumsi kafein. Sehingga jumlah sampel yaitu 45 orang dianggap mencukupi.

Pengumpulan data primer dilakukan dengan metode *sampling survey* dengan teknik wawancara pada sampel yang diambil dari populasi studi (pasien hipertensi di RSUP H. Adam Malik Medan). Pada metode ini,

pengumpulan data dilakukan dengan tanya jawab (dialog) langsung antara peneliti dengan responden, serta pemeriksaan fisik seperti tekanan darah, berat badan dan tinggi badan. Analisis data dilakukan dengan metode *Principal Component Analysis* kemudian membuat kesimpulan.

#### 4. PEMBAHASAN

Pengukuran variabel pada analisis faktor berdasarkan skala interval atau rasio, namun dalam penelitian ini skala berukuran nominal dan ordinal sehingga penskalaan diubah ke dalam bentuk interval dengan menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI). Sebelum melakukan analisis maka terlebih dahulu dilakukan pengujian pada data yang diperoleh agar kesimpulan yang diperoleh dari penelitian tidak keliru. Adapun alat ukur yang digunakan untuk pengujian terhadap data yaitu uji validitas dan reliabilitas.

Melakukan analisis faktor yaitu membentuk matriks korelasi merupakan matriks yang memuat koefisien korelasi dari semua pasangan variabel dalam penelitian ini. Perhitungan selanjutnya meneliti ketepatan analisis faktor yaitu dengan melihat uji *Kaiser Mayer Olkin* (KMO) dan uji *bartlett's test of sphericity*. Dalam penelitian ini memiliki nilai KMO sebesar 0,630 lebih besar dari 0,50 dan uji *bartlett's test of sphericity* signifikansi 0,0001 lebih kecil dari 0,05 sehingga analisis faktor dianggap sebagai teknik yang tepat. Hasil pengolahan berikutnya adalah *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) yang menyatakan kecukupan sampel. Setiap variabel pada penelitian ini memiliki nilai MSA lebih dari 0,50 sehingga analisis faktor tepat untuk dipergunakan.

Kemudian menggunakan metode *Principal Component Analysis* sehingga diperoleh 3 faktor yang terbentuk dari 9 variabel awal/asli yang berasal dari wawancara atau penelitian langsung kepada 45 responden. Keputusan pengambilan jumlah faktor didasarkan pada nilai *eigenvalue* dan *scree plot* dari matriks korelasi antar variabel dan pengelompokan variabel dilakukan dengan membandingkan nilai *factor loading* di antara faktor-faktor yang terbentuk.

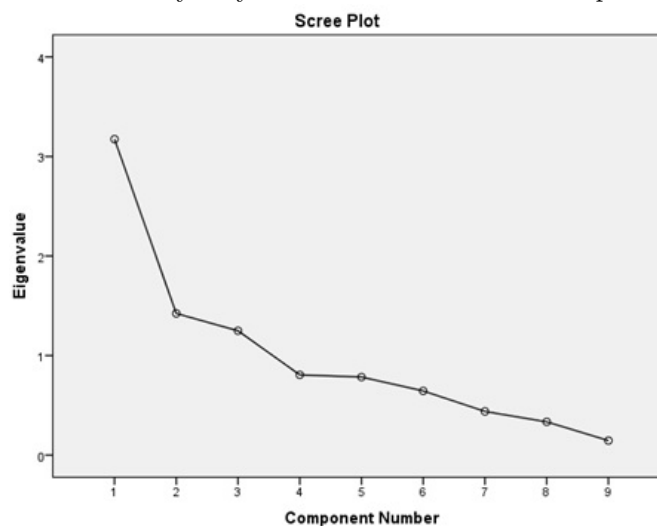
1. Menentukan banyaknya faktor berdasarkan nilai *eigenvalue*.

Tabel 1: Nilai Eigen Value untuk Setiap Faktor

faktor	Initial		Eigenvalues Cumulative%
	Total	% of Variance	
1	3,174	35,268	35,268
2	1,423	15,816	51,084
3	1,249	13,879	64,963
4	0,806	8,960	73,924
5	0,784	8,711	82,634
6	0,645	7,162	89,796
7	0,439	4,875	94,671
8	0,334	3,710	98,381
9	0,146	1,619	100,000

Nilai *eigenvalue* untuk setiap faktor, yang pada awal terdiri dari 9 faktor yaitu sebanyak variabel aslinya. Pada Tabel 1 menunjukkan terdapat 3 faktor dengan nilai *eigenvalue* lebih dari 1 yaitu faktor 1, 2, dan 3 masing-masing dengan nilai *eigenvalue* 3,174; 1,423; 1,249.

