

Analisis Procrustes terhadap Perubahan Faktor-Faktor Penyebab Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Tahun 2017 dan 2019

Fanny Irfina^{*}, Lisnur Wachidah

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

^{*}fanny.irfina2000@gmail.com, wachidah.lisnur07@gmail.com

Abstract. Comparative test is a method in statistics that is used to test the difference between groups of data with one variable. In fact, the data that we observe is more than one variable. Therefore, to test the differences between groups of data with more than one variable in statistics, it can be done using Procrustes analysis. Procrustes analysis is a statistical analysis that aims to compare between two points in a numerical measure that have the same n units of observation. The Procrustes point configuration can be obtained using various analytical techniques, for example biplot analysis. Biplot analysis aims to summarize information from a large matrix with variables into many two-dimensional graphs based on Singular Value Decomposition. In this thesis, we will discuss biplot analysis and Procrustes analysis of the factors that cause poverty in 27 cities/districts in West Java province in 2017 and 2019. Data for 2017 is the year before the election and 2019 is the year after the election. The data used are the factors causing poverty including the high school enrollment rate, the percentage of the population who have health complaints, the percentage of the population, labor force participation and the distribution of the proportion of GRDP. Based on the research conducted, the value (R^2) was 99.86%, which means that there was no change in the factors causing poverty in 2017 and 2019.

Keywords: *Biplot Analysis, Procrustes Analysis, Singular Value Decomposition, Factors Causing Poverty.*

Abstrak. Uji komparatif merupakan sebuah metode di dalam ilmu statistika yang digunakan untuk menguji perbedaan kelompok data dengan satu variabel. Pada kenyataannya, data yang kita amati lebih dari satu variabel. Maka dari itu untuk menguji perbedaan antar kelompok data dengan variabel lebih dari satu di dalam statistika dapat dilakukan menggunakan analisis Procrustes. Analisis Procrustes yaitu analisis statistika yang bertujuan untuk membandingkan kesesuaian antara dua konfigurasi titik dalam ukuran numerik yang memiliki n unit pengamatan yang sama. Konfigurasi titik Procrustes dapat diperoleh dengan menggunakan berbagai teknik analisis, misalnya analisis biplot. Analisis biplot bertujuan meringkas informasi dari suatu matriks yang besar dengan variabel yang banyak menjadi grafik berdimensi dua yang didasarkan pada Singular Value Decomposition. Dalam skripsi ini akan dibahas mengenai analisis biplot dan analisis Procrustes terhadap faktor-faktor penyebab kemiskinan 27 kota/kabupaten di provinsi Jawa Barat tahun 2017 dan 2019. Data tahun 2017 merupakan tahun sebelum pilkada dan tahun 2019 merupakan tahun setelah pilkada. Data yang digunakannya yaitu faktor-faktor penyebab kemiskinan meliputi angka partisipasi sekolah tingkat SMA, persentase penduduk yang memiliki keluhan kesehatan, persentase penduduk, tingkat partisipasi angkatan kerja dan distribusi persentase PDRB. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh ukuran kemiripan (R^2) sebesar 99,86% yang artinya tidak ada perubahan faktor-faktor penyebab kemiskinan pada tahun 2017 dan 2019.

Kata Kunci: *Analisis Biplot, Analisis Procrustes, Singular Value Decomposition, Faktor-faktor Penyebab Kemiskinan.*

A. Pendahuluan

Statistika adalah ilmu yang mempelajari cara-cara pengumpulan data, pengolahan atau analisis data, serta pembuatan keputusan atau penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan (Sudjana, 2013). Dalam ilmu statistika terdapat metode untuk melakukan uji perbedaan kelompok data dengan satu variabel yang disebut dengan uji komparatif. Pada kenyataannya, data yang kita amati lebih dari satu variabel. Maka dari itu untuk menguji perbedaan kelompok data dengan variabel lebih dari satu di dalam statistika dapat dilakukan menggunakan analisis Procrustes.

