



Analisis Faktor

Statistika Industri II

TIP – FTP – UB

Mas'ud Effendi

Pendahuluan

- Analisis interaksi antarvariabel
- Interdependence
- Deteksi multikolinearitas

Tujuan

- o Tujuan utama:
 - o Menjelaskan struktur hubungan di antara banyak variabel dalam bentuk faktor/variabel laten/variabel bentukan, bahkan antarresponden. Faktor berupa besaran acak yang sebelumnya tidak dapat diamati/diukur.
- o Tujuan lain:
 - o Mereduksi jumlah variabel asal yang banyak menjadi variabel baru yang lebih sedikit (mereduksi data)
 - o Mengidentifikasi adanya hubungan antara variabel pembentuk faktor dengan faktor yang terbentuk
 - o Uji validitas dan reliabilitas instrumen dengan analisis faktor konfirmatori
 - o Uji validasi data untuk mengetahui apakah hasil analisis faktor dapat digeneralisasi ke populasi
 - o Menggunakan analisis faktor dengan teknik analisis lain.

Konsep Dasar

- Metode dasar analisis faktor, yaitu:
 - Principal Component Analysis (PCA)
 - Common Factor Analysis
- Tujuan dan teknis kedua metode berbeda, tapi sama-sama menggunakan varians sebagai dasar analisis
- Jenis analisis faktor:
 - Exploratory Factor Analysis → PCA
 - Peneliti tidak/belum punya pengetahuan/teori/hipotesis yang menyusun struktur faktor-faktor yang akan /sudah dibentuk, sehingga sesuai untuk membangun teori baru.
 - Confirmatory Factor Analysis → CFA / PAF
 - Secara sengaja berdasar teori dan konsep, variabel baru/faktor yang mewakili beberapa item/sub-variabel ditentukan (variabel teramati).

Principal Component Analysis (PCA)

- PCA menggunakan total varians dalam analisisnya
- Jika ada beberapa faktor yang dihasilkan, faktor yang lebih dulu dihasilkan memiliki *common variance* terbesar sekaigus *specific* dan *error variance* terkecil
 - *Common variance* lebih besar dari *specific* dan *error variance*.
- Tujuan → mengetahui jumlah faktor minimal yang dapat diekstrak.

Common Factor Analysis

- Mengekstrak faktor hanya berdasar *common variance*
- Metode ini digunakan untuk mengetahui dimensi laten atau konstruk yang mendasari variabel aslinya.
- Metode ini bisa digunakan dapat digunakan jika nilai *specific* dan *error variance* tidak diketahui/diabaikan.
- Kelemahan:
 - Faktor *indeterminacy* (responden punya beberapa skor)
 - *Communalities* sulit dicari.

Varians

- *Common variance* → varians yang dibagi dengan varians lainnya; atau jumlah varians yang diekstrak dengan proses factoring
- *Specific variance* → berkaitan dengan variabel tertentu saja. Varians ini tidak dapat dijelaskan dengan korelasi hingga menjadi bagian dari variabel lain
- *Error variance* → varians yang tidak dapat dijelaskan melalui proses korelasi. Varians ini muncul sebagai akibat pengambilan data yang keliru dan/atau pengukuran variabel yang tidak tepat.

Proses Analisis Faktor

- o Penentuan variabel
- o Pengujian variabel untuk menentukan variabel yang layak masuk tahap analisis faktor,
- o Pengujian menggunakan
 - o Metode Bartlett test of sphericity
 - o Pengukuran MSA (*measure of sampling adequacy*)
- o Variabel yang memenuhi syarat kemudian dianalisis faktor untuk memilih satu atau lebih faktor dari variabel yang telah lolos pada uji variabel sebelumnya
- o Interpretasi
 - o Surrogate dan summated variables

o Validasi

- o Membagi sampel menjadi dua bagian, kemudian dibandingkan dengan faktor sampel satu dengan sampel dua.
- o Jika hasil perbandingan tidak terlalu banyak menunjukkan perbedaan → faktor valid
- o Melakukan metode Confirmatory Factor Analysis (CFA) dengan cara Structural Equation Modelling (SEM)

Contoh

o Faktor-faktor yang mempengaruhi pilihan konsumen terhadap sabun aroma buah menjadi objek yang menarik untuk diteliti.

