

Penerapan Komponen Utama dalam Mengidentifikasi Faktor yang Dominan Terhadap Indikator Kesejahteraan Rakyat Provinsi Sulawesi Selatan

Nurlaela¹, Hanny Komalig^{1*}, Jantje D. Prang¹

¹Jurusan Matematika–Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam–Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

*Corresponding author : hanoyo7@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor yang dominan terhadap indikator kesejahteraan rakyat di kabupaten/kota Provinsi Sulawesi Selatan menggunakan Analisis Komponen Utama. Data yang digunakan yaitu data indikator kesejahteraan rakyat tahun 2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terbentuk 3 komponen utama dan telah mewakili 84,38% variabel yang diteliti. Dari ketiga komponen utama telah didapatkan tiga faktor yang paling dominan yaitu faktor ekonomi, faktor pendidikan, dan faktor kemiskinan. Faktor dominan pertama yaitu faktor ekonomi yang disusun oleh 4 variabel dominan yaitu PDRB, kepadatan penduduk, pengeluaran riil perkapita, dan Tingkat pengangguran terbuka. Faktor dominan kedua yaitu faktor pendidikan yang disusun oleh 4 variabel dominan yaitu umur harapan hidup, angka melek huruf, rata-rata lama sekolah, dan harapan lama sekolah. Faktor dominan ketiga yaitu faktor kemiskinan yang disusun oleh 2 variabel dominan yaitu jumlah penduduk miskin dan jumlah angkatan kerja.

INFO ARTIKEL

Diterima :

Diterima setelah revisi :

Tersedia online :

Kata Kunci:

Analisis Komponen Utama
Kesejahteraan Rakyat

ABSTRACT

This study aims to identify the dominant factors in indicators of people's welfare in the districts/cities of South Sulawesi using Principal Component Analysis. The data used is data on indicators of people's welfare in 2022. The results of the research show that 3 main components are formed and represent 84.38% of the variables studied. Of the three main components, the three most dominant factors have been obtained, namely economic factors, educational factors and poverty factors. The first dominant factor is the economic factor which is composed of 4 dominant variables, namely GRDP, population density, real expenditure per capita, and open unemployment rate. The second dominant factor is the education factor which is composed of 4 dominant variables, namely life expectancy, literacy rate, average length of schooling, and expected length of schooling. The third dominant factor is the poverty factor which is composed of 2 dominant variables, namely the number of poor people and the number of labor force.

ARTICLE INFO

Accepted :

Accepted after revision :

Available online :

Keywords:

Principal Component Analysis
Welfare

1. PENDAHULUAN

Kesejahteraan rakyat selalu menjadi topik yang menarik untuk dibahas. Sebagaimana di setiap negara yang menjadi tujuan utama dalam pembangunan adalah peningkatan kesejahteraan rakyat. Kesejahteraan rakyat pada dasarnya merupakan suatu kondisi yang bentuknya dinamis atau dengan kata lain nilai kuantitatifnya tidak akan pernah berhenti karena akan terus berubah seiring dengan perkembangan kebutuhan hidup manusia. Oleh karena itu, kesejahteraan rakyat belum bisa diwujudkan dalam pengertiannya yang hakiki. Maka dari itu pemerintah harus tetap melakukan pembangunan nasional guna peningkatan kesejahteraan rakyatnya.

Secara umum BPS mengukur kesejahteraan rakyat melalui delapan faktor, yaitu kependudukan, kesehatan dan gizi, pendidikan, ketenagakerjaan, taraf dan pola konsumsi, perumahan dan lingkungan, ekonomi, dan sosial lainnya yang menjadi acuan dalam peningkatan kualitas hidup [1].

Pada penelitian [2] dibuat untuk mengetahui variabel sosial ekonomi yang mempengaruhi kemiripan tingkat kesejahteraan, dengan menggunakan metode Analisis Komponen Utama (AKU) dan Analisis Faktor, dengan hasil analisis yang menggambarkan bahwa dari 33 desa dan kelurahan dengan 17 variabelnya terbentuk

3 komponen utama yaitu KU_1 , KU_2 dan KU_3 dengan nilai kumulatif 65,936%. [3] juga melakukan analisis untuk mengetahui desa yang mempunyai kemiripan berdasarkan variabel yang ada menggunakan plot multivariate dan untuk mengelompokan desa di Kabupaten Kepulauan Sangihe dengan menggunakan Analisis Gerombol. dengan hasil Analisis Komponen Utama yaitu KU_1 , KU_2 , KU_3 , KU_4 dan KU_5 yang mewakili 67,383% variabilitasnya dan terbentuk 4 kelompok dengan menggunakan Analisis Gerombol.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Multivariat

Analisis multivariat merupakan salah satu jenis analisis statistik yang digunakan untuk menganalisis data yang terdiri dari banyak variabel, baik variabel bebas (*independent variabel*) maupun banyak variabel tak bebas (*dependent variabel*). Data multivariat adalah data yang dikumpulkan dari dua atau lebih observasi dengan mengukur observasi tersebut dengan beberapa karakteristik [4].

