

Penggunaan Metode *Principal Component Analysis* dalam Menentukan Faktor Dominan

Gina Enzellina, Didi Suhaedi*

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

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 9/8/2022
Revised : 14/12/2022
Published : 20/12/2022



Creative Commons Attribution-
NonCommercial-ShareAlike 4.0
International License.

Volume : 2
No. : 2
Halaman : 101-110
Terbitan : **Desember 2022**

ABSTRAK

Principal Component Analysis adalah teknik statistik yang sudah digunakan secara luas dalam hal pengolahan data. Penelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi variabel yang saling berhubungan. Jenis penelitian ini bersifat kuantitatif dengan mengambil kasus dana penghimpunan di Dompot Dhuafa Jawa Barat. Variabel dalam penelitian ini ialah ke sepuluh jenis dana penghimpunan dari tahun 2016-2021 dengan data sebanyak 72. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan faktor dominan dapat digunakan metode *Principal Component Analysis*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan ada 10 variabel (X_1 =Fidyah, X_2 =Zakat MPZ, X_3 =Zakat Fitrah, X_4 =Kurban, X_5 =Bound Infak, X_6 =Thematic Infak, X_7 =Humanity, X_8 =Waqf, X_9 =Infak, X_{10} =Zakat) yang diekstraksi menjadi 5 *Principal Component* berdasarkan nilai $eigen \geq 1$, dimana *principal component* pertama ialah menunjukkan faktor yang paling dominan karena memiliki nilai keragaman total yang paling besar. *Principal Component* pertama ialah zakat dengan nilai *Loading* sebesar 0,414 dan persentase varians sebesar 19,39% dari 64,37%. Berdasarkan kenyataan di Dompot Dhuafa bahwa faktor dominan adalah zakat dengan persentase sebesar 40%. Sehingga galat relatif hasil penelitian sama dengan data real sebesar 0.035.

Kata Kunci : Faktor Dominan; *Principal Component Analysis*; Dana Penghimpunan.

ABSTRACT

Principal Component Analysis is a statistical technique that has been widely used in terms of data processing. This study aims to extract interrelated variables. This type of research is quantitative in nature by taking the case of fundraising in Dompot Dhuafa, West Java. The variables in this study are the ten types of collection funds from 2016-2021 with 72 data. This shows that the selection of the dominant factor can be used by the *Principal Component Analysis* method. The results of this study show that there are 10 variables (X_1 =Fidyah, X_2 =Zakat MPZ, X_3 =Zakat Fitrah, X_4 =Kurban, X_5 =Bound Infak, X_6 =Thematic Infak, X_7 =Humanity, X_8 =Waqf, X_9 =Infak, X_{10} =Zakat) which is extracted into 5 *Principal Components* based on the $eigen1$ value, where the first *Principal Component* is showing the most dominant factor. The first *principal component* is zakat with a *Loading* value of 0.414 and a variance percentage of 19.39% from 64.37%. Based on the fact in Dompot Dhuafa that the dominant factor is zakat with a percentage of 40%. So that the relative error of the research results is the same as the real data of 0.035.

Keywords : Dominant Factors; *Principal Component Analysis*; Fund Raising.

@ 2022 Jurnal Riset Matematika Unisba Press. All rights reserved.

A. Pendahuluan

Dominan ialah bersifat sangat menentukan karena kekuasaan, pengaruh yang sangat kuat, tampak menonjol. Faktor dominan ialah faktor yang berpengaruh kuat diantara faktor yang lainnya [1]. Perkembangan ilmu matematika telah mempengaruhi hampir sebagian aspek manusia modern. [2] Matematika sangat diperlukan bukan hanya dalam penelitian saja, tetapi juga dalam bidang lainnya. Seperti metode statistika yaitu suatu metode ilmiah yang merupakan cabang dari matematika terapan. *Principal Component Analysis* adalah teknik statistik yang sudah digunakan secara luas dalam hal pengolahan data [3][4]. Salah satu kegunaan dari *Principal Component Analysis* adalah metode yang dapat menentukan suatu faktor dominan [5][6]. Pendekatan *Principal Component Analysis* diharapkan mampu menyederhanakan dan menghilangkan faktor – faktor yang kurang dominan atau relevan. Belakangan ini seluruh dunia mengalami dampak dari Covid-19, bahkan di Indonesia pun mengalami dampak dari musibah tersebut. Lembaga atau organisasi sosial yang pada saat keadaan pandemi ikut langsung turun tangan untuk mensejahterakan kehidupan masyarakat pun terkena dampaknya.

