

Faktor-Faktor yang Menyebabkan Obesitas Berisiko pada Mahasiswa Matematika FMIPA UNP Menggunakan Analisis Faktor

Siska Novita Sari^{#1}, Helma^{*2}, Muhammad Subhan^{*3}

[#]*Student of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

^{*}*Lecture of Mathematical Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

¹*Siskaanovita1@gmail.com*

²*helma_mat@fmipa.unp.ac.id*

³*13subhan@fmipa.unp.ac.id*

Abstract– Obesity is a disorder characterized by the accumulation of fat tissue in the body excessively. Obesity can happen to anyone, including students. Many impacts of diseases that can attack is coronary heart disease, diabetes mellitus, hypertension and other dangerous diseases. Objectives for the review identify factors causing obesity. This research is done student of studies program mathematics Faculty of Mathematics and Science (FMIPA) Department State University of Padang (UNP), data was collected through questionnaires deployment with respondents as many 32 people were processed using factor analyze. From the analyze of the data can be obtained five new factors.

Keywords- Factor analyze, Obesity, the impact of obesity disease

Abstrak- Obesitas merupakan suatu kelainan yang ditandai oleh penimbunan jaringan lemak dalam tubuh secara berlebihan. Banyak dampak penyakit yang dapat menyerang yaitu penyakit jantung koroner, diabetes millitus, hipertensi dan penyakit berbahaya lainnya. Tujuan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan obesitas. Penetian ini dilakukan pada mahasiswa Program Studi Matematika Fakultas Metematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP), data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner dengan responden sebanyak 32 orang kemudian diolah dengan menggunakan analisis faktor. Dari hasil analisis data dapat diperoleh lima faktor baru.

Kata kunci- Analisis Faktor, Obesitas, Dampak penyakit obesitas

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan suatu kelainan yang ditandai oleh penimbunan jaringan lemak dalam tubuh secara berlebihan. Obesitas terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara energi yang masuk dengan energi yang keluar. Obesitas dapat terjadi pada siapa saja, baik balita maupun orang dewasa.

Menentukan lemak tubuh atau status gizi dapat digunakan berbagai cara salah satunya adalah *Body Mess Indeks* (BMI) atau sering juga disebut Indeks Massa Tubuh (IMT). Cara ini digunakan untuk mengetahui status gizi orang dewasa berusia 18 tahun atau lebih. Cara penilaiannya adalah berat badan dalam kilogram dibagi dengan tinggi badan dalam meter kuadrat (kg/m^2)[7].

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa dari 204 orang mahasiswa program studi matematika FMIPA UNP terdapat 42 orang mahasiswa memiliki IMT *Underweight*, 105 orang memiliki IMT Normal, 10 orang memiliki IMT *Overweight*, 10 orang memiliki IMT Obesitas 1, dan 4 Orang memiliki IMT Obesitas 2.

TABEL I
IMT MAHASISWA PROGRAM STUDI MATEMATIKA FMIPA UNP

Tahun	IMT					Jumlah
	A	B	C	D	E	
2008	1	3	1			5
2009	2	4	1	1		8
2010	2	9	2			13
2011	2	8	3	3		16
2012	3	22	3	1		28
2013	7	18	2	2	1	30
2014	6	15	3	1	1	27
2015	19	26	3	2	2	77
Jumlah	42	105	18	10	4	204

Ket:

A: *Underweight*

B: Normal

C: *Overweight*

D: Obesitas 1

E: Obesitas 2

Dari 204 orang mahasiswa Program Studi Matematika FMIPA UNP terdapat 32 orang yang memiliki berat badan di atas batas normal dengan

persentase 15%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat mahasiswa yang memiliki berat badan di atas batas normal.

Dampak buruk obesitas terhadap kesehatan sangat berhubungan erat dengan penyakit serius. Beberapa penyakit yang sering menyertai penderita obesitas, diantaranya penyakit jantung koroner, hiperkolesterolemia dan hipertrigliseridemia, diabetes mellitus, hipertensi, serta arhritid dan gout[8].

