



ANALISIS FAKTOR PADA VARIABEL YANG BERKAITAN DENGAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA MENGGUNAKAN *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* DI JAWA TIMUR TAHUN 2022

Dwi Ilham Ramadhany¹, Azizah Jois Pradani², Sri Pingit Wulandari³

^{1,2,3}Program Studi Sarjana Terapan, Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

E-mail: dwrmdhany11@gmail.com¹, azizzahjois@gmail.com², sri_pingit@statistika.its.ac.id³

ABSTRACT

Human development is a crucial aspect in supporting the welfare and progress of a region. Through development efforts, the government and policymakers strive to create conditions that enable people to live long, healthy, and productive lives. One of the indicators used to assess the success of development is the Human Development Index (HDI), which encompasses dimensions of health, education, and standard of living. Based on previous research, several variables have been identified to influence the HDI of a region. Therefore, this study employs the Principal Component Analysis (PCA) method and factor analysis to identify the main components affecting HDI in East Java. The data used in this study is secondary data obtained from the Central Bureau of Statistics, comprising 38 observations by regencies/cities in East Java in 2022. The research variables include average years of schooling (RLS), expected years of schooling (HLS), life expectancy (AHH), population density, health index, education index, and healthcare facilities. The analysis begins with a description of the data characteristics, multivariate assumption tests, and data adequacy tests before applying PCA and factor analysis. The results indicate that the variables of population density and healthcare facilities exhibit high variation, while other variables show lower variation. The data meet the assumptions and are sufficient for factor analysis. Two main components are identified: Social Welfare and Quality of Life Indicators, and Healthcare Support Facility Indicators, which significantly summarize all research variables. These newly formed factors are expected to provide insights for local governments in determining development policy priorities and welfare programs.

KEYWORD:

Human Development Index, Principal Component Analysis, Welfare Factors, Healthcare Facilities

ABSTRAK

Pembangunan manusia menjadi hal yang sangat penting dalam menunjang kesejahteraan dan kemajuan suatu wilayah. Melalui pembangunan, pemerintah dan pemangku kebijakan berupaya menciptakan kondisi yang memungkinkan masyarakat hidup panjang, sehat, dan produktif. Salah satu indikator yang digunakan untuk menilai keberhasilan pembangunan adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM), yang mencakup dimensi kesehatan, pendidikan, dan standar hidup. Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat beberapa variabel yang memiliki pengaruh terhadap IPM suatu wilayah. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan analisis faktor untuk mengidentifikasi komponen-komponen utama yang berpengaruh terhadap IPM di Jawa Timur. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari Badan Pusat Statistik dengan jumlah 38 pengamatan menurut kabupaten/kota di Jawa Timur tahun 2022. Variabel penelitian meliputi RLS, HLS, AHH, kepadatan penduduk, indeks kesehatan, indeks pendidikan, dan sarana kesehatan. Analisis dimulai dengan deskripsi karakteristik data, uji asumsi multivariat, dan uji kecukupan data sebelum diterapkan PCA dan analisis faktor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel kepadatan penduduk dan sarana kesehatan ditemukan memiliki variasi tinggi, sementara variabel lainnya memiliki variasi yang lebih rendah. Data memenuhi asumsi, cukup untuk difaktorkan, dan dianalisis lebih lanjut. Terdapat dua komponen utama terbentuk, yaitu Indikator Kesejahteraan Sosial dan Kualitas Hidup serta Indikator Fasilitas Pendukung Kesehatan, yang merangkum seluruh variabel penelitian dengan signifikan. Kedua faktor baru yang dihasilkan ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pemerintah daerah dalam menentukan prioritas kebijakan pembangunan dan program kesejahteraan.

KATA KUNCI

Indeks Pembangunan Manusia, Principal Component Analysis, Faktor Kesejahteraan, Fasilitas Kesehatan

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:
Diterima: 10 Desember 2024
Direvisi: 17 Desember 2024
Disetujui: 27 Desember 2024

CORRESPONDING AUTHOR

Dwi Ilham Ramadhany
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
dwrmdhany11@gmail.com