Dampak dari musibah Covid-19 tersebut, banyak program baru yang dijalankan sesuai dengan kebutuhan yang ada di masyarakat, yang mana mengakibatkan pemasukan dana penghimpunan tidak stabil. Untuk pemasukan dana penghimpunan harus tetap ada program yang di fokuskan atau program menetap yang mendominasi. Dengan menentukan faktor dominan merupakan salah satu solusi yang tepat untuk menstabilkan dana penghimpunan. Dengan alasan tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian berkaitan dengan implementasi dari metode *Principal Component Analysis*, dengan mengambil kasus dana penghimpunan di Dompot Dhuafa Jawa Barat. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana menentukan faktor dominan yang mempengaruhi dana penghimpunan Dompot Dhuafa Jawa Barat dengan menggunakan metode *Principal Component Analysis*?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui yang menjadi faktor dominan dana penghimpunan Dompot Dhuafa Jawa Barat dari banyaknya variabel dengan menggunakan metode *Principal Coponent Analysis*.

B. Metode Penelitian

Principal Component Analysis

PCA pertama kali diperkenalkan oleh Karl Person lalu selanjutnya dikembangkan oleh Harold Hotelling yang mana tujuannya untuk menyederhanakan variabel yang diamati dengan cara menyusutkan dimensinya [7][10]. Metoda PCA sangat berguna digunakan jika data yang ada memiliki jumlah variabel yang besar dan memiliki korelasi antar variabelnya. Perhitungan dari *Principal Component Analysis* di dasarkan pada perhitungan nilai eigen dan eigen vektor yang menyatakan penyebaran data dari suatu dataset.

Tahapan analisis yang dilakukan pada PCA adalah sebagai berikut [8]: Menghitung Matriks Kovarians (S).

$$R_P = \begin{bmatrix} 1 & R_{12} & \dots & R_{1P} \\ R_{21} & 1 & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{P1} & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Mencari nilai eigen dan vektor eigen dari matriks kovarians yang diperoleh: $\text{Determinan}(A-\lambda I)=0$

Persamaan menghitung vektor eigen adalah $AX=\lambda X$

Menentukan Nilai Komponent Utama, dalam penentuan berapa banyaknya komponen utama/PC yang harus diambil bisa menggunakan tiga cara yaitu : (1) Melihat Scree plot; (2) Menggunakan proporsi kumulatif varians terhadap total (80% keragaman dari data); (3) Menggunakan nilai eigen yang ≥ 1

Menghitung Bobot Faktor (*faktor Loading*) berdasarkan vektor eigen

Menentukan variabel baru / PC dengan mengalikan variabel asli dengan matriks vektor eigen melalui persamaan :

$$Z_{ki} = U_{1k}X_{1i} + U_{2k}X_{2i} + U_{3k}X_{3i} + \dots + U_{pk}X_{pi} \quad (2)$$

Matriks

Matriks (matrix) adalah sebuah susunan (array) segi empat dari bilangan-bilangan yang disajikan dalam kurung siku (kurung). Bilangan-bilangan ini disebut entri (entry) dari matriks.

$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \tag{3}$$

Varians dan Kovarians

PCA dapat mengubah data dari data besar menjadi data kecil. Vektor eigen dihasilkan dari matriks kovarians. Matriks kovarians sebelumnya mengalami transformasi PCA berdasarkan ortogonalitas untuk menyajikan distribusi data yang terbaik. Matriks kovarians digunakan untuk mengukur besarnya hubungan antara dua variabel dimana matriks ini merupakan hasil dari transformasi.

Nilai Loading

Nilai *Loading* adalah koefisien dari transformasi principal component yang memberikan hasil yang tepat mengenai pengaruh variabel-variabel asli dari principal component dan merupakan dasar yang bermanfaat untuk interpretasi. Nilai koefisien yang besar menerangkan *Loading* yang tinggi dan ketika nilai koefisien mendekati nol, artinya principal component tersebut memiliki *Loading* yang rendah.