Analisis Procrustes yaitu teknik untuk melakukan penyesuaian suatu konfigurasi dengan konfigurasi yang lain dengan tujuan memperoleh ukuran kesesuaian (Maharani, Mukid dan Suparti, 2015). Prinsipnya untuk melihat kesesuaian dari dua konfigurasi, salah satu konfigurasi dibuat tetap dan konfigurasi lainnya ditransformasi sehingga cocok dengan konfigurasi pertama (Digby & Kempton (1987) dalam (Hadi, 2006). Analisis Procrustes menggunakan jumlah kuadrat jarak minimum yang diperoleh dari transformasi geometris secara berturut-turut yaitu translasi, rotasi dan dilatasi (Kurniawati, Rizkia & Perdana, 2022). Besar kemiripan konfigurasi data pada analisis Procrustes dihitung melalui R^2 dimana jika persentase mendekati 100% maka kemiripan konfigurasi data semakin tinggi (Sartono (2003) dalam (Arisandhi, 2015).

Konfigurasi dalam analisis Procrustes dapat diperoleh dengan menggunakan berbagai teknik analisis, misalnya analisis biplot. Analisis biplot memiliki tujuan untuk meringkas informasi atau data dari suatu matriks yang besar dengan variabel yang banyak ke dalam grafik berdimensi dua yang mencakup objek dan variabel di dalam satu gambar (Sartono (2003) dalam (Arisandhi, 2015). Analisis biplot didasari dengan Singular Value Decomposition atau Penguraian Nilai Singular. Menurut Mattjik dan Sumertajaya (2011) dalam Arisandhi (2015) analisis biplot memberikan informasi kedekatan antar objek, keragaman variabel, korelasi antar variabel dan nilai variabel pada suatu objek.

Persoalan kompleks yang terjadi hampir di setiap negara di dunia khususnya negara berkembang adalah persoalan kemiskinan, termasuk di negara Indonesia. Kemiskinan di Indonesia terjadi secara berkelanjutan, bahkan sejak negara Indonesia berdiri. Kemiskinan sebagai masalah dari sisi ekonomi yaitu ketidakmampuan untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan non makanan (BPS, 2020). Berdasarkan data BPS (2021) menunjukkan bahwa jumlah penduduk miskin Indonesia permaret tahun 2021 sebanyak 27,59 juta jiwa dengan jumlah terbanyak terdapat di provinsi Jawa Timur sebanyak 4,57 juta jiwa dan provinsi Jawa Barat sebanyak 4,2 juta jiwa. Hal tersebut menjadi suatu persoalan dan tugas pemerintah daerah di setiap provinsi di Indonesia untuk menanggulangi dan mengentaskan kemiskinan demi tercapainya kesejahteraan rakyat.

Pada penelitian ini data yang digunakan yaitu faktor-faktor penyebab kemiskinan meliputi angka partisipasi sekolah tingkat SMA, persentase penduduk yang memiliki keluhan kesehatan, persentase penduduk, tingkat partisipasi angkatan kerja dan distribusi persentase PDRB untuk tahun 2017 dan tahun 2019. Pilkada terakhir di Provinsi Jawa Barat dilaksanakan tahun 2018. Tujuan menggunakan data tahun 2017 dan 2019 yaitu untuk melakukan perbandingan tahun sebelum pilkada dengan tahun setelah pilkada atau periode pemerintahan sebelumnya dengan periode pemerintahan saat ini.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pemetaan konfigurasi daerah untuk membandingkan pola kemiripan menggunakan analisis biplot berdasarkan faktor-faktor penyebab kemiskinan provinsi Jawa Barat tahun 2017 dan 2019?
2. Bagaimana perubahan faktor-faktor penyebab kemiskinan menggunakan analisis Procrustes di Provinsi Jawa Barat tahun 2017 dan 2019?

Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memetakan konfigurasi daerah untuk membandingkan pola kemiripan menggunakan analisis biplot berdasarkan faktor-faktor penyebab kemiskinan provinsi Jawa Barat tahun 2017 dan 2019.
2. Melihat perubahan faktor-faktor penyebab kemiskinan menggunakan analisis Procrustes

di Provinsi Jawa Barat tahun 2017 dan 2019.