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kegemukan atau obesitas. Beberapa penyebab kegemukan atau obesitas yaitu faktor kelebihan makanan, kurang olahraga, psikologis, bakat gemuk (keturunan), faktor enzim, faktor hormon, metabolisme, dan obat-obatan[5], dan [10].

Analisis faktor adalah suatu metode statistika multivariat yang mencoba menerangkan hubungan antar sejumlah faktor-faktor yang saling tergantung antara satu dengan yang lain sehingga bisa dibuat satu atau lebih kumpulan faktor yang lebih sedikit dari jumlah faktor awal. analisis faktor dipergunakan untuk mereduksi data atau meringkas, dari variabel yang banyak diubah menjadi variabel baru yang disebut faktor dan masih memuat sebagian besar informasi yang terkandung dalam variabel asli[9].

Layak atau tidaknya data yang menggunakan analisis faktor dilakukan uji *Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) measure of adequacy* dan *Bartlett's Test of sphericity*. Uji KMO nilainya berkisar antara 0 sampai 1, digunakan untuk menguji kelayakan suatu data untuk dilakukan analisis faktor, apabila nilai indeks tinggi (berkisar antara 0,5 sampai 1). Sebaliknya, kalau nilai KMO di bawah 0,5 analisis faktor tidak layak dilakukan. Nilai KMO yang kecil menunjukkan bahwa korelasi antar pasangan variabel tidak bisa diterangkan oleh variabel lainnya[3].

Untuk Uji *Bartlett* digunakan untuk menguji apakah betul variabel-variabel yang dilibatkan berkorelasi. Hipotesis nol (H_0) adalah tidak ada korelasi antarvariabel, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) adalah terdapat korelasi antarvariabel. Nilai *Bartlett test* didekati dengan nilai *chi-square*. Tolak H_0 jika signifikansi $< 0,05$ [3].

Mentransformasi data ke dalam bentuk baku "Z score"[4]. Transformasi ini dilakukan karena jumlah item pernyataan pervariabel tidak sama banyak dan satuan pengukuran variabel ada yang berbeda. Menentukan matriks peragam, dengan menggunakan variansi dan kovariansi[4]. Terjadinya korelasi atau multikolinearitas pada regresi ganda (*multiple regression*) cenderung dihindari, sebaliknya dalam analisis faktor hal inilah yang diinginkan. Bahkan analisis faktor tidak dapat dilakukan kalau tidak terdapat multikolinearitas. Multikolinearitas adalah korelasi antarvariabel [3]. Korelasi antarvariabel dapat menggunakan matriks korelasi. Selanjutnya dalam membentuk keragaman dari masing-masing faktor dapat dihitung dengan nilai eigen.

Model analisis faktor mendefinisikan bahwa vektor acak \mathbf{X} tergantung secara linear pada beberapa variabel acak yang tidak teramati, F_1, F_2, \dots, F_m , yang

disebut faktor-faktor bersama dan p merupakan sumber keragaman, $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$ yang disebut galat atau faktor-faktor spesifik. Bentuk matriks model umum dari analisis faktor[1].

Dalam struktur model analisis faktor diasumsikan bahwa ε dan F bebas [2]. Komponen utama dapat dinyatakan sebagai kombinasi linear berbobot dari variabel asal.

Berdasarkan solusi dari komponen utama, dapat ditentukan banyaknya faktor yang perlu dilibatkan dalam analisis, misalkan dengan memilih m buah faktor dari p faktor yang mungkin dihasilkan ($m < p$). Jika keragaman telah menerangkan data minimal 80%, maka komponen utama tersebut telah dapat menerangkan keragaman data, ini artinya dapat menduga m buah faktor dengan menggunakan nilai eigen untuk melihat besar keragaman yang dapat diterangkan oleh data.