Untuk batasan nilai *Loading*, secara umum semakin tinggi *Loading* faktor akan semakin baik dan nilai di bawah 0.30 tidak ditafsirkan, dengan pengaruh sebagai berikut [9]: (1) *Loading* ≥ 0.71 = sangat sangat baik; (2) *Loading* ≥ 0.63 = sangat baik; (3) *Loading* ≥ 0.55 = baik; (4) *Loading* ≥ 0.45 = fair; (5) *Loading* ≥ 0.32 = rendah.

Faktor *Loading* adalah angka yang menunjukkan besarnya korelasi antara suatu variabel dengan faktor satu, faktor dua, faktor tiga, faktor empat, atau faktor lima yang terbentuk. Proses penentuan variabel mana akan masuk ke faktor yang mana, dilakukan dengan melakukan perbandingan besar korelasi pada setiap baris di dalam setiap tabel.

Nilai r data yang ditransformasi dapat dihitung dengan persamaan [10] :

$$r_{y_i, \hat{z}_k} = \hat{e}_{ik} \sqrt{\hat{\lambda}_k} \tag{4}$$

Perhitungan Galat Relatif

Galat (kesalahan) didefinisikan sebagai selisih nilai exact (sebenarnya) dan nilai perkiraan atau pendekatan.

$$Galat\ Relatif = \frac{nilai\ sebenarnya - nilai\ pendekatan}{nilai\ sebenarnya} \tag{5}$$

C. Hasil dan Pembahasan

Data yang di gunakan adalah data Penghimpunan Dompot Dhuafa Jawa barat dari tahun 2016-2021, dimana terdapat 12 bulan dalam satuan tahunnya, total keseluruhan terdapat 72 data, dan memiliki 10 variabel yang berhubungan dengan pemasukan dana penghimpunan.

Preprocessing

Pada penelitian ini langkah sebelum pada tahap menggunakan metode *Principal Component Analysis* dilakukan terlebih dahulu di *preprocessing*, *Preprocessing* ini dilakukan karena satuan data dari variabel bebasnya tidak sama dan jarak data yang berbeda, maka sebelum membentuk matriks kovarians data di standarisasi dan di bakukan terlebih dahulu melalui tahap trasformasi data.

Transformasi Data

Transformasi ini dikaukan dengan standarisasi data sehingga interval atau rentang data menjadi lebih proporsional dengan mengubah variabel asli ke dalam bentuk normal baku, dengan terlebih dahulu mencari rata-rata dan standar deviasi di setiap variabelnya.

$$Z_j = \begin{bmatrix} \frac{x_{j1} - \tilde{x}_1}{\sqrt{s_{11}}} \\ \vdots \\ \frac{x_{jp} - \tilde{x}_p}{\sqrt{s_{pp}}} \end{bmatrix} \tag{6}$$

Keterangan :

x_{ji} = Nilai Data

\tilde{x}_1 = Rata-rata

$\sqrt{s_{11}}$ = Standar Deviasi

$$Z_{x1} = \frac{85979800 - 157254904}{228164488.7} = -0.31238$$

Sehingga data yang sudah ternormalisasi adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Normalisasi Data

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_6	...	x_{10}
1	-0.31238	-0.44311	-0.34283	-0.57115	-0.57528	...	-0.65651
2	-0.53346	-0.43337	-0.48623	-0.37299	-0.55546	...	-0.64393
3	0.038134	-0.49641	-0.41333	-0.51505	-0.60379	...	-0.66505
4	-0.50277	0.058113	-0.32339	-0.59692	-0.62429	...	-0.55035
5	-0.52432	-0.30198	-0.42556	-0.58758	-0.58662	...	-0.02565
...
72	0.173752	-0.42889	-0.04816	-1.28302	0.935573	...	-0.42765