Analisis Peubah Ganda atau Analisis Multivariat dapat dikatakan mempelajari sistem-sistem dari peubah-peubah acak yang berkorelasi atau contoh acak dari sistem tersebut. Analisis eksplorasi data peubah

ganda berkaitan dengan upaya mengungkap keterangan dari sekumpulan data peubah ganda dan keterkaitan antar peubah. Penggunaan analisis peubah ganda dalam mereduksi dimensi data, meliputi Analisis Komponen Utama, *Biplot*, Faktor, Gerombol, Penskalaan Dimensi Ganda, Korelasi Kanonik, Diskriminan dan Analisis Korespondensi [5]

2.2 Standarisasi Data

Standarisasi data dilakukan apabila terdapat perbedaan satuan pengukuran. Menurut [6], standarisasi data dapat dilakukan dengan persamaan berikut:

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s_x} \text{ untuk } i = 1.2.3 \dots n \quad (1)$$

dimana :

- Z : nilai z-score
- x_i : data ke i
- \bar{x} : rata-rata data
- s_x : simpangan baku

2.3 Analisis Komponen Utama

Analisis komponen utama adalah analisis statistik multivariat yang dapat digunakan untuk mereduksi beberapa variabel asli menjadi variabel ortogonal baru dengan tetap mempertahankan keragaman total variabel aslinya [7]

Untuk menentukan komponen utama, ada 3 metode yang digunakan yaitu :

1. Berdasarkan proporsi kumulatif (>70%)
2. Berdasarkan nilai eigen
3. Berdasarkan *scree plot*

2.4 Matriks Korelasi

Menurut [7] korelasi antar variabel ke- i dengan variabel ke- k dapat dituliskan :

$$r_{ik} = \frac{s_{ik}}{\sqrt{s_{ii}s_{kk}}} = \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ji} - \bar{x}_i)(x_{jk} - \bar{x}_k)}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ji} - \bar{x}_i)^2} \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{jk} - \bar{x}_k)^2}} \quad i, k \quad (2)$$

$$R = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

dengan :

- \bar{x}_k = rata-rata variabel k
- \bar{x}_{jk} = nilai rata-rata variabel j pada peubah ke- k
- r_{ik} = nilai korelasi antara variabel ke- i dan ke- k

2.5 Nilai Eigen

Menurut [8] untuk menghitung nilai eigen dapat dituliskan dengan persamaan :

$$\det(A - \lambda I) = 0 \quad (4)$$

dimana:

- A = matriks A
- λ = nilai eigen
- I = matriks identitas

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2023 sampai Juni 2024, mulai dari studi tentang topik yang di teliti, penyusunan makalah, pengambilan serta pengolahan data dan penyusunan hasil.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder tahun 2022 yaitu data indikator kesejahteraan rakyat yang diperoleh langsung dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan.

3.3 Objek dan Variabel Penelitian

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 kabupaten/kota yang ada di provinsi Sulawesi Selatan, dan variabel yang digunakan adalah 10 variabel berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Satuan
X_1 : PDRB Tiap Kabupaten/Kota	Juta Rupiah
X_2 : Kepadatan Penduduk	Orang/Km ²
X_3 : Jumlah Penduduk Miskin	Ribu jiwa
X_4 : Pengeluaran Rill Perkapita	Juta Rupiah
X_5 : Jumlah Angkatan Kerja	Jiwa
X_6 : Umur Harapan Hidup	Tahun
X_7 : Angka melek Huruf (≥ 15 Tahun)	%
X_8 : Rata-Rata Lama Sekolah	Tahun
X_9 : Angka Harapan Lama Sekolah	Tahun
X_{10} : Tingkat Pengangguran Terbuka	%

3.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis komponen utama yang diolah dengan bantuan *software*. Langkah-langkah dalam analisis data adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data
2. Mendeskripsikan karakteristik data
3. Melakukan analisis komponen utama
4. Melakukan interpretasi hasil penelitian
5. Menarik kesimpulan dan saran

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran secara umum karakteristik untuk masing-masing indikator atau variabel yang digunakan.