B. Metodologi Penelitian

Peneliti menggunakan metode analisis Procrustes dengan konfigurasi yang didapatkan dari analisis biplot. Data yang digunakannya yaitu data sekunder tentang faktor penyebab kemiskinan 27 kabupaten/kota Jawa Barat tahun 2017 dan 2019 yang diperoleh dari situs resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat. Pemilihan variabel faktor-faktor penyebab kemiskinan diambil dari dimensi penyebab kemiskinan yang dikemukakan oleh World Bank (2004). Variabel-variabel tersebut yaitu Angka Partisipasi Sekolah Tingkat SMA (X1), Persentase Penduduk yang Mempunyai Keluhan Kesehatan (X2), Persentase Penduduk (X3), Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (X4) dan Distribusi Persentase PDRB (X5).

Adapun prosedur dan teknis pengolahan yang dilakukan dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Biplot
 - a. Membentuk matriks \mathbf{X}_{2017} dan \mathbf{X}_{2019}
 - b. Menstandarisasikan \mathbf{X}_{2017} dan \mathbf{X}_{2019}
 - c. Singular Value Decomposition pada matriks \mathbf{X}_{2017} dan \mathbf{X}_{2019} untuk mendapatkan matriks \mathbf{U} , \mathbf{L} , \mathbf{A}
 - d. Mencari matriks \mathbf{G}_2 dan \mathbf{H}_2^T untuk matriks 2017 dan 2019
 - e. Membuat biplot dengan koordinat \mathbf{G}_2 merepresentasikan objek dan \mathbf{H}_2^T merepresentasikan variabel untuk tahun 2017 dan 2019
 - f. Menghitung ukuran keragaman variabel biplot untuk tahun 2017 dan 2019
 - g. Menghitung kesesuaian biplot untuk tahun 2017 dan 2019
 - h. Menghitung korelasi antar variabel biplot untuk tahun 2017 dan 2019
2. Analisis Procrustes
 - a. Membentuk matriks \mathbf{X} (observasi) dan matriks \mathbf{Y} (target) dari titik koordinat biplot atau matriks \mathbf{H}_2^T tahun 2017 dan 2019
 - b. Melakukan transformasi translasi dan mendapatkan jarak kuadrat
 - c. Melakukan transformasi rotasi dan mendapatkan jarak kuadrat
 - d. Melakukan transformasi dilatasi dan mendapatkan jarak kuadrat
 - e. Mendapatkan jarak kuadrat minimum
 - f. Menghitung ukuran kemiripan dua konfigurasi (R2)
 - g. Interpretasi hasil analisis Procrustes

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis Biplot

Berikut adalah data yang diinputkan untuk analisis biplot faktor-faktor penyebab kemiskinan di provinsi Jawa Barat tahun 2017 dan 2019.

$$\mathbf{X}_{2017} = \begin{bmatrix} 59,6 & 35,4 & 11,9 & 64,07 & 11,09 \\ 59,17 & 32,29 & 5,11 & 63,75 & 3,09 \\ 57,9 & 35,5 & 4,7 & 58,28 & 2,13 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 77,06 & 30,01 & 0,38 & 64,78 & 0,21 \end{bmatrix}_{27 \times 5}$$

$$\mathbf{X}_{2019} = \begin{bmatrix} 55,03 & 32,94 & 12,1 & 65,41 & 11,06 \\ 57,13 & 28,97 & 5 & 62,65 & 3,14 \\ 61,1 & 40,24 & 4,59 & 66 & 2,19 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 74,33 & 31,63 & 0,37 & 67,59 & 0,2 \end{bmatrix}_{27 \times 5}$$

Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, data dilakukan standarisasi terlebih dahulu untuk menyamakan skala yang digunakan. Berikut adalah hasil dari standarisasi data.

$$\mathbf{Z}_{2017} = \begin{bmatrix} -0,0965 & 0,3552 & 0,0919 & 0,3835 & -0,5921 \\ 0,3286 & -0,3545 & -0,7072 & 0,6729 & -0,0068 \\ 0,6074 & 0,3563 & -0,2818 & -0,6319 & -0,7406 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0,5291 & -0,3800 & -0,7602 & 0,6845 & -0,0392 \end{bmatrix}_{27 \times 5}$$

$$\mathbf{Z}_{2019} = \begin{bmatrix} -0,1641 & 0,3214 & 0,0923 & 0,3426 & -0,5947 \\ 0,2516 & -0,3978 & -0,7140 & 0,6479 & -0,0062 \\ 0,6309 & 0,4016 & -0,3259 & 0,0092 & -0,7449 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0,4407 & -0,3686 & -0,7649 & 0,7022 & -0,0385 \end{bmatrix}_{27 \times 5}$$

Titik koordinat pada biplot dibentuk oleh hasil Penguraian Nilai Singular atau *Singular Value Decomposition* (SVD). Berikut adalah hasil perhitungan SVD untuk matriks \mathbf{Z}_{2017} dan \mathbf{Z}_{2019} .