Membentuk Matriks Kovarians

Matriks kovarians digunakan untuk mengukur besarnya hubungan antara dua variabel dimana matriks ini merupakan hasil dari transformasi. Dengan bantuan software R studio diperoleh matriks sebagai berikut :

```
> sx <- round(cov(dataset),digit=4)
> sx
      x1      x2      x3      x4      x5      x6      x7      x8      x9      x10
x1  1.0000  0.3951 -0.0185  0.1834  0.0332  0.1630 -0.0051  0.2616 -0.1535  0.1876
x2  0.3951  1.0000  0.0460  0.0644  0.1405  0.2689 -0.0571 -0.0358 -0.0259  0.1267
x3 -0.0185  0.0460  1.0000  0.0846 -0.0486  0.1407  0.0100 -0.0421 -0.0887  0.0520
x4  0.1834  0.0644  0.0846  1.0000  0.1001 -0.0568 -0.1275 -0.0391  0.0412  0.1155
x5  0.0332  0.1405 -0.0486  0.1001  1.0000  0.1803 -0.0147 -0.0013 -0.1099  0.2123
x6  0.1630  0.2689  0.1407 -0.0568  0.1803  1.0000 -0.0333  0.0299 -0.0736  0.1750
x7 -0.0051 -0.0571  0.0100 -0.1275 -0.0147 -0.0333  1.0000 -0.0346  0.0040 -0.0818
x8  0.2616 -0.0358 -0.0421 -0.0391 -0.0013  0.0299 -0.0346  1.0000 -0.1536  0.2476
x9 -0.1535 -0.0259 -0.0887  0.0412 -0.1099 -0.0736  0.0040 -0.1536  1.0000 -0.0569
x10 0.1876  0.1267  0.0520  0.1155  0.2123  0.1750 -0.0818  0.2476 -0.0569  1.0000
```

Gambar 1. Matriks Kovarians

Berdasarkan gambar di atas, jika nilai komponen diagonalnya adalah 1, maka matriks kovariansnya akan sama dengan matriks korelasi sebab hasil korelasi dari data yang tidak di standarisasi adalah sama dengan hasil kovarians dari data yang di standarisasi. Hal ini menunjukkan bahwa matriks kovarians merupakan matriks simetris. Berdasarkan gambar, X_2 lebih besar dari 0 yaitu 0.3951. Ini termasuk kovarians positif. Kemudian, variabel dari hasil kovarians dengan dirinya sendiri pasti akan menghasilkan nilai kovarians yang positif.

Kovarians pada matriks dapat mengukur pergerakan dua variabel, tetapi tidak menunjukkan sejauh mana kedua variabel tersebut bergerak dalam kaitannya satu sama lain.

Proses *Principal Component Analysis*

Proses PCA ini ialah dengan menentukan nilai eigen (λ) dan vector eigen (e) dari matriks kovarians yang sudah diperoleh. Nilai eigen (λ) merupakan nilai skalar yang mendefinisikan matriks kovarians. Dengan perhitungan dibantu menggunakan software R studio di dapat hasil sebagai berikut:

```
> # Menghitung Eigen value dan Eigen Vektor
> eigen(R)$value
[1] 1.9395663 1.2171974 1.1572917 1.0668437 1.0557630 0.9441627 0.9121076 0.6509120 0.6063948
[10] 0.4497608
> eigen(R)$vector
      [,1]      [,2]      [,3]      [,4]      [,5]      [,6]      [,7]
[1,] -0.4861347  0.1351778  0.09931216  0.50281983 -0.12789117  0.13215742 -0.059673097
[2,] -0.4316746 -0.3390058 -0.11625439  0.44748709  0.07680321 -0.08110678 -0.117924179
[3,] -0.1004453 -0.2705066 -0.25251449 -0.30946379 -0.73455470  0.01868583  0.225432767
[4,] -0.1875639 -0.2862306  0.61429346 -0.05998840 -0.24795903  0.44652349  0.008234584
[5,] -0.2897059 -0.1741925 -0.04591822 -0.45566522  0.53215851  0.33696792 -0.142046074
[6,] -0.3745993 -0.2528633 -0.42999711 -0.09086196  0.08229817 -0.33315571  0.121699564
[7,]  0.1179257  0.1216542 -0.47903322  0.23491070  0.07009140  0.68980627  0.420151049
[8,] -0.2683127  0.6805681  0.10398342 -0.02010146 -0.07996981 -0.13802984  0.216999189
[9,]  0.2252309 -0.3428972  0.28682333  0.24504973  0.24699760 -0.23249845  0.672899761
[10,] -0.4137382  0.1478720  0.16106829 -0.34064338  0.12003903 -0.05237521  0.469305612
      [,8]      [,9]      [,10]
[1,] -0.06755723 -0.01367280  0.66375882
[2,]  0.40146578 -0.18941896 -0.51140477
[3,]  0.15486558 -0.35162453  0.13726851
[4,] -0.35881701  0.15934038 -0.29472537
[5,] -0.02629875 -0.47321615  0.18559601
[6,] -0.62173467  0.28378900 -0.05399428
[7,] -0.04561248  0.09742995 -0.13338829
[8,] -0.25384480 -0.44917582 -0.33894922
[9,] -0.09243839 -0.30324639  0.14496509
[10,]  0.46620946  0.45521944  0.03359410
>
```