2. Menentukan banyaknya faktor berdasarkan *scree plot*

Gambar 1: *Caption for Scree\_Plot*



Pada Gambar 1 terlihat bahwa dari satu ke dua faktor (garis dari sumbu *Component Number* = 1 ke 2), arah garis menurun dengan cukup tajam. Kemudian dari angka 2 ke 3, garis masih menurun namun dengan *slope* yang kecil. Pada faktor 4 sudah di bawah angka 1 dari sumbu Y (*eigenvalue*).

Setelah diketahui bahwa tiga faktor yang dapat di bentuk adalah jumlah yang paling optimal. Maka pada tahap ini, menunjukkan besarnya korelasi antara suatu variabel dengan faktor yang terbentuk dari matriks korelasi yang dibakukan. Koefisien matriks korelasi disebut *factor loading*. Namun dalam penentuan variabel yang akan ditetapkan pada suatu faktor tertentu terdapat variabel yang berkorelasi pada banyak faktor atau satu faktor yang berkorelasi dengan banyak variabel sehingga perlu dilakukan rotasi. Berikut ini adalah Tabel 2 merupakan factor loading setelah dirotasi (*rotated loading factor*).

Tabel 2: Matriks Faktor Setelah Dirotasi

Variabel	Component		
	1	2	3
$X_1$	0,186	0,274	0,600
$X_2$	0,877	0,222	0,063
$X_3$	0,034	0,873	0,077
$X_4$	0,068	0,095	0,799
$X_5$	0,409	0,491	0,004
$X_6$	0,631	-0,110	0,351
$X_7$	0,891	0,132	0,163
$X_8$	0,063	0,824	0,204
$X_9$	0,152	0,002	0,780

Penentuan faktor tersebut dapat dilakukan dengan melihat *factor loading* terbesar untuk setiap variabelnya. Dengan demikian Faktor 1 terdapat nilai *loading* terbesar untuk variabel  $X_2$  = jenis kelamin,  $X_6$  = meminum alkohol, dan  $X_7$  = merokok dengan nama biologis dan kebiasaan. Faktor 2 terdiri dari variabel  $X_3$  = genetika/keturunan,  $X_5$  = stres,  $X_8$  = komplikasi dengan nama internal diri. Faktor 3 terdiri dari variabel  $X_1$  = usia,  $X_4$  = obesitas,  $X_9$  = mengkonsumsi kafein dengan nama pertumbuhan dan pola hidup.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil dapat diambil kesimpulan, yakni:

1. Terdapat 3 faktor utama yang menjadi penyebab hipertensi di Kotamadya Medan yaitu faktor biologis dan kebiasaan (35,268%) yaitu jenis kelamin, meminum alkohol, dan merokok; faktor internal diri (15,816%) yaitu genetika/keturunan, stres, komplikasi; faktor pertumbuhan dan pola hidup (13,879%) yaitu usia, obesitas, dan mengonsumsi kafein.
2. Ketiga faktor yang menjadi penyebab hipertensi memberikan proporsi keragaman kumulatif sebesar 64,963% artinya menurut keluhan yang dirasakan penderita (responden) dalam penelitian ini yang menjadi faktor utama penyebab hipertensi di Kotamadya Medan sebesar 64,963% dan sisanya dapat dipengaruhi faktor-faktor lainnya yang tidak teridentifikasi oleh model penelitian.

#### Daftar Pustaka

- [1] Santoso, Singgih. *Statistika Multivariat*. Jakarta: PT. Gramedia, (2010)
- [2] Rencher, A. C. *Methods of Multivariate Analysis 2nd Edition*. Canada: John Wiley dan Sons, Inc, (2002)
- [3] Supranto, J. *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi*. Jakarta: PT Rineka Cipta, (2010)
- [4] Suryano. *Metodelogi Penelitian kesehatan*. Jogjakarta: Mitra Cendikia Press, (2008)

YUAN ANISA: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia  
E-mail: yuananisa@gmail.com

PANGARAPEN BANGUN: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia

E-mail: pengarapen@usu.ac.id

UJIAN SINULINGGA: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and  
Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia  
E-mail: ujian@usu.ac.id