PENDAHULUAN

Pembangunan merupakan suatu langkah dalam membuat sesuatu yang belum ada menjadi ada atau membuat suatu perubahan yaitu sebuah peningkatan dari yang sudah ada. Tujuan utamanya adalah menciptakan lingkungan yang memungkinkan rakyat menikmati umur panjang, sehat, dan menjalankan kehidupan yang produktif. Untuk melihat sejauh mana keberhasilan pembangunan dan kesejahteraan manusia, *United Nation Development Programme* (UNDP) telah menerbitkan suatu indikator yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM) sebagai tolok ukur (Ramadhan, 2018). IPM merupakan indikator penting yang digunakan untuk mengukur kualitas pembangunan manusia dalam suatu wilayah. Tinggi rendahnya IPM dapat menggambarkan kualitas hidup di suatu wilayah, contohnya pada wilayah Jawa Timur dengan IPM kategori tinggi, yang menggambarkan kualitas hidup di wilayah ini sangat baik. Kualitas tersebut dapat dilihat dari tiga dimensi utama yaitu kesehatan, pendidikan, dan standar hidup, di mana setiap dimensi tersebut dipengaruhi oleh beberapa indikator yang relevan, seperti Angka Harapan Hidup (AHH), Harapan Lama Sekolah (HLS), dan Rata-rata Lama Sekolah (RLS) (Melliana & Zain, 2013). Selain itu, banyak variabel lain berkaitan dengan IPM yang menyebabkan banyaknya hal yang harus diperhatikan pemerintah dalam memutuskan kebijakan dalam peningkatan IPM di berbagai wilayah. Untuk memudahkan analisis terhadap indikator apa saja yang perlu diperhatikan dalam peningkatan IPM, maka dapat dilakukan analisis faktor. Analisis faktor merupakan sebuah teknik penelitian yang bertujuan untuk menemukan faktor-faktor yang dapat menjelaskan hubungan atau korelasi antara berbagai indikator independen yang telah diobservasi (Fauzi & Supriyadi, 2020). Beberapa jenis analisis faktor diantaranya *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) dan *Principal Component Analysis* (PCA).

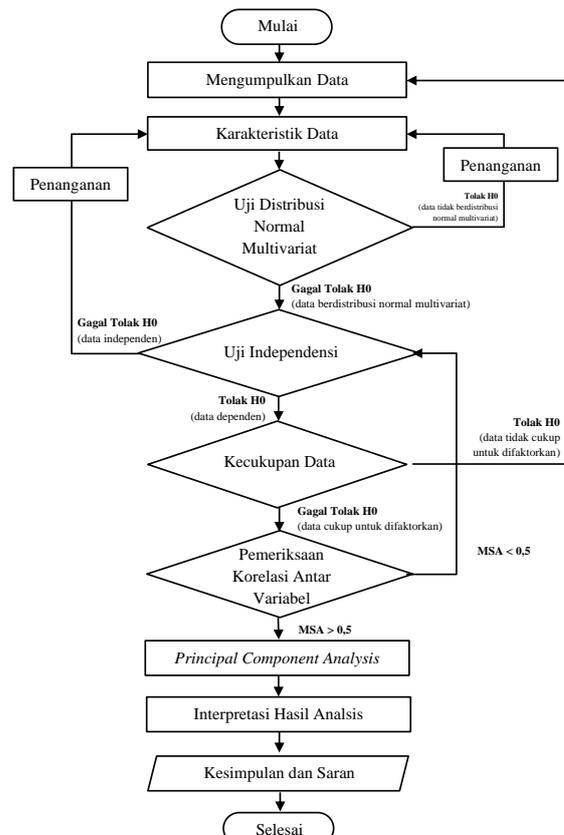
Penelitian ini menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) untuk mengidentifikasi faktor-faktor utama yang memengaruhi IPM di Jawa Timur pada tahun 2022. PCA adalah metode statistik yang digunakan untuk mereduksi data tanpa kehilangan informasi signifikan dimana membantu mengelompokkan variabel-variabel yang memiliki keterkaitan tinggi, sehingga menghasilkan faktor-faktor yang lebih sederhana. *Principal Component Analysis* sangat berguna saat data memiliki jumlah variabel dalam jumlah besar dan memiliki korelasi antar variabelnya. Perhitungan *Principal Component Analysis* didasari pada perhitungan nilai *eigen* dan *vektor eigen* yang menyatakan penyebaran data dari suatu dataset (Fauzi & Supriyadi, 2020). Metode tersebut sesuai untuk penelitian ini karena indikator-indikator IPM saling berkaitan dan memiliki beberapa indikator dengan banyak variabel pengukuran, seperti RLS, HLS, AHH, kepadatan penduduk, indeks kesehatan, indeks pendidikan, dan sarana kesehatan. Melalui PCA dan analisis faktor, variabel-variabel yang rumit dan berjumlah banyak dapat disederhanakan tanpa menghilangkan substansi informasi, sehingga memudahkan dalam menganalisis hubungan antar faktor dan pengaruhnya terhadap IPM.