Dekomposisi spektral memberikan suatu pemfaktoran dengan menggunakan matrik korelasi S . Dari matrik korelasi diperoleh pasangan nilai eigen (λ_j, e_i). Matrik dari pendugaan bobot faktor $\{L_{ij}\}$ [4]. Besarnya keragaman dari peubah X_i , $\text{Var}(X_i)$ yang diterangkan oleh faktor ke- j . Dalam keperluan analisis lanjutan, maka perlu dihitung skor faktor[3]:

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan pada bidang kajian statistika. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang berasal dari penyebaran kuesioner[11].

Populasi dan Sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Total sampling adalah pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi. Cara perolehan sampel dalam penelitian. Pertama melakukan survey dengan mengukur IMT mahasiswa, dari 204 terdapat 32 orang mahasiswa Program Studi Matematika FMIPA UNP yang memiliki IMT di atas batas normal. karena jumlah populasi yang kurang dari 100, sehingga seluruh populasi dijadikan sampel penelitian.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah awal mula terjadi kegemukan (X_1), kebiasaan olahraga setiap hari (X_2), frekuensi tiap berolahraga (X_3), Jarak yang di tempuh untuk olahraga ringan (jalan kaki) (X_4), Pemanfaatan waktu luang untuk berolahraga (X_5), durasi tidur dalam sehari (X_6), kepuasan dalam istirahat (tidur) (X_7), selalu sarapan pagi (X_8), jenis makanan yang di konsumsi saat sarapan pagi (X_9), jenis makanan yang di konsumsi saat makan siang (X_{10}), makan malam (X_{11}), konsumsi *fast food* (X_{12}), frekuensi konsumsi *fast food* (X_{13}), kurang konsumsi sayuran (X_{14}), stres (X_{15}), kebiasaan ngemil (X_{16}), perasaan senang (X_{17}), makanan yang menarik dan aroma sedap (X_{18}), dan konsumsi obat (X_{19}). Langkah-langkah pengumpulan data[11].

Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis faktor. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan matriks peragam.
2. Membentuk matriks data korelasi.
3. Mencari nilai eigen dan vektor eigen.
4. Mengekstrasi faktor-faktor menggunakan Analisis komponen utama untuk menentukan jumlah faktor yang berpengaruh.
5. Pembentukan model analisis faktor.
6. Pendugaan terhadap faktor dengan mencari bobot faktor.
7. Mencari keragaman variabel yang diterangkan oleh masing-masing faktor.
8. Menarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam melakukan analisis, sebelumnya matriks data dibakukan terlebih dahulu. Karena terdapat keragaman satuan maka dilakukan pembakuan dengan menggunakan peubah baku, setelah itu dicari matriks peragam dengan menggunakan matriks peragam. Agar analisis faktor bisa menjadi tepat, variabel-variabel yang dikumpulkan harus berkorelasi. Maka dibentuk matriks korelasi antar-variabel. Sebelum dilakukan analisis faktor terlebih dahulu ditentukan Angka *Measure of Sampling Adequacy* (MSA). Angka MSA tersebut berkisar antara 0 sampai 1..

Dari hasil MSA diperoleh bahwa diketahui bahwa ada sembilan nilai MSA pada variabel awal terjadi kegemukan, kebiasaan olahraga setiap harinya, pemanfaatan waktu luang untuk berolahraga, selalu sarapan pagi, makan malam, konsumsi *fast food*, kebiasaan ngemil, perasaan senang, dan konsumsi obat-obatan yaitu lebih kecil dari 0,5, sehingga variabel tidak bisa diprediksi dan tidak bisa dianalisis lebih lanjut. Artinya variabel yang tidak diprediksi merupakan variabel yang saling bebas atau tidak terdapat multikolinearitas. Kemudian dilakukan kembali pengolahan data dengan menghilangkan kesembilan variabel. Selanjutnya pada tabel *Anti Image Matrices*, pada nilai MSA yang khususnya pada angka yang diberi tanda 'a' diketahui bahwa nilai MSA semua variabel dalam penelitian ini lebih besar dari 0,5. Sehingga semua variabel bisa diprediksi dan bisa dianalisis lebih lanjut.