Tabel 1. Singular Value Decomposition Tahun 2017 dan 2019

<i>Singular Value Decomposition Tahun 2017 dan 2019</i>	
Matriks U	$ \mathbf{U}_{2017} = \begin{bmatrix} 0,0624 & -0,1672 & -0,2586 & 0,3003 & -0,1332 \\ 0,2409 & 0,2205 & -0,1721 & 0,2063 & 0,0605 \\ 0,1902 & -0,3022 & 0,0193 & -0,0834 & 0,3136 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0,2846 & 0,2081 & 0,0161 & 0,0865 & -0,1417 \end{bmatrix}_{27 \times 5} $
	$ \mathbf{U}_{2019} = \begin{bmatrix} 0,0542 & -0,1835 & -0,2404 & 0,2745 & -0,0729 \\ 0,2157 & 0,2603 & -0,0694 & 0,1600 & -0,3527 \\ 0,22225 & -0,2785 & 0,0400 & -0,3416 & -0,1678 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0,2616 & 0,2488 & -0,0479 & 0,0988 & 0,0386 \end{bmatrix}_{27 \times 5} $
Matriks L	$ \mathbf{L}_{2017} = \begin{bmatrix} 3,8298 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2,5324 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2,3113 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,7194 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,2442 \end{bmatrix}_{5 \times 5} $
	$ \mathbf{L}_{2019} = \begin{bmatrix} 3,8361 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2,4933 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2,3481 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,7139 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,2126 \end{bmatrix}_{5 \times 5} $
Matriks A	$ \mathbf{A}_{2017} = \begin{bmatrix} 0,5892 & -0,2191 & 0,4086 & -0,4685 & -0,4673 \\ -0,0919 & -0,6391 & 0,0773 & -0,6473 & -0,3977 \\ -0,5706 & -0,2034 & -0,3991 & -0,5148 & -0,4569 \\ 0,4315 & 0,3923 & -0,6320 & 0,2511 & -0,4443 \\ -0,3642 & 0,5902 & 0,5179 & 0,1827 & -0,4662 \end{bmatrix}_{5 \times 5} $
	$ \mathbf{A}_{2019} = \begin{bmatrix} 0,5999 & -0,1308 & 0,4342 & -0,4948 & 0,4354 \\ -0,0212 & -0,6146 & 0,1312 & 0,6402 & 0,4413 \\ -0,5777 & -0,3028 & -0,3286 & -0,5352 & 0,4245 \\ 0,3914 & 0,3476 & -0,6973 & 0,1734 & 0,4586 \\ -0,3914 & 0,6266 & 0,4474 & 0,1697 & 0,4745 \end{bmatrix}_{5 \times 5} $

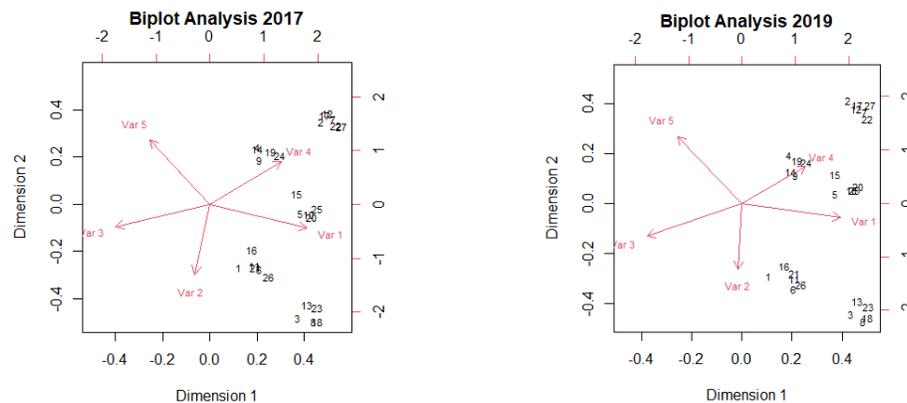
Untuk menentukan titik koordinat biplot maka selanjutnya mencari matriks \mathbf{G}_2 dan \mathbf{H}_2 untuk 2017 dan 2019 yang masing-masing merepresentasikan titik koordinat objek dan variabel. Matriks \mathbf{H}_2 selanjutnya digunakan untuk konfigurasi analisis Procrustes. Hasil