Pada penelitian ini, diharapkan dapat diidentifikasi faktor-faktor utama yang memengaruhi IPM di Jawa Timur pada tahun 2022 dengan lebih tepat dan menyeluruh. Penggunaan PCA memungkinkan analisis yang lebih mendalam dan akurat terkait hubungan variabel-variabel indikator IPM, sehingga memberikan panduan bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan yang lebih efektif untuk meningkatkan pembangunan dan kesejahteraan. Selain itu, diharapkan dapat menjadi acuan bagi para pemangku kepentingan dalam memahami faktor-faktor penentu IPM dan merancang langkah-langkah strategis untuk peningkatan kualitas hidup masyarakat di Jawa Timur.

Tujuan penelitian ini didasarkan pada rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, yang berfokus pada Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Jawa Timur tahun 2022. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik dari berbagai variabel yang berhubungan dengan IPM di wilayah tersebut, memberikan gambaran mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi indikator pembangunan manusia. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji asumsi-asumsi yang terkait dengan variabel-variabel tersebut, guna memastikan validitas dan reliabilitas data yang digunakan. Selanjutnya, analisis faktor dengan pendekatan Principal Component Analysis (PCA) dilakukan untuk mengidentifikasi struktur utama dari variabel-variabel tersebut, yang diharapkan dapat memberikan wawasan baru dalam memahami kontribusi masing-masing faktor terhadap IPM di Jawa Timur pada tahun 2022.

METODE

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari situs resmi Badan Pusat Statistik (BPS) dan diakses pada tanggal 28 Oktober 2024 di Surabaya. Data tersebut mencakup 38 pengamatan terkait faktor-faktor yang memengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Jawa Timur tahun 2022. Langkah-langkah analisis dalam penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data faktor-faktor yang berhubungan dengan IPM, yang kemudian dideskripsikan untuk memberikan gambaran karakteristiknya. Selanjutnya, dilakukan serangkaian pengujian asumsi, meliputi uji distribusi normal multivariat, uji independensi, kecukupan data, serta pemeriksaan korelasi antar variabel untuk memastikan kesesuaian data dengan analisis lanjutan. Analisis utama dilakukan menggunakan Principal Component Analysis (PCA) untuk mengidentifikasi struktur utama dalam variabel-variabel tersebut. Hasil analisis diinterpretasikan secara mendalam, kemudian disusun kesimpulan dan rekomendasi yang relevan dengan temuan penelitian ini



Gambar 1. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Data

Karakteristik data variabel yang berkaitan dengan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Jawa Timur Tahun 2022 menggunakan statistika deskriptif berupa rata-rata, varians, minimum, median, dan maksimum. Karakteristik data dilakukan terhadap variabel yang digunakan yaitu Rata-Rata Lama Sekolah (X_1), Harapan Lama Sekolah (X_2), Angka Harapan Hidup (X_3), Kepadatan Penduduk (X_4), Indeks Kesehatan (X_5), Indeks Pendidikan (X_6), dan Jumlah Sarana Kesehatan (X_7). Penjabaran mengenai karakteristik dari 7 variabel tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Data Faktor yang Memengaruhi IPM

Variabel	Rata-Rata	Varians
X_1	8,27	2,64
X_2	13,48	0,81
X_3	72,08	3,86
X_4	20,71	550,97
X_5	0,84	1×10^{-4}
X_6	0,65	0,01
X_7	13,17	57,67

Berdasarkan Tabel 1 diketahui karakteristik dari setiap variabel yang berkaitan dengan IPM melalui rata-rata dan varians. Diketahui bahwa variabel rata-rata lama sekolah (X_1) memiliki nilai rata-rata sebesar 8,268 tahun yang menunjukkan bahwa kecenderungan masyarakat Jawa Timur pada tahun 2022 menempuh jenjang SMA sebagai tingkat pendidikan terakhirnya. Nilai varians rata-rata lama sekolah sebesar 2,64 menunjukkan bahwa persebaran data antar kabupaten/kota di Jawa Timur rendah terhadap nilai rata-ratanya.