Tabel 2. Nilai Variabel Penelitian

Variabel	Min	Mean	Max	Standar Deviasi
X_1	28,69	56,02	145,89	24,39
X_2	44	608,2	7188	1,437383
X_3	8,01	32,39	80,34	18,63211
X_4	7584	11272	17406	2073,912
X_5	71929	189974	729635	144936
X_6	66,81	69,89	73,72	1,938076
X_7	80,81	92,56	99,17	4,055251
X_8	6,75	8,36	11,55	1,19621
X_9	12,11	13,36	15,59	0,8167748
X_{10}	0,58	3,63	11,82	2,429219

Tabel 2 menampilkan bahwa nilai maksimum variabel X_1 yaitu 145,89 juta rupiah yang merupakan nilai PDRB kota Makassar, dan nilai minimumnya yaitu 28,69 juta rupiah yang merupakan nilai PDRB

Kabupaten Jeneponto. Ini menunjukkan bahwa Kota Makassar memiliki PDRB tertinggi sedangkan Kabupaten Jeneponto memiliki PDRB terendah di Profinsi Sulawesi Selatan.

4.2 Standarisasi Data

Berikut adalah menghitung nilai standarisasi untuk variabel X_1

$$Z_{X_1} \text{ Kepulauan Selayar} = \frac{53,76-56,02}{24,39} = -0,09266$$

$$Z_{X_1} \text{ Bulukumba} = \frac{38,88-56,02}{24,39} = -0,70275$$

⋮

$$Z_{X_1} \text{ Palopo} = \frac{51,18-56,02}{24,39} = -0,19844$$

Selanjutnya, untuk menghitung nilai Z_{X_2} , Z_{X_3} , sampai $Z_{X_{10}}$ dapat dilakukan dengan cara yang sama.

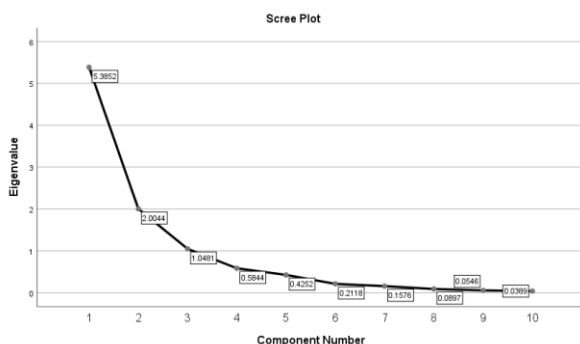
4.3 Analisis Komponen Utama

Dalam proses penentuan analisis komponen utama, terlebih dahulu harus diketahui nilai korelasi antar variabelnya. Dari analisis yang dilakukan, hampir semua korelasi variabel bernilai positif. Ini menunjukkan bahwa korelasi variabel tersebut kuat. Pada korelasi variabel X_3 dan X_6 serta X_3 dan X_8 bernilai negatif dimana variabel X_3 adalah jumlah penduduk miskin, X_6 adalah umur harapan hidup, dan variabel X_8 adalah rata-rata lama sekolah. Ini menunjukkan bahwa korelasi antar variabel tersebut rendah.

Setelah diketahui korelasi antar variabel, selanjutnya menentukan komponen utama dengan melihat proporsi kumulatif nilai eigen dan *scree plot*nya.

Tabel 3. Nilai eigen dan proporsi kumulatif

Komponen	Nilai Eigen	Proporsi Varians (%)	Proporsi Kumulatif (%)
1	5,385	0,5385	0,5385
2	2,004	0,2004	0,7390
3	1,048	0,1048	0,8438
4	0,584	0,0584	0,90221
5	0,425	0,0425	0,94473
6	0,212	0,0212	0,96592
7	0,158	0,01576	0,98168
8	0,090	0,00897	0,99065
9	0,055	0,00546	0,99611
10	0,039	0,00388	1

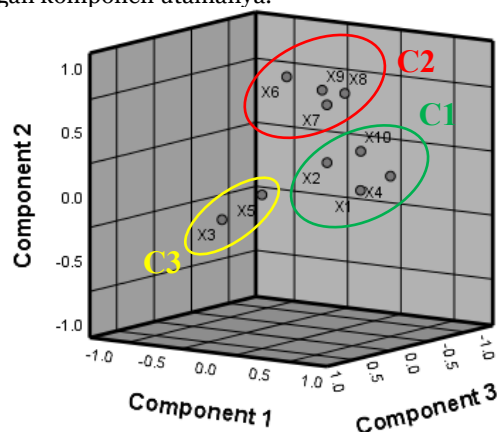


Gambar 1. *Scree Plot* Penelitian

Pada tabel 3 dan gambar 1 dapat dilihat komponen 1, 2 dan 3 nilai eigennya >1 dengan proporsi kumulatif 0,8438 atau 84,38%. Ini menunjukkan bahwa terdapat 3 komponen utama dalam variabel yang diteliti.