perhitungan matriks G_2 dan H_2 adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Matriks G_2 dan H_2 Tahun 2017 dan 2019

Matriks G_2 dan H_2 Tahun 2017 dan 2019			
Tahun 2017		Tahun 2019	
G_{2017}	=	$\begin{bmatrix} 0,1222 & -0,2661 \\ 0,4714 & 0,3508 \\ 0,3722 & -0,4809 \\ \vdots & \vdots \\ 0,5570 & 0,3311 \end{bmatrix}_{27 \times 2}$	$\begin{bmatrix} 0,1062 & -0,2897 \\ 0,4225 & 0,4111 \\ 0,4357 & -0,4397 \\ \vdots & \vdots \\ 0,5124 & 0,3929 \end{bmatrix}_{27 \times 2}$

Biplot untuk faktor-faktor penyebab kemiskinan tahun 2017 dan 2019 disajikan pada Gambar berikut.



Gambar 1. Biplot Tahun 2017 dan 2019

Pada biplot di atas titik koordinat Var 1 menunjukkan variabel Angka Partisipasi Sekolah Tingkat SMA, Var 2 menunjukkan variabel Persentase Penduduk yang Mempunyai Keluhan Kesehatan, Var 3 menunjukkan variabel Persentase Penduduk, Var 4 menunjukkan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja dan Var 5 menunjukkan Distribusi Persentase PDRB. Sedangkan untuk titik koordinat angka 1 sampai 27 menunjukkan objek kabupaten/kota provinsi Jawa Barat.

Karena di dalam analisis ini menggunakan $\alpha=0$ maka informasi yang dapat diperoleh dari biplot tahun 2017 dan 2019 yaitu:

1. Keragaman Variabel

Keragaman variabel pada biplot dihasilkan dari panjang vektor variabel, yaitu:

Tabel 3. Panjang Vektor Tahun 2017 dan 2019

Variabel	Panjang Vektor Tahun 2017	Panjang Vektor Tahun 2019
Angka Partisipasi Sekolah Tingkat SMA (X_1)	2,5336	2,5643
Persentase Penduduk yang Mempunyai Keluhan Kesehatan (X_2)	1,7324	1,6332

Persentase Penduduk (X_3)	2,4577	2,4961
Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (X_4)	2,4282	2,3880
Distribusi Persentase PDRB (X_5)	2,3755	2,4133

Pada tahun 2017 dan 2019 keragaman tertinggi terletak pada Variabel Angka Partisipasi Sekolah Tingkat SMA (X_1) dengan panjang vektor masing-masing sebesar 2,5336 dan 2,5643 dimana angka tersebut menunjukkan seberapa jauh data tersebar dari rata-ratanya. Dengan demikian, terdapat data Angka Partisipasi Sekolah Tingkat SMA di 27 kota/kabupaten Jawa Barat yang memiliki nilai jauh dari rata-ratanya. Sedangkan keragaman terendah terletak pada variabel Persentase Penduduk yang Mempunyai Keluhan Kesehatan (X_2) dengan panjang vektor masing-masing sebesar 1,7324 dan 1,6332. Artinya, data Persentase Penduduk di 27 kota/kabupaten Jawa Barat memiliki nilai dekat dengan rata-ratanya.

2. Korelasi antar Variabel

Berikut adalah korelasi antar variabel untuk tahun 2017 dan 2019.