Merujuk pada variabel lain yaitu harapan lama sekolah (X_2) memiliki nilai rata-rata sebesar 13,48 tahun yang menunjukkan bahwa kecenderungan masyarakat Jawa Timur pada tahun 2022 memiliki harapan untuk menempuh jenjang perkuliahan selama menjalani pendidikan. Nilai varians harapan lama sekolah sebesar 0,81 menunjukkan bahwa persebaran data antar kabupaten/kota di Jawa Timur sangat rendah terhadap nilai rata-ratanya.

Merujuk pada variabel lain yaitu angka harapan hidup (X_3) memiliki nilai rata-rata sebesar 72,08 tahun yang menunjukkan bahwa kecenderungan masyarakat Jawa Timur pada tahun 2022 memiliki harapan hidup yang panjang. Nilai varians angka harapan hidup sebesar 3,86 menunjukkan bahwa persebaran data antar kabupaten/kota di Jawa Timur rendah terhadap nilai rata-ratanya.

Merujuk pada variabel lain yaitu kepadatan penduduk (X_4) memiliki nilai rata-rata sebesar 20,71 ratus jiwa yang menunjukkan bahwa kabupaten/kota di Jawa Timur pada tahun 2022 cenderung memiliki jumlah penduduk sesuai dengan nilai rata-rata tersebut. Nilai varians kepadatan penduduk sebesar 550,97 menunjukkan bahwa persebaran data antar kabupaten/kota di Jawa Timur sangat tinggi terhadap nilai rata-ratanya.

Merujuk pada variabel lain yaitu indeks kesehatan (X_5) memiliki nilai rata-rata sebesar 0,84 yang menunjukkan bahwa masyarakat di Jawa Timur pada tahun 2022 cenderung memiliki kondisi kesehatan yang baik. Nilai varians indeks kesehatan sebesar 1×10^{-4} menunjukkan bahwa persebaran data antar kabupaten/kota di Jawa Timur sangat rendah terhadap nilai rata-ratanya.

Merujuk pada variabel lain yaitu indeks pendidikan (X_6) memiliki nilai rata-rata sebesar 0,65 yang menunjukkan bahwa masyarakat di Jawa Timur pada tahun 2022 cenderung memiliki kondisi pendidikan yang kurang baik. Nilai varians indeks pendidikan sebesar 0,01 menunjukkan bahwa persebaran data antar kabupaten/kota di Jawa Timur sangat rendah terhadap nilai rata-ratanya.

Merujuk pada variabel lain yaitu jumlah sarana kesehatan (X_7) memiliki nilai rata-rata sebesar 13,17 ratus unit yang menunjukkan bahwa kabupaten/kota di Jawa Timur pada tahun 2022 cenderung memiliki jumlah sarana kesehatan yang cukup untuk memfasilitasi kesehatan masyarakatnya. Nilai varians jumlah sarana kesehatan sebesar 57,67 menunjukkan bahwa persebaran data antar kabupaten/kota di Jawa Timur sangat tinggi terhadap nilai rata-ratanya.

Pengujian Asumsi Pada Data Faktor-faktor yang Memengaruhi IPM di Jawa Timur Tahun 2022

Sebelum melakukan analisis faktor, perlu dilakukan pengujian asumsi pada data variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 yang terdiri dari uji distribusi normal multivariat, uji independensi, kecukupan data, dan korelasi antar variabel. Berikut adalah hasil pengujian asumsi data variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022.

Uji Distribusi Normal Multivariat

Uji distribusi normal multivariat pada variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 menggunakan hipotesis sebagai berikut.

H₀: Data variabel yang berkaitan dengan IPM telah berdistribusi normal multivariat

H₁: Data variabel yang berkaitan dengan IPM tidak berdistribusi normal multivariat

Taraf signifikan: $\alpha = 0,05$

Daerah kritis: tolak H₀ jika nilai $t_{proporsi} < 45\%$ dan $t_{proporsi} > 55\%$

Hasil pengujian distribusi normal multivariat didapatkan nilai $t_{proporsi}$ sebesar 0,5 atau 50% yang berada diantara 45% hingga 55% sehingga dapat diputuskan gagal tolak H₀ yang artinya data faktor yang memengaruhi IPM berdistribusi normal multivariat dan memenuhi asumsi distribusi normal multivariat.