Gambar 2. Hasil Nilai Eigen dan Vektor Eigen

Hasil dari nilai eigen ini merupakan suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar pengaruh dari suatu variabel terhadap pembentukan karakteristik yang dinotasikan dengan λ dan susunan hasil nilai eigen ini selalu dimulai dari yang terbesar. Sedangkan vektor eigen merupakan koefisien dari masing-masing variabel yang digunakan untuk membentuk komponen utama atau *Loadings*. Nilai *Loadings* atau *Loadings* faktor inilah yang akan digunakan untuk membuat persamaan komponen utama. Setelah ditentukan nilai eigen dapat melakukan penentuan PC (*Principal Component*) dengan dicari varians dan kumulatif dari nilai eigennya terlebih dahulu.

Proporsi varians di dapatkan dari :

$$\frac{\tilde{\lambda}_i}{p} \times 100\% \tag{7}$$

$\tilde{\lambda}_i$ = nilai eigen ke-n

p = jumlah variabel

$i = 1,2,... p$

$$x_1 = \frac{1.9395663}{10} \times 100\% = 0.19395663$$

$$x_2 = \frac{1.2171974}{10} \times 100\% = 0.12171974$$

Perhitungan pada nilai proporsi kumulatif didapat dari penjumlahan nilai proporsi varians sebelumnya:

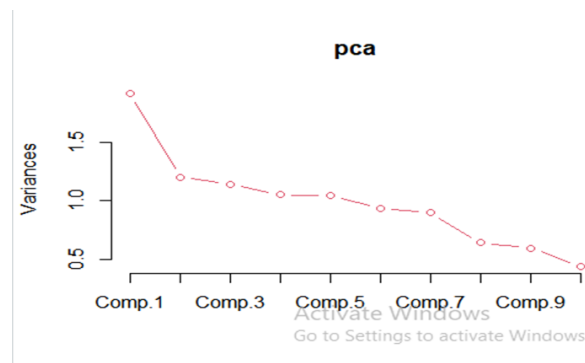
$$x_1 = \frac{1.9395663}{10} \times 100\% = 0.19395663$$

$$x_2 = \frac{1.9395663 + 1.2171974}{10} \times 100\% = 0.31567637$$

	Nilai Eigen	Proporsi Varians	Proporsi Kumulatif
PC1	1.9395663	0.19395663	0.19395663
PC2	1.2171974	0.12171974	0.3156737
PC3	1.1572917	0.11572917	0.43140554
PC4	1.0668437	0.10668437	0.53808991
PC5	1.055763	0.10557630	0.64366621
PC6	0.9441627	0.09441627	0.73808248
PC7	0.9121076	0.09121076	0.8292324
PC8	0.650912	0.0650912	0.8943844
PC9	0.6063948	0.06063948	0.95502388
PC10	0.4497608	0.04497608	1

Gambar 3. Proporsi Kumulatif

Pada gambar 3 menunjukkan masing-masing variabel yang di analisis. Dalam penelitian ini ada 10 variabel yang artinya ada 10 faktor yang di analisis. Syarat untuk menjadi sebuah faktor adalah nilai eigennya ≥ 1 . jadi faktor yang terbentuk berdasarkan tabel 3.4 ada 5 faktor yang menjadi *Principal Component*. dimana 5 komponen ini sudah cukup baik untuk menggambarkan keseluruhan dengan proporsi kumulatifnya sebesar 0.6437%. Selain menggunakan tabel tersebut *principal component* yang terbentuk juga dapat dilihat pada *scree plot* sebagai berikut :



Gambar 4. Scree Plot Data

Gambar di atas yaitu tentang komponen utama dan varians. Syarat suatu PC terbentuk apabila memiliki nilai eigen ≥ 1 . Dan terlihat pada gambar secara visual dapat memperkuat hasil bahwa ada 5 komponen yang memiliki nilai yang ≥ 1 . Hal ini sesuai berdasarkan perhitungan pada proporsi kumulatif.