Tabel 4. Korelasi antar Variabel Tahun 2017

Variabel	X1	X2	X3	X4	X5
X1	1				
X2	0,0288	1			
X3	-0,8638	0,2997	1		
X4	0,2844	-0,5600	-0,4742	1	
X5	-0,4781	-0,3989	0,1949	-0,4391	1

Tabel 5. Korelasi antar Variabel Tahun 2019

Variabel	X1	X2	X3	X4	X5
X1	1				
X2	0,1131	1			
X3	-0,8588	0,2289	1		
X4	0,2388	-0,4843	-0,4615	1	
X5	-0,4731	-0,4779	0,2159	-0,4496	1

Berdasarkan tabel di atas diperoleh informasi bahwa untuk tahun 2017 dan 2019 antar variabelnya berkorelasi sama. X_1 berkorelasi positif dengan X_2 dan X_4 , sedangkan X_1 berkorelasi negatif dengan X_3 dan X_5 . X_2 berkorelasi positif dengan X_3 , sedangkan X_2 berkorelasi negatif dengan X_4 dan X_5 . X_3 berkorelasi positif dengan X_5 sedangkan X_3 berkorelasi negatif dengan X_4 . X_4 berkorelasi negatif dengan X_5 . Korelasi positif yang terjadi antara dua variabel artinya jika variabel tersebut meningkat, maka akan menyebabkan variabel lain juga meningkat. Sedangkan korelasi negatif yang terjadi pada dua variabel yaitu jika variabel tersebut meningkat, maka akan menyebabkan variabel lain menurun.

3. Kesesuaian Biplot

Ukuran kesesuaian biplot diperoleh untuk tahun 2017 yaitu 78,08% dan kesesuaian untuk tahun 2019 yaitu 77,53%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa grafik biplot mampu menerangkan sekitar 78% dari total keragaman sebenarnya. Hal ini menunjukkan bahwa interpretasi yang dihasilkan mampu menerangkan dengan baik antara faktor-faktor penyebab kemiskinan pada masing-masing wilayah di kota/kabupaten Jawa Barat.

Analisis Procrustes

Untuk mencari besar perubahan dan kemiripan yang terjadi pada analisis biplot tahun 2017 dan 2019 digunakan analisis Procrustes. Data yang digunakan untuk analisis ini yaitu matriks koordinat variabel biplot dimana koordinat variabel tahun 2017 dijadikan sebagai matriks observasi (X) dan koordinat variabel biplot tahun 2019 dijadikan sebagai matriks target (Y). Berikut kedua matriks tersebut.

$$X = \begin{bmatrix} 2,2567 & -0,5548 \\ -0,3521 & -1,6184 \\ -2,1851 & -0,5149 \\ 1,6525 & 0,9935 \\ -1,3948 & 1,4947 \end{bmatrix}_{5 \times 2} \quad Y = \begin{bmatrix} 2,3014 & -0,3262 \\ -0,0814 & -1,5323 \\ -2,2162 & -0,7549 \\ 1,4987 & 0,8667 \\ -1,5015 & 1,5624 \end{bmatrix}_{5 \times 2}$$

Proses selanjutnya yaitu mentransformasi matriks secara berturut-turut dengan translasi, rotasi dan dilatasi.

1. Translasi

Translasi yaitu penyesuaian geometri dengan perpindahan posisi titik secara paralel dari titik pengamatan ke titik yang baru dengan jarak dan arah yang sama. Proses translasi ini dilakukan dengan mengubah masing-masing matriks menjadi matriks terkoreksi terhadap nilai tengah (*mean centering*). Didapatkan nilai jumlah kuadrat jarak pada titik-titik yang bersesuaian pada proses translasi yang dinyatakan dengan d_T yaitu sebesar 0,2489386.

2. Rotasi

Rotasi yaitu perpindahan posisi titik secara paralel dengan sudut yang tetap tanpa mengubah jarak setiap titik terhadap sentroidnya. Proses ini dilakukan dengan mengalikan matriks target Y dengan orthogonal Q dengan menggunakan penguraian nilai singular (SVD) pada matriks $X^T Y$. Jumlah kuadrat jarak pada proses rotasi yang dinyatakan dengan d_R sebesar 0,1464883.