Uji Independensi

Uji Independensi pada variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 dengan uji *Bartlett* menggunakan hipotesis sebagai berikut.

H₀: $\rho = I$ (Data variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur independen)

H₁: $\rho \neq I$ (Data variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur dependen)

Taraf signifikan: $\alpha = 0,05$

Daerah kritis: tolak H₀ jika $\chi^2 > \chi^2_{(\alpha;df)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$

Statistik uji:

χ^2	$\chi^2_{(0,05;21)}$	p-value
367,697	11,591	0,000

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa nilai *Chi-Square* sebesar 367,697 lebih besar dari nilai $\chi^2_{(0,05;21)}$ sebesar 11,591 didukung dengan nilai $p\text{-value}$ sebesar 0,000 yang lebih kecil dari nilai taraf signifikan sebesar 0,05 sehingga dapat diputuskan tolak H₀ yang artinya data variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur dependen dan memenuhi asumsi dependensi.

Kecukupan data

Uji kecukupan data variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 dengan uji *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) menggunakan hipotesis sebagai berikut.

H₀: Jumlah data sudah cukup untuk difaktorkan

H₁: Jumlah data tidak cukup untuk difaktorkan

Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : Tolak H₀ jika $KMO < 0,5$.

Hasil uji kecukupan data didapatkan nilai KMO sebesar 0,675 lebih besar dari 0,5 sehingga dapat diputuskan gagal tolak H₀ yang artinya jumlah data cukup untuk difaktorkan.

Pemeriksaan Korelasi Antar Variabel

Pemeriksaan korelasi antar variabel data variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 dilakukan dengan uji korelasi *Anti-Image* dimana variabel dapat diprediksi dan dianalisis lebih lanjut jika memiliki nilai $MSA > 0,5$. Berikut adalah nilai MSA hasil uji korelasi *Anti-Image*.

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi *Anti-Image*

Variabel	Nilai MSA
X ₁	0,614
X ₂	0,530
X ₃	0,815
X ₄	0,890
X ₅	0,849
X ₆	0,616
X ₇	0,778

Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 memiliki nilai MSA lebih dari 0,5 sehingga variabel-variabel tersebut dapat diprediksi dan dianalisis lebih lanjut.

Analisis Faktor Menggunakan *Principal Component Analysis* Pada Variabel-variabel yang Berkaitan dengan IPM di Jawa Timur Tahun 2022

Analisis faktor menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) pada variabel-variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 dijelaskan sebagai berikut.

Analisis Nilai *Communalities* Variabel-variabel yang Berkaitan dengan IPM di Jawa Timur Tahun 2022

Nilai *communalities* pada variabel-variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai *Communalities*

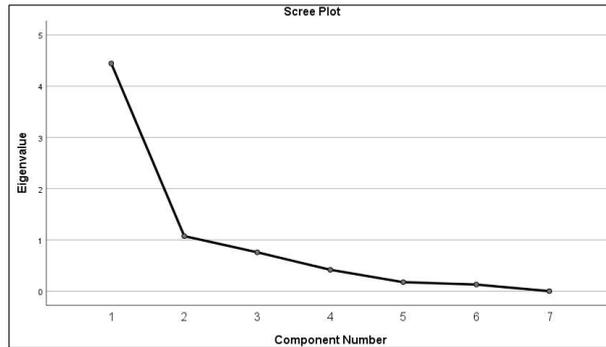
Variabel	<i>Initial</i>	<i>Extraction</i>
RLS (X ₁)	1,000	0,935
HLS (X ₂)	1,000	0,697
AHH (X ₃)	1,000	0,800
Kepadatan Penduduk (X ₄)	1,000	0,663
Indeks Kesehatan (X ₅)	1,000	0,746
Indeks Pendidikan (X ₆)	1,000	0,946
Sarana Kesehatan (X ₇)	1,000	0,732

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari 7 variabel yang digunakan, semua variabel memiliki nilai *communalities* lebih besar dari 0,5 yang artinya data X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, dan X₇ mampu menjelaskan variabel asal. Nilai *eigen* pada variabel-variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Total Variance Explained

Komponen	<i>Extraction Sums of Squared Loadings</i>		
	Total	Varians (%)	Kumulatif (%)
1	4,443	63,478	63,478
2	1,075	15,355	78,833