4.4 Interpretasi Hasil Penelitian

Untuk menginterpretasikan koefisien yang memuat di dalam komponen tersebut dapat dilihat dari *loadings score* komponen utamanya, semakin tinggi nilainya maka semakin kuat korelasi antara variabel dengan komponen utamanya.



Gambar 2. Plot Analisis Komponen Utama

Tabel 4. *Loadings Score* Komponen Utama

Variabel	Komponen		
	KU ₁	KU ₂	KU ₃
X1	0,851	0,119	0,289
X2	0,686	0,349	0,502
X3	0,022	-0,097	0,960
X4	0,925	0,195	-0,006
X5	0,357	0,123	0,904
X6	-0,076	0,864	-0,047
X7	0,349	0,698	0,021
X8	0,518	0,805	0,025
X9	0,390	0,835	0,145
X10	0,793	0,405	0,204

Pada gambar 2 dan tabel 4 dapat dilihat ada 3 komponen utama yang terbentuk beserta variabel-variabel dominan yang menyusunnya. Variabel-variabel dominan yang tergabung di dalam komponen tersebut merupakan variabel yang memiliki *loadings score* paling tinggi. Komponen utama 1 memiliki 4 variabel dominan yaitu X_1 , X_2 , X_4 dan X_{10} . Komponen utama 2 terdiri dari 4 variabel dominan yaitu variabel X_6 , X_7 , X_8 dan X_9 . Dan komponen utama 3 terdiri dari 2 variabel dominan yaitu X_3 dan X_5 .

Setelah didapatkannya variabel-variabel yang menyusun setiap komponen, selanjutnya menentukan nilai koefisien setiap variabel agar dapat memudahkan dalam penyusunan persamaan komponen utama. Nilai koefisien variabel didapatkan dari hasil analisis menggunakan SPSS.

Tabel 5. Nilai Koevisien Variabel

Variabel	Komponen		
	KU ₁	KU ₂	KU ₃
X ₁	0,356	-0,175	-0,025
X ₂	0,148	0,006	0,152
X ₃	-0,186	0,002	0,550
X ₄	0,443	-0,175	-0,210
X ₅	-0,057	0,012	0,451
X ₆	-0,287	0,464	0,043
X ₇	-0,024	0,256	-0,028
X ₈	0,035	0,261	-0,059
X ₉	-0,072	0,322	0,043
X ₁₀	0,260	-0,015	-0,044

Berdasarkan Tabel 7 di atas maka terbentuklah persamaan komponen utama sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 KU_1 &= 0,35Z_{X_1} + 0,14Z_{X_2} - 0,18Z_{X_3} + 0,44Z_{X_4} - 0,05Z_{X_5} \\
 &\quad - 0,28Z_{X_6} - 0,02Z_{X_7} + 0,35Z_{X_8} \\
 &\quad - 0,07Z_{X_9} + 0,26Z_{X_{10}} \\
 KU_2 &= -0,17Z_{X_1} + 0,006Z_{X_2} + 0,002Z_{X_3} - 0,17Z_{X_4} \\
 &\quad + 0,01Z_{X_5} + 0,46Z_{X_6} + 0,25Z_{X_7} + 0,26Z_{X_8} \\
 &\quad + 0,32Z_{X_9} - 0,01Z_{X_{10}} \\
 KU_3 &= -0,02Z_{X_1} + 0,15Z_{X_2} + 0,55Z_{X_3} - 0,21Z_{X_4} + 0,45Z_{X_5} \\
 &\quad + 0,04Z_{X_6} - 0,02Z_{X_7} - 0,05Z_{X_8} - 0,04Z_{X_9} \\
 &\quad - 0,04Z_{X_{10}}
 \end{aligned}$$

Dengan demikian dari 10 variabel yang diteliti terbentuklah 3 komponen utama. Langkah selanjutnya adalah pemberian nama pada tiap komponen berdasarkan variabel yang menyusunnya