Dalam penelitian ini terdapat 19 variabel yang menyebabkan obesitas berisiko pada mahasiswa Program Studi Matematika FMIPA UNP. Namun beberapa variabel masih memiliki hubungan antara satu dan lainnya, dengan kata lain bahwa beberapa variabel awal penelitian ini ada yang berkorelasi. Untuk memperoleh faktor yang saling independen, maka telah diterapkan salah satu analisis multivariate yaitu analisis faktor.

Kemudian diuji ketepatan analisis faktor dengan mengukur KMO dan *bartlett's test of sphericity* diperoleh nilai KMO yaitu 0,646. Nilai KMO > 0,50 berarti analisis faktor memang tepat untuk menganalisis data. Disamping itu *bartlett's test of sphericity* dengan *Chi-square* 91,318 (df = 45) dengan nilai sig = 0,000 < 0,005 maka hipotesis

variabel tidak saling berkorelasi ditolak, berarti variabel-variabel tersebut memang berkorelasi.

Langkah selanjutnya mencari nilai eigen dan vektor eigen dari matriks peragam, maka diperoleh $\lambda_1 = 3,4081$, $\lambda_2 = 1,5281$, $\lambda_3 = 1,2311$, $\lambda_4 = 1,0742$, $\lambda_5 = 0,9019$, $\lambda_6 = 0,5679$, $\lambda_7 = 0,3832$, $\lambda_8 = 0,3682$, $\lambda_9 = 0,037$ dan $\lambda_{10} = 0,946$

Angka eigenvalues di bawah 1 tidak digunakan dalam menghitung jumlah faktor yang terbentuk, sehingga dalam penelitian ini berdasarkan nilai eigen, jumlah faktor yang dibentuk sebanyak empat komponen utama. Namun dengan empat komponen yang terbentuk, keragaman hanya mampu menjelaskan data sebesar 72,4%. Jika keragaman telah menerangkan minimal 80%, maka komponen utama tersebut telah dapat menerangkan keragaman data. Jadi berdasarkan jumlah keragaman yang terlihat pada kolom kumulatif keragaman di atas, maka peneliti memutuskan untuk membentuk 5 komponen utama[11].

TABEL II
NILAI EIGEN DAN PERSENTASE KERAGAMAN FAKTOR

No	Nilai Eigen	Keragaman (%)	Kumulatif Keragaman (%)
1	3,4081	0,341	0,341
2	1,5281	0,153	0,494
3	1,2311	0,123	0,617
4	1,0742	0,107	0,724
5	0,9019	0,090	0,814
6	0,5679	0,057	0,871
7	0,3832	0,038	0,909
8	0,3682	0,037	0,946
9	0,3418	0,034	0,980
10	0,1955	0,020	1,000

Berdasarkan Tabel II, terlihat bahwa nilai eigen komponen utama pertama adalah sebesar 3,4081, komponen utama kedua sebesar 1,5281, Komponen utama ketiga dan keempat memiliki nilai eigen sebesar 1,2311 dan 1,0742. Sementara untuk 6 komponen utama lainnya memiliki nilai eigen di bawah 1.

- 1) Dengan menggunakan model analisis faktor[2], maka Jumlah faktor yang dilibatkan dalam analisis faktor sama dengan jumlah komponen utama sehingga diperoleh lima faktor.

$$X_1 = l_{11} F_1 + l_{12} F_2 + l_{13} F_3 + l_{14} F_4 + l_{15} F_5 + \epsilon_1$$

$$X_2 = l_{21} F_1 + l_{22} F_2 + l_{23} F_3 + l_{24} F_4 + l_{25} F_5 + \epsilon_2$$

⋮

$$X_{10} = l_{101} F_1 + l_{102} F_2 + l_{103} F_3 + l_{104} F_4 + l_{105} F_5 + \epsilon_{10}$$