Tabel 5 menunjukkan bahwa komponen 1 memiliki total keragaman sebesar 4,443 dengan persentase keragaman sebesar 63,478% yang artinya komponen 1 mampu menjelaskan variabel asal sebesar 63,478%. Komponen 2 memiliki total keragaman sebesar 1,075 dengan persentase keragaman sebesar 15,355% yang artinya komponen 2 mampu menjelaskan variabel asal sebesar 15,355%. Selanjutnya 2 komponen memiliki persentase keragaman lebih dari 70% yaitu sebesar 78,833% yang artinya terbentuk 2 komponen yang mampu menjelaskan variabel asal sebesar 78,833%. Berdasarkan total *initial eigenvalues* yang didapatkan, *scree plot* variabel-variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Scree Plot Variabel yang Berkaitan dengan IPM Jawa Timur

Gambar 1 menunjukkan bahwa pergerakan plot dari titik 1 ke titik 2 mengalami penurunan yang paling curam. Sedangkan dari titik 2 ke titik 3 penurunan landai, dari titik 3 ke titik 4 dan seterusnya hingga titik 7 penurunan yang terjadi semakin landai. Titik komponen 1 dan 2 memiliki nilai *eigen* yang lebih dari 1 sehingga dari 7 variabel yang ada dapat dibentuk 2 komponen. Pengelompokan komponen pada variabel-variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengelompokan Komponen

Variabel	Komponen	
	1	2
RLS (X_1)	0,967	-0,028
HLS (X_2)	0,827	-0,113
AHH (X_3)	0,774	0,448
Kepadatan Penduduk (X_4)	0,763	-0,284
Indeks Kesehatan (X_5)	0,784	0,362
Indeks Pendidikan (X_6)	0,971	-0,060
Sarana Kesehatan (X_7)	-0,293	0,804

Tabel 6 menunjukkan bahwa variabel X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , dan X_6 memiliki nilai komponen 1 yang lebih besar dari komponen 2 yang artinya variabel RLS, HLS, AHH, kepadatan penduduk, indeks kesehatan, dan indeks pendidikan termasuk ke dalam komponen 1. Variabel X_7 memiliki nilai komponen 2 yang lebih besar dari komponen 1 yang artinya variabel sarana kesehatan termasuk ke dalam komponen 2.

Analisis Faktor Pada Faktor-faktor yang Memengaruhi IPM di Jawa Timur Tahun 2022

Analisis faktor pada data variabel-variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 terdiri dari total *variance rotation*, pengelompokan faktor baru, dan pemberian nama faktor baru. Total *variance rotation* pada faktor-faktor yang memengaruhi IPM di Jawa Timur tahun 2022 ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 1. Total Variance Explained

Komponen	Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	Varians (%)	Kumulatif (%)
1	3,993	57,049	57,049
2	1,525	21,784	78,833

Tabel 7 menunjukkan bahwa komponen 1 memiliki total keragaman sebesar 3,993 dengan persentase keragaman sebesar 57,049% yang artinya komponen 1 mampu menjelaskan variabel asal sebesar 57,049%. Komponen 2 memiliki total keragaman sebesar 1,525 dengan persentase keragaman sebesar 21,784% yang artinya komponen 2 mampu menjelaskan variabel asal sebesar 21,784%.

Selanjutnya 2 komponen memiliki persentase keragaman lebih dari 70% yaitu sebesar 78,833% yang artinya terbentuk 2 komponen yang mampu menjelaskan variabel asal sebesar 78,833%. Pengelompokan faktor baru pada variabel-variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengelompokan Faktor Baru

Variabel	Komponen	
	1	2
RLS (X_1)	0,890	0,379
HLS (X_2)	0,729	0,407
AHH (X_3)	0,884	-0,134
Kepadatan Penduduk (X_4)	0,607	0,543
Indeks Kesehatan (X_5)	0,862	-0,051
Indeks Pendidikan (X_6)	0,882	0,411
Sarana Kesehatan (X_7)	0,021	-0,855

Tabel 8 menunjukkan bahwa variabel X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , dan X_6 memiliki nilai komponen 1 yang lebih besar dari komponen 2 yang artinya variabel RLS, HLS, AHH, kepadatan penduduk, indeks kesehatan, dan indeks pendidikan termasuk ke dalam komponen 1. Variabel X_7 memiliki nilai komponen 2 yang lebih besar dari komponen 1 yang artinya variabel sarana kesehatan termasuk ke dalam komponen 2. Pemberian nama faktor baru pada variabel-variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022 ditunjukkan pada tabel 9.