Tabel 8. Faktor Dominan yang Terbentuk

KU1 : Faktor Ekonomi	KU2 : Faktor Pendidikan	KU3 : Faktor Kemiskinan
X1 PDRB	X6 Umur Harapan Hidup	X3 Jumlah Penduduk Miskin
X2 Kepadatan Penduduk	X7 Angka Melek Huruf	X5 Jumlah Angkatan Kerja
X4 pengeluaran Rill Perkapita	X8 Rata-Rata Lama Sekolah	
X10 Tingkat Pengangguran Terbuka	X9 Harapan Lama Sekolah	

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 faktor yang dominan terhadap kesejahteraan rakyat di provinsi Sulawesi Selatan dan telah bisa mewakili 84,38% variabel yang diteliti.

Faktor dominan pertama yaitu faktor ekonomi yang disusun oleh 4 variabel dominan yaitu PDRB, kepadatan penduduk, pengeluaran rill perkapita, dan tingkat pengangguran terbuka. Faktor dominan kedua yaitu faktor pendidikan yang disusun oleh 4 variabel dominan yaitu umur harapan hidup, angka melek huruf, rata-rata lama sekolah, dan harapan lama sekolah. Faktor dominan ketiga yaitu faktor kemiskinan yang disusun oleh 2 variabel dominan yaitu jumlah penduduk miskin dan jumlah angkatan kerja.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, penulis menyarankan kepada pemerintah agar dapat menjadikan penelitian ini sebagai acuan dalam peningkatan Kesejahteraan Rakyat di Provinsi Sulawesi Selatan agar Kesejahteraan Rakyat lebih merata.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan. 2022. "Indikator Kesejahteraan Rakyat Sulawesi Selatan Tahun 2022". Makassar : BPS Provinsi Sulawesi Selatan.
- [2] Malah, S.R.O., C.E. Mongi dan H.A.H, Komalig. 2019. Plot Multivariate Desa dan Kelurahan di Kota Kotamobagu Berdasarkan Indikator Sosial Ekonomi d'Cartesian : Jurnal Matematika dan Aplikasi. **8(1)**: 59 – 64
- [3] Takaredase, S.Y., H. Komalig., dan J.S. Kekenusa. 2019. Pengelompokan Desa di Kabupaten Kepulauan Sangihe Berdasarkan Indikator Sosial Ekonomi dengan Menggunakan Analisis Komponen Utama dan Analisis Gerombol. d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi. **8(1)**: 45-48.
- [4] Mukuan, C.V., F.D. Pongoh., dan H.A.H. Komalig. 2022. Pengelompokan Kecamatan di Kabupaten Minahasa Berdasarkan Data Hasil Luas Panen Pertanian Tahun 2019 dengan Menggunakan Analisis Komponen Utama dan Analisis Gerombol. d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi. **11(1)**:12-17.
- [5] Rindengan, A.J., dan D.T.Salaki. 2011. Pengelompokan Data Wajah Menggunakan Metode Agglomerative Clustering Dengan Analisis Komponen Utama. Jurnal Ilmiah Sains. **11(2)**: 178-180.
- [6] Mattjik, A.A., dan I.M. Sumertajaya. 2011. Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS. Departemen Statistika FMIPA IPB, Bogor.
- [7] Nugroho, S. 2008. Statistika Multivariat Terapan, edisi pertama. UNIB Press, Universitas Bengkulu.
- [8] Anton, Howard. 1992 Aljabar Linear Elementer, terjemahan. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Nurlaela (nurlaela103@student.unsrat.ac.id)



Lahir di Bulukumba Sulawesi Selatan pada tanggal 5 Juni 2001. Tahun 2024 menyelesaikan pendidikan di Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado. Makalah ini merupakan hasil penelitian skripsinya yang dipublikasikan.

Hanny A. H.Komalig (hanoy07@yahoo.com)



Pada tahun 1990, memperoleh gelar Insinyur di Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado. Kemudian Ia mengikuti Basic Sience Bridging Program bidang Matematika di Insitut Teknologi Bandung pada tahun 1992 selama 2 tahun.

Jantje D. Prang (jantieprang@gmail.com)



Lahir pada tanggal 20 Desember 1985. Gelar Master Sains (M.Si) diperoleh dari Institut Pertanian Bogor. Ia bekerja di UNSRAT di Program Studi Matematika sebagai pengajar akademik tetap UNSRAT.