Menentukan Loading Faktor dan Nilai Korelasi

Nilai *Loading* digunakan sebagai nilai vektor eigen dari penduga matriks kovarians. nilai fungsi Nilai *Loading* digunakan sebagai nilai komponen utama. Faktor *Loading* adalah angka yang menunjukkan besarnya korelasi antara suatu variabel dengan faktor satu, faktor dua, faktor tiga, faktor empat, atau faktor lima yang terbentuk. Proses penentuan variabel mana akan masuk ke faktor yang mana, dilakukan dengan melakukan perbandingan besar korelasi pada setiap baris di dalam setiap tabel. Akan digunakan informasi dari nilai eigen vector normalized sehingga diperoleh tabel sebagai berikut :

	PC 1	PC2	PC3	PC4	PC5
X_1	0.486	0.135	-	0.503	0.126
X_2	0.432	-0.339	-0.116	0.447	-
X_3	0.10	-0.27	-0.253	-0.307	0.736
X_4	0.188	-0.286	0.614	-	0.248
X_5	0.29	-0.174	-	-0.458	-0.531
X_6	0.375	-0.253	-0.43	-	-
X_7	-0.118	0.122	-0.479	0.234	-
X_8	0.268	0.681	0.104	-	-
X_9	-0.225	-0.343	0.287	0.244	-0.248
X_{10}	0.414	0.148	0.161	-0.341	-0.119

Gambar 5. Nilai Loading

Nilai *Loading* pada tabel ini untuk mengetahui peranan masing-masing pada variabel dalam suatu faktor dengan melihat dari besarnya nilai *Loading*, untuk meginterpretasikan variabel yang dimuat dalam faktor tersebut didasarkan pada *Loading* faktor kemudian diambil nilai tertinggi diantara nilai tersebut. *Loading* dengan nilai terbesar (barsifat absolut) berarti mempunyai peranan utama pada faktor tersebut. Sehingga komponen utama yang terbentuk ialah :

PC1		PC2		PC3		PC4		PC5	
x_{10}	Zakat	x_8	Wakaf	X_4	Kurban	X_1	Fidyah	X_3	Zakat Fitrah
		x_9	Infak	X_6	Infak Tematik	X_2	Zakat MPZ	X_5	Infak Terikat
				X_7	Kemansian				

Gambar 6. Kelompok Komponen Utama

Penginterpretasian variabel menggunakan nilai *Loading* yang tertinggi, hal ini menyatakan bahwa apabila suatu variabel memiliki nilai *Loading* faktor tertinggi yang terdapat pada suatu faktor maka semakin kuat korelasi antar variabel dengan faktornya. Maka dari itu dicari nilai korelasi untuk untuk mendapatkan nilai kekuatan hubungan antar dua variabel dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{\hat{y}_i, \hat{z}_k} = \hat{e}_{ik} \sqrt{\hat{\lambda}_k} \tag{8}$$