Tabel 9. Nama Faktor Baru

No	Nama Faktor Baru	Variabel
1	Kesejahteraan Sosial dan Kualitas Hidup	$X_1 = \text{RLS}$
		$X_2 = \text{HLS}$
		$X_3 = \text{AHH}$
		$X_4 = \text{Kepadatan Penduduk}$
		$X_5 = \text{Indeks Kesehatan}$
		$X_6 = \text{Indeks Pendidikan}$
2	Fasilitas Pendukung Kesehatan	$X_7 = \text{Sarana Kesehatan}$

Tabel 9 menunjukkan bahwa kesejahteraan sosial dan kualitas hidup tidak dapat diukur secara langsung, tetapi dapat diukur dengan variabel yang berhubungan dengan kesejahteraan sosial dan kualitas hidup yaitu variabel RLS (X_1), HLS (X_2), AHH (X_3), kepadatan penduduk (X_4), indeks kesehatan (X_5), dan indeks Pendidikan (X_6). Fasilitas pendukung kesehatan tidak dapat diukur secara langsung, tetapi dapat diukur dengan variabel yang berhubungan dengan fasilitas pendukung kesehatan yaitu variabel sarana kesehatan (X_7). Komponen transformasi matriks pada data faktor-faktor yang memengaruhi IPM di Jawa Timur tahun 2022 ditunjukkan pada tabel 10.

Tabel 2. Komponen Transformasi Matriks

Komponen	1	2
1	0,931	0,366
2	0,366	-0,931

Tabel 10 menunjukkan bahwa komponen 1 dan komponen 2 memiliki nilai korelasi yang lebih besar dari 0,5 yang artinya kedua faktor yang terbentuk dapat dikatakan tepat dalam merangkum 7 variabel yang digunakan pada data variabel-variabel yang berkaitan dengan IPM di Jawa Timur tahun 2022.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan karakteristik data faktor-faktor yang memengaruhi IPM diketahui bahwa variabel kepadatan penduduk dan jumlah sarana kesehatan memiliki persebaran data yang tinggi dengan variasi yang tinggi dari nilai rata-ratanya. Namun, variabel lainnya memiliki persebaran data yang rendah dengan variasi yang juga rendah dari nilai rata-ratanya.
2. Data variabel yang berkaitan dengan IPM Jawa Timur tahun 2022 memenuhi asumsi distribusi normal multivariat, asumsi dependensi, data telah cukup, dan data dapat dianalisis lebih lanjut
3. Hasil *Principal Analysis Component* (PCA) didapatkan semua variabel mampu menjelaskan variabel asal serta terbentuk 2 komponen. Hasil analisis faktor didapatkan bahwa data membentuk 2 komponen baru dengan nama indikator kesejahteraan sosial dan kualitas hidup dan indikator fasilitas pendukung kesehatan. Kedua faktor baru yang terbentuk dapat merangkum seluruh variabel yang digunakan.