- 2) Langkah selanjutnya adalah menduga faktor dengan menentukan bobot faktor, diperoleh

$$X_1 = 0,424F_1 - 0,53F_2 + 0,185F_3 - 0,086F_4 + 0,52F_5 + \varepsilon_1$$

$$X_2 = 0,06F_1 - 0,266F_2 - 0,063F_3 - 0,858F_4 + 0,122F_5 + \varepsilon_2$$

$$X_3 = 0,029F_1 - 0,627F_2 + 0,433F_3 - 0,197F_4 + 0,261F_5 + \varepsilon_3$$

$$X_4 = 0,103F_1 - 0,314F_2 + 0,85F_3 - 0,063F_4 - 0,181F_5 + \varepsilon_4$$

$$X_5 = 0,881F_1 - 0,156F_2 + 0,024F_3 - 0,19F_4 - 0,141F_5 + \varepsilon_5$$

$$X_6 = 0,166F_1 - 0,862F_2 + 0,036F_3 + 0,074F_4 - 0,027F_5 + \varepsilon_6$$

$$X_7 = 0,284F_1 + 0,094F_2 + 0,756F_3 - 0,045F_4 + 0,458F_5 + \varepsilon_7$$

$$X_8 = -0,055F_1 - 0,07F_2 + 0,007F_3 - 0,203F_4 + 0,891F_5 + \varepsilon_8$$

$$X_9 = 0,138F_1 + 0,275F_2 + 0,214F_3 - 0,788F_4 + 0,15F_5 + \varepsilon_9$$

$$X_{10} = 0,865F_1 - 0,093F_2 + 0,249F_3 + 0,005F_4 + 0,172F_5 + \varepsilon_{10}$$

Artinya variabel X_1 memiliki hubungan dengan F_1 sebesar 0,424, F_2 sebesar 0,53, F_3 sebesar 0,185, F_4 sebesar 0,086, dan F_5 sebesar 0,52. Korelasi Variabel X_2 dengan F_1 sebesar 0,06, F_2 sebesar 0,266, F_3 sebesar 0,063, F_4 sebesar 0,858, dan F_5 sebesar 0,122. Begitu juga halnya dengan variabel-variabel yang lain untuk model di atas. Tanda positif dan negatif pada koefisien bobot faktor tidak mempengaruhi pembobotan faktor karena tanda tersebut hanya menunjukkan arah hubungan.

3) Dengan menggunakan besar keragaman variabel[1] yang diterangkan faktor dengan menggunakan nilai bobot faktor diperoleh

$$F_1 = \frac{(0,424)^2}{(0,424)^2 + (-0,53)^2 + \dots + (0,52)^2} \times 100\% = 23,27\%$$

dengan cara yang sama diperoleh hasil sebagai pada Tabel III.

Besar pengaruh kelima faktor-faktor tersebut dapat dilihat dari nilai keragaman maksimum. Besarnya keragaman tersebut dapat diketahui bahwa yang mempengaruhi penyebab obesitas berisiko pada mahasiswa Program Studi Matematika FMIPA UNP adalah dengan memperhatikan kesepuluh variabel yang telah diterangkan dari lima faktor tersebut, karena variabel-variabel tersebut merupakan variabel yang paling mempengaruhinya[11].

TABEL III
BESAR KERAGAMAN (%) YANG DITERANGKAN MASING-MASING-MASING FAKTOR

No	Variabel	F1	F2	F3	F4	F5
1	X3	23,27	36,35	4,43	0,96	34,99
2	X4	0,43	8,53	0,48	88,76	1,79
3	X6	0,12	57,11	27,24	5,64	9,90
4	X7	1,22	11,35	83,20	0,46	3,77
5	X9	90,56	2,84	0,07	4,21	2,32
6	X10	3,54	95,49	0,17	0,70	0,09
7	X13	9,24	1,01	65,48	0,23	24,03
8	X14	0,36	0,58	0,01	4,89	94,17
9	X15	2,43	9,65	5,84	79,21	2,87
10	X18	88,18	1,02	7,31	0	3,49