3. Dilatasi

Dilatasi merupakan penskalaan data dengan perbesaran atau pengecilan jarak setiap titik dalam konfigurasi terhadap sentroidnya. Transformasi dilatasi pada analisis Procrustes yaitu dengan mengalikan matriks target Y yang sudah dirotasikan dengan nilai skalar c sehingga dinyatakan dengan cYQ . Nilai skalar c diperoleh sebesar 1,000062. Nilai skalar c tersebut kemudian digunakan untuk menghitung jumlah kuadrat pada proses dilatasi dan didapatkan nilai jarak setelah dilatasi atau d_D sebesar 0,1464882.

Ukuran Kemiripan Analisis Procrustes

Diperoleh informasi bahwa d yang terkecil adalah jumlah kuadrat pada proses dilatasi yaitu dengan nilai 0,1464882. Nilai ini akan digunakan dalam perhitungan ukuran kemiripan (R^2) yang diperoleh sebesar 0,9931 atau 99,31%. Besar perubahan yang terjadi yaitu 0,69% dan dapat dikatakan bahwa faktor-faktor penyebab kemiskinan tahun 2017 dan 2019 mirip.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Hasil dari analisis biplot menunjukkan bahwa pada tahun 2017 dan 2019 memiliki plot yang tidak jauh berbeda. Ukuran kesesuaian biplot untuk tahun 2017 yaitu 99,616% dan kesesuaian untuk tahun 2019 yaitu 99,623%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa grafik biplot mampu menerangkan sekitar 99% dari total keragaman sebenarnya. Hal ini menunjukkan bahwa interpretasi yang dihasilkan mampu menerangkan cukup baik antara faktor-faktor penyebab kemiskinan pada masing-masing wilayah di Kota/Kabupaten Jawa Barat.
2. Berdasarkan analisis Procrustes, konfigurasi faktor-faktor penyebab kemiskinan pada proses transformasi translasi menghasilkan jarak 0,2489386 kemudian dilanjutkan dengan proses transformasi rotasi yang menghasilkan jarak 0,1464883 dan yang terakhir proses transformasi dilatasi menghasilkan jarak 0,1464882. Sehingga jarak Procrustes bernilai 0,1464882. Ukuran kemiripan faktor-faktor penyebab kemiskinan tahun 2017 dan 2019 yaitu 99,31%. Besar perubahan yang terjadi yaitu 0,69% dan dapat dikatakan bahwa faktor-faktor penyebab kemiskinan tahun 2017 dan 2019 mirip.

Acknowledge

Dalam proses penyusunannya tidak sedikit kesulitan yang penulis alami, namun melalui dukungan dan bantuan beberapa pihak akhirnya laporan ini dapat terselesaikan dengan baik, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada :

1. Allah SWT Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua beserta kakak-kakak saya yang telah mendoakan dan memberi dukungan baik moral maupun materi.
3. Ibu Dr. Hj. Lisnur Wachidah, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah menyumbangkan pikiran, pengetahuan dan kemudahan bagi penulis.
4. Dosen-dosen dan tendik Program Studi Statistika, terima kasih atas sumbangan pengetahuan, ilmu dan wawasannya.

Daftar Pustaka

- [1] Arisandhi, V. A. (2015). *Analisis Biplot dan Procrustes terhadap Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Provinsi Jawa Barat*. Skripsi. Bogor: Department of Statistics Bogor Agricultural University (IPB).
- [2] Hadi, A. F. (2006). *Model AMMI Terampat untuk Data Berdistribusi Bukan Normal*. Skripsi. Bogor: Department of Statistics Bogor Agricultural University (IPB).
- [3] Kurniawati, R., Rizkia, S. W. & Perdana, H. (2022). Analisis Biplot dan Procrustes pada Indikator Indeks Pembangunan Manusia di Kalimantan Barat. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 11(1), 11–18.
- [4] Maharani, B., Mukid, M. A. & Suparti. (2015). Analisis Procrustes pada Indikator Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah (Studi Kasus IPM Tahun 2008 dan 2003). *Jurnal Gaussian*, 4(4), 755–764.
- [5] Khofifah, Hanna Nurul. (2021). *Robust Spatial Durbin Model (RSDM) untuk Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Provinsi Jawa Barat*, *Jurnal Riset Statistika*, 1(2), 135-142.