REFERENSI

- Dafi, F. (2017). *Re-Design Kemasan Keripik Nenas Menggunakan Metode Kansei Engineering*. Pekanbaru: UIN SUSKA RIAU.
- Fauzi, A., & Supriyadi, R. (2020). Deteksi Penyakit Kanker Payudara dengan Seleksi Fitur berbasis Principal Component Analysis dan Random Forest. *Jurnal Infortech*, 96. Retrieved from <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech/article/view/8079/4111>
- Harahap, D. A. (2022). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Indonesia. *dspace uii*, 37. Retrieved from <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/40496>
- Hariyadi, K., & Dewi, I. I. (2023). Faktor Dominan yang Mempengaruhi Partisipasi Siswa dalam Mengikuti Kegiatan Ekstrakurikuler Olahraga. *SPRINTER : Jurnal Ilmu Olahraga*, 4(3), 423-428.
- Loka, I. M., & dkk. (2024). Pengendalian Kualitas Semen PCC di PT Semen Bosowa Banyuwangi Menggunakan Maximum Half-Normal Multivariat Control Chart (Max-Half-Mchart). *Inferensi*, 7(1), 41-52.
- Lubis, N. S., Deliyanti, Y., & Hutajulu, M. A. (2023). Analisis Uji Persyaratan Statistika Parametrik Terhadap Analisis Pertumbuhan dan Kepadatan Penduduk. *Jurnal Bakti Sosial*, 134.
- Manullang, S., & dkk. (2024). Analisis Faktor Penyebab Penyakit Jantung Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA). *Lebesgue: Jurnal Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 5(3), 1568-1588.
- Melliana, A., & Zain, I. (2013). Analisis Statistika Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur dengan Menggunakan Regresi Panel. *Jurnal Sains dan Seni POMITS*, 237. Retrieved from https://ejournal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/4844/1385
- Muin, R., & dkk. (2020). Perbandingan Faktor yang Memengaruhi Keputusan Investor Muda Dalam Berinvestasi Konvensional atau Syariah di Kota Makassar. *Media Riset Bisnis & Manajemen*, 20(1), 51-62.
- Nahdliyah, M. A., Widiharih, T., & Prahutama, A. (2019). Metode k-Medoids Clustering dengan Validasi Silhouette Index dan C-Index. *Jurnal Gaussian*, 8(2), 161-170.
- Nasri, E., & dkk. (2022). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Rendahnya Prestasi Belajar Ujian Matematika Siswa dengan Menggunakan Metode Analisis Faktor. *Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 3(1), 12-28.
- Nasri, E., & dkk. (2022). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Rendahnya Prestasi Belajar Ujian

- Matematika Siswa dengan Menggunakan Metode Analisis Faktor. *Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 3(1), 12-28.
- Nasution, M. Z., & dkk. (2019). Penerapan Principal Component Analysis (PCA) dalam Penentuan Faktor Dominan yang Mempengaruhi Pengidap Kanker Serviks. *Jurnal Mantik Penusa*, 204-210.
- Nurhasan, P. D. (2021). Efektivitas Media Pembelajaran IPS Berbasis Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Motivasi dan HASIL Belajar Siswa SD. *Journak Civics & Social Studies*, 80-89.
- Rahmadina, R. P., Abadila, A., Leviany, F., & Rahayu, S. P. (2019). Pre-processing Data dan Analisis MANOVA One-Way terhadap Data Kecelakaan Kapal Titanic. 1.
- Ramadhan, F. H. (2018). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, 4. Retrieved from <https://jimfeb.ub.ac.id/index.php/jimfeb/article/view/4602>
- Rayana, E., Rohmah, R. A., & Hardianto. (2022). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Mahasiswa dalam Memilih Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasir Pengaraian. *Journals of Indonesian Multidisciplinary Research*, 1-21.
- Sakinah, B., & dkk. (2024). Penerapan Analisis Faktor dalam Menentukan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Belanja Online Melalui Aplikasi Shopee (Studi Kasus : Mahasiswa Universitas Sumatera Utara). *Algoritma : Jurnal Matematika, Ilmu pengetahuan Alam, Kebumihan dan Angkasa*, 2(6), 60-75.
- Sari, D., Kusumah, A. H., & Marhanah, S. (2018). Analisis Faktor Motivasi Wisatawan Muda Dalam Mengunjungi Destinasi Wisata Minat Khusus. *Journal of Indonesian Tourism, Hospitality and Recreation*, 1(2), 11-22.
- Sitompul, A. Y., Leonidas, D., & Sanggala, E. (2023). Analisis Faktor Pengendalian Kualitas Teh Hitam Pada PT. ABC Dengan Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA). *Jurnal Cahaya Mandalika*, 1161-1172.
- Syahrani, E., Kusumaningdyah, A. A., & Dewa, D. D. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kemiskinan Kabupaten/Kota di Jawa Tengah. *Geodika : Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 5(2), 247-258.
- Syarip, S. M., Suherman, A., & Yayat. (2018). Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesiapan Kerja Siswa Teknik Perbaikan Bodi Otomotif. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 5(2), 250-255.
- Trihandini, A., Purnamasari, I., & Wasono. (2022). Diagram Kontrol Multivariat Berdasarkan Jarak Chi-Kuadrat (Studi Kasus : Produksi Surat Kabar Kaltim Post Tahun 2017). *Jurnal Matematika dan Statistika serta Aplikasinya*, 10(1), 68-79.
- Wellem, I., Silva, Y. O., & Lela, A. M. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Disiplin Kerja Pegawai pada Kantor Badan Perencanaan dan LITBANG Kabupaten SIKKA. *Projemen UNIPA*, 1-17.