Berdasarkan Tabel III, dapat diketahui bahwa besar keragaman variabel frekuensi tiap berolahraga diterangkan oleh faktor 1 sebesar 23,27%, faktor 2 sebesar 36,35%, faktor 3 sebesar 4,43%, faktor 4 sebesar 0,96%, dan faktor 5 sebesar 34,99%. keragaman variabel jarak yang ditempuh untuk berolahraga ringan(jalan kaki) diterangkan oleh faktor 1 sebesar 0,43%, faktor 2 sebesar 8,53%, faktor 3 sebesar 0,48%, faktor 4 sebesar 88,76%, dan faktor 5 sebesar 1,79%. Begitu juga untuk variabel lainnya yang diterangkan oleh kelima faktor.

Berdasarkan analisis data, maka diperoleh faktor-faktor apakah yang menyebabkan obesitas berisiko pada mahasiswa Program Studi Matematika FMIPA UNP. Dengan menggunakan analisis faktor, diperoleh 10 variabel mewakili 19 variabel yang digunakan, tereduksi menjadi 5 faktor yang menyebabkan obesitas berisiko pada mahasiswa Program Studi Matematika FMIPA UNP. Setiap faktor mampu menjelaskan satu atau lebih variabel yang disesuaikan dengan keragaman maksimum. Lima faktor yang tereduksi dimungkinkan adanya kuesioner yang belum mengcover keseluruhan penyebab obesitas berisiko.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa faktor yang diduga penyebab obesitas berisiko pada mahasiswa matematika Program Studi Matematika FMIPA UNP yaitu faktor satu, di dalamnya termuat variabel yang saling berkaitan diterangkan oleh jenis makanan yang dikonsumsi saat sarapan pagi dan makanan yang menarik dan aroma sedap. Faktor dua, di dalamnya termuat variabel yang saling berkaitan yaitu durasi tidur dalam sehari dan jenis makanan yang dikonsumsi saat makan siang. Faktor tiga, di dalamnya termuat variabel yang saling berkaitan yaitu kepuasan dalam istirahat dan frekuensi *fast food*. Faktor empat, di dalamnya termuat variabel yang saling berkaitan yaitu jarak yang ditempuh untuk olahraga ringan(jalan kaki) dan stres. Faktor lima di dalamnya termuat kurang konsumsi sayuran.

REFERENSI

- [1] Gasperz, Vincent. 1992. *Teknik Analisis dalam Percobaan 2*. Bandung: Tarsito Bandung.
- [2] Mattjik, Ahmad Ansori. 2011. *Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS*, Bogor : IPB Perss.
- [3] Simamora, Bilson. 2005. *Analisis Multivariat Pemasaran*. Jakarta:Gramedia Pustaka Utama
- [4] Jhonson, A Richard & Wichern W.Dean. 1998. *Applied Multivariate Statistical Analisis 2nd Edition*.New Jersey: Prentice Hall International.
- [5] Septiyadi, Egy. 2004. *Terapi obesitas dengan diet*.
- [6] Santosa, Singgih. 2000. *SPSS Statistik Parametrik*. Jakarta:Gramedia.
- [7] Irianto, Djoko Pekik. 2006. *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan*.Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- [8] Wirakusumah, Emma S. 2000.*Cara Aman dan Efektif Menurunkan Berat Badan*. Jakarta:Gramedia Pustaka Utama.
- [9] Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariat Arti Dan Interpretasi*. Jakarta: Rineka Cipt
- [10] Mumpuni, Yekti & Wulandari, Ari.2010.*Cara jitu Mengatasi Kegemukan*.Yogyakarta: Andi Offset.
- [11] Novita Sari, Siska. 2016. *Faktor-Faktor yang Menyebabkan Obesitas Berisiko pada Mahasiswa Program Studi Matematika FMIPA UNP Menggunakan Analisis Faktor*. UNP:FMIPA.