\hat{y} = persamaan komponen utama

\hat{Z} = variabel asal yang sudah terstandarisasi

\hat{e} = vektor eigen

$\hat{\lambda}$ = nilai eigen

$$r_{\hat{y}_1, \hat{z}_1} = -0.4861347 \sqrt{1.9395663} = -0.677$$

$$r_{\hat{y}_2, \hat{z}_1} = -0.4316746 \sqrt{1.9395663} = -0.601$$

Variabel	Jenis Penghimpunan	PC1		PC2		PC3		PC4		PC5	
		Korelasi	Loading	Korelasi	Loading	Korelasi	Loading	Korelasi	Loading	Korelasi	Loading
X_1	Fidyah	-0.677	0.486	0.149	0.135	-	-	0.519	0.503	-0.131	0.126
X_2	Zakat MPZ	-0.601	0.432	-0.374	-0.339	-0.125	-0.116	0.462	0.447	-	-
X_3	Zakat Fitrah	-0.139	0.1	-0.299	-0.27	-0.272	-0.253	-0.319	-0.307	-0.758	0.736
X_4	Kurban	-0.263	0.188	-0.316	-0.286	0.661	0.614	-	-	-0.225	0.248
X_5	Infak Terikat	0.403	0.29	-0.192	-0.174	-	-	-0.47	-0.458	0.547	-0.531
X_6	Infak Tematik	-0.522	0.375	-0.279	-0.253	-0.463	-0.43	-	-	-	-
X_7	Kemanusiaan	-0.164	-0.118	0.134	0.122	-0.515	-0.479	0.243	0.234	-	-
X_8	Wakaf	-0.374	0.268	0.75	0.681	0.111	0.104	-	-	-	-
X_9	Infak	-0.314	-0.225	-0.378	-0.343	0.309	0.287	0.253	0.244	0.254	-0.248
X_{10}	Zakat	-0.576	0.414	0.163	0.148	0.173	0.161	-0.351	-0.341	0.123	-0.119

Gambar 7. Nilai Korelasi dan Nilai Faktor

Dari gambar terlihat jelas bahwa ketika nilai faktor *Loading* besar, maka akan menghasilkan nilai korelasi yang besar juga. Jenis pengaruh suatu variabel berdasarkan batasan nilai *Loading*nya adalah sebagai berikut : (1) $Loading \geq 0.71$ = sangat sangat baik; (2) $Loading \geq 0.63$ = sangat baik; (3) $Loading \geq 0.55$ = baik; (4) $Loading \geq 0.45$ = fair; (5) $Loading \geq 0.32$ = poor.

Batasan nilai *Loading* secara umum semakin tinggi *Loading* faktor akan semakin baik dan nilai di bawah 0.30 tidak ditafsirkan. Berdasarkan ke sepuluh variabel yang menjadi principal component memiliki nilai *Loading* yang berkorelasi di atas 0,30. Hal ini menunjukkan bahwa penentuan nilai untuk komponen utama pada penelitian ini ke sepuluh variabel ini baik karena berada di batas nilai *Loading* yang bisa di tafsirkan pengaruhnya.

Hasil Faktor Dominan

Berdasarkan tiga cara penentuan faktor / PC hasil yang diambil ialah dengan berdasarkan nilai eigen yang lebih dari satu yaitu mengambil 5 komponen utama dengan nilai sebesar 63, 47%. Berikut adalah hasil lima komponen yang terpilih.

Faktor	Variabel	Keterangan	Nilai Eigen	Nilai Faktor
PC1	x_{10}	Zakat	1.9396	0.414
PC2	X_8	Wakaf	1.2172	0.681
PC2	X_9	Infak	1.2172	-0.343
PC3	X_4	Kurban	1.1573	0.614
PC3	X_6	Infak Tematik	1.1573	-0.43
PC3	X_7	Kemanusiaan	1.1573	-0.479
PC4	X_1	Fidyah	1.0669	0.503
PC4	X_2	Zakat MPZ	1.0669	0.447
PC5	X_3	Zakat Fitrah	1.0558	0.736
PC5	X_5	Infak Terikat	1.0558	-0.531

Gambar 8. Komponen utama yang dihasilkan

Persamaan komponen utamanya yaitu sebagai berikut :

$$y_1 = 0.414X_{10}$$

$$y_2 = 0.681X_8 - 0.343X_9$$

$$y_3 = 0.614X_4 - 0.43X_6 - 0.479X_7$$

$$y_4 = 0.503X_1 + 0.447X_2$$

$$y_5 = 0.736X_3 - 0.531X_5$$

Dari kelima faktor *principal component* yang terbentuk di pilih *principal component* yang mempunyai nilai proporsi keragaman terbesar untuk dijadikan sebagai faktor dominan yaitu *principal component* pertama, sehingga didapat faktor dominannya itu Zakat dengan nilai faktor sebesar 0.414, nilai eigen sebesar 1.9396 dan mampu menjelaskan keragam total sebesar 19.39%. Berdasarkan hasil di Dompot Dhuafa menyatakan bahwa jenis dana penghimpunan berdasarkan ramainya pemasukan dari para donatur yang paling konsisten berada di posisi pertama yaitu Zakat dengan persentase sebesar 40% dari jumlah dana penghimpunan. Sehingga galat relatif hasil penelitian:

$$\left| \frac{0.4 - 0.414}{0.4} \right| \times 100\% = 3.5\% = 0.035$$

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai penerapan metode *Principal Component Analysis*, 10 variabel jenis dana penghimpunan di ekstraksi sehingga terbentuk 5 *Principal Component* berdasarkan nilai eigen ≥ 1 , dimana *principal component* pertama berdasarkan nilai eigen yang paling tinggi yaitu sebesar 1.9396 dan mampu menjelaskan keragam total sebesar 19.39%, *principal component* kedua memiliki nilai eigen sebesar 1.217974 dan mampu menjelaskan keragam total sebesar 12.17%, *principal component* ketiga memiliki nilai eigen sebesar 1.1572917 dan mampu menjelaskan keragam total sebesar 11.57%, *principal component* keempat memiliki nilai eigen sebesar 1.0668437 dan mampu menjelaskan keragam total sebesar 10.67%, hingga *principal component* dengan nilai eigen ≥ 1 yang kelima sebesar 1.0558 dan mampu menjelaskan keragam total sebesar 10.56%. Sehingga kelima *Principal component* dengan nilai eigen ≥ 1 memiliki keragaman total yang mampu menjelaskan sebesar 64.37% dari total keseluruhan dana penghimpunan Dompot Dhuafa Jawa Barat .

Faktor dominan ditentukan berdasarkan variabel yang saling berkorelasi dengan nilai *Loading* terbesar pada *principal component* pertama, karena memiliki nilai keragaman total yang paling besar. Variabel yang saling berkorelasi dengan nilai *Loading* pada setiap *principal component* terpilih menunjukkan faktor-faktor dominan di setiap *principal component*. *Principal component* tertinggi adalah *principal component* pertama sehingga faktor yang paling dominan dari dana penghimpunan memiliki nilai *Loading* faktor sebesar 0.414 adalah zakat.

Berdasarkan kenyataan di Dompot Dhuafa bahwa faktor dominan adalah zakat dengan persentase sebesar 40 %. Sehingga galat relatif hasil penelitian sama dengan data real sebesar 0.035.

Daftar Pustaka

- [1] H. Insawan, F. Ekonomi, and I. Iain, "Jurnal Studi Ekonomi dan Bisnis Islam Volume 2, Nomor 1, Juni 2017," *urnal Stud. Ekon. dan Bisnis Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 137–154, 2017.
- [2] D. . Sari, "Analisis Komponen Utama untuk Menentukan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Transformasi Online," 2020.
- [3] M. Z. Nasution, "PENERAPAN *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA) DALAM PENENTUAN FAKTOR DOMINAN YANG MEMPENGARUHI PRESTASI BELAJAR SISWA (Studi Kasus : SMK Raksana 2 Medan)," *J. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, p. 41, 2019, doi: 10.36294/jurti.v3i1.686.
- [4] A. Sudaryanto and E. Suryanto, "Sistem Presensi Pengenalan Wajah dengan Metode *Principal Component Analysis* (PCA)," *Teodolita*, vol. 21, 2020.
- [5] K. N. Khikmah, "Penerapan *Principal Component Analysis* dalam Penentuan Faktor Dominan Cuaca Terhadap Penyebaran Covid-19 di Surabaya," *ESTIMASI J. Stat. Its Appl.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–18, 2021, doi: 10.20956/ejsa.v2i1.11943.
- [6] M. Z. Nasution *et al.*, "PENERAPAN *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA) DALAM PENENTUAN FAKTOR DOMINAN YANG MEMPENGARUHI PENGIDAP KANKER SERVIKS (Studi Kasus : Cervical Cancer Dataset)," *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 204–210, 2019.

- [7] A. Safidah, “Analisis dekomposisi spektral dengan metode,” *Anal. Dekomposisi Spektral Dengan Metod. Princ. Compon. Anal.*, pp. 15–16, 2014.
- [8] I. M. Simanjuntak, “Penggunaan Metode *Principal Component Analysis* (PCA) untuk Mereduksi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyakit Jantung Koroner di RSUP H. Adam Malik Medan Tahun 2017,” *Fak. Kesehat. Masyarakat, Univ. Sumatera Utara*, pp. 1–89, 2018.
- [9] Tabachnick;Fiddel, *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson Education, 2006.
- [10] S. N. N. Kurniawati, “Analisis komponen utama,” no. 055813, 2009.