1. Aroma sabun
2. Tekstur di kulit
3. Kebersihan kulit
4. Kelembutan kulit
5. Kehalusan kulit
6. Desain sabun
7. Warna sabun

Kuesioner

Pertanyaan	Penilaian
Aroma 'sabun aroma buah' lebih wangi daripada sabun biasa	Sangat tidak setuju 1 2 3 4 5 6 7 sangat setuju
Sabun aroma buah lebih lembut di kulit daripada sabun biasa	Sangat tidak setuju 1 2 3 4 5 6 7 sangat setuju
Sabun aroma buah membersihkan kulit lebih baik daripada sabun biasa	Sangat tidak setuju 1 2 3 4 5 6 7 sangat setuju
Dibanding dengan sabun biasa, dengan aroma buah, kulit menjadi lebih lembut	Sangat tidak setuju 1 2 3 4 5 6 7 sangat setuju
Kulit menjadi lebih halus dengan sabun aroma buah dibanding sabun biasa	Sangat tidak setuju 1 2 3 4 5 6 7 sangat setuju
Sabun aroma buah didesain lebih menarik dibanding sabun biasa	Sangat tidak setuju 1 2 3 4 5 6 7 sangat setuju
Sabun aroma buah memiliki warna-warni yang lebih menarik dibanding sabun biasa	Sangat tidak setuju 1 2 3 4 5 6 7 sangat setuju

Responden	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
1	3	3	5	5	6	2	3
2	4	3	3	4	5	3	3
3	4	3	2	2	3	3	4
4	2	2	3	3	4	2	2
5	6	5	5	6	5	6	5
6	5	5	4	3	4	5	4
7	4	4	5	4	5	5	4
8	4	5	7	5	6	6	6
9	5	5	5	4	5	5	4
10	4	4	4	4	4	5	4
11	5	5	3	2	4	5	5
12	6	5	4	3	3	6	5
13	5	4	5	5	6	4	4
14	3	4	4	5	5	3	2
15	4	2	5	6	6	4	3
16	6	6	3	4	3	7	5
17	4	4	5	6	5	5	5
18	3	4	3	4	5	5	6
19	7	5	3	4	5	4	5
20	5	4	5	6	5	5	5
21	5	5	6	7	7	5	6
22	4	5	4	5	4	4	5
23	5	6	2	2	2	5	6
24	6	5	5	5	4	5	6

Hasil Analisis Faktor (SPSS)

o Analisis deskriptif

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
x1	4.5200	1.15902	25
x2	4.3600	1.11355	25
x3	4.0800	1.28841	25
x4	4.2400	1.42244	25
x5	4.6000	1.15470	25
x6	4.5600	1.22746	25
x7	4.5200	1.22882	25

o Correlation matrix

Correlation Matrix

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
Correlation x1	1.000	.624	.055	.048	-.181	.607	.504
x2	.624	1.000	-.079	-.188	-.337	.730	.741
x3	.055	-.079	1.000	.785	.723	.208	.052
x4	.048	-.188	.785	1.000	.746	.063	-.003
x5	-.181	-.337	.723	.746	1.000	-.188	-.141
x6	.607	.730	.208	.063	-.188	1.000	.710
x7	.504	.741	.052	-.003	-.141	.710	1.000

- o KMO and Barlett Test
- o Nilai KMO-MSA >0,5
- o Sig. < 0,05

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.741
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	98.742
	df	21
	Sig.	.000

- o Kelayakan suatu analisis faktor ditentukan dengan uji Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) *measure of sampling adequacy* (MSA) dan Barlett Test of Sphericity.
- o Uji KMO merupakan uji tentang kelayakan (*appropriateness*) analisis faktor, dengan nilai antara 0 sampai 1.
 - o Jika nilai indeks tinggi (antara 0,5 sampai 1,0), analisis faktor layak dilakukan.

Anti-image Matrices

		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
Anti-image Covariance	x1	.536	-.128	.030	-.084	.032	-.085	.018
	x2	-.128	.284	.000	.056	.011	-.089	-.146
	x3	.030	.000	.268	-.127	-.132	-.114	.051
	x4	-.084	.056	-.127	.297	-.112	-.011	-.024
	x5	.032	.011	-.132	-.112	.293	.100	-.053
	x6	-.085	-.089	-.114	-.011	.100	.286	-.122
	x7	.018	-.146	.051	-.024	-.053	-.122	.371
Anti-image Correlation	x1	.831^a	-.328	.079	-.211	.082	-.218	.041
	x2	-.328	.785^a	.001	.193	.039	-.312	-.449
	x3	.079	.001	.657^a	-.449	-.470	-.411	.162
	x4	-.211	.193	-.449	.736^a	-.380	-.038	-.074
	x5	.082	.039	-.470	-.380	.711^a	.346	-.162
	x6	-.218	-.312	-.411	-.038	.346	.722^a	-.373
	x7	.041	-.449	.162	-.074	-.162	-.373	.768^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

o Communalities → varians setiap variabel

Communalities

	Initial	Extraction
x1	1.000	.614
x2	1.000	.839
x3	1.000	.864
x4	1.000	.860
x5	1.000	.838
x6	1.000	.815
x7	1.000	.735

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Standardisasi *Communalities*

$$X_{isj} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_i}{S_{xi}}$$

o Keterangan

o X_{isj} = nilai standar X ke-i pada sel ke-j

o X_{ij} = nilai X ke-i pada sel ke-j

o \bar{X}_i = rata-rata variable ke-i

o Contoh X_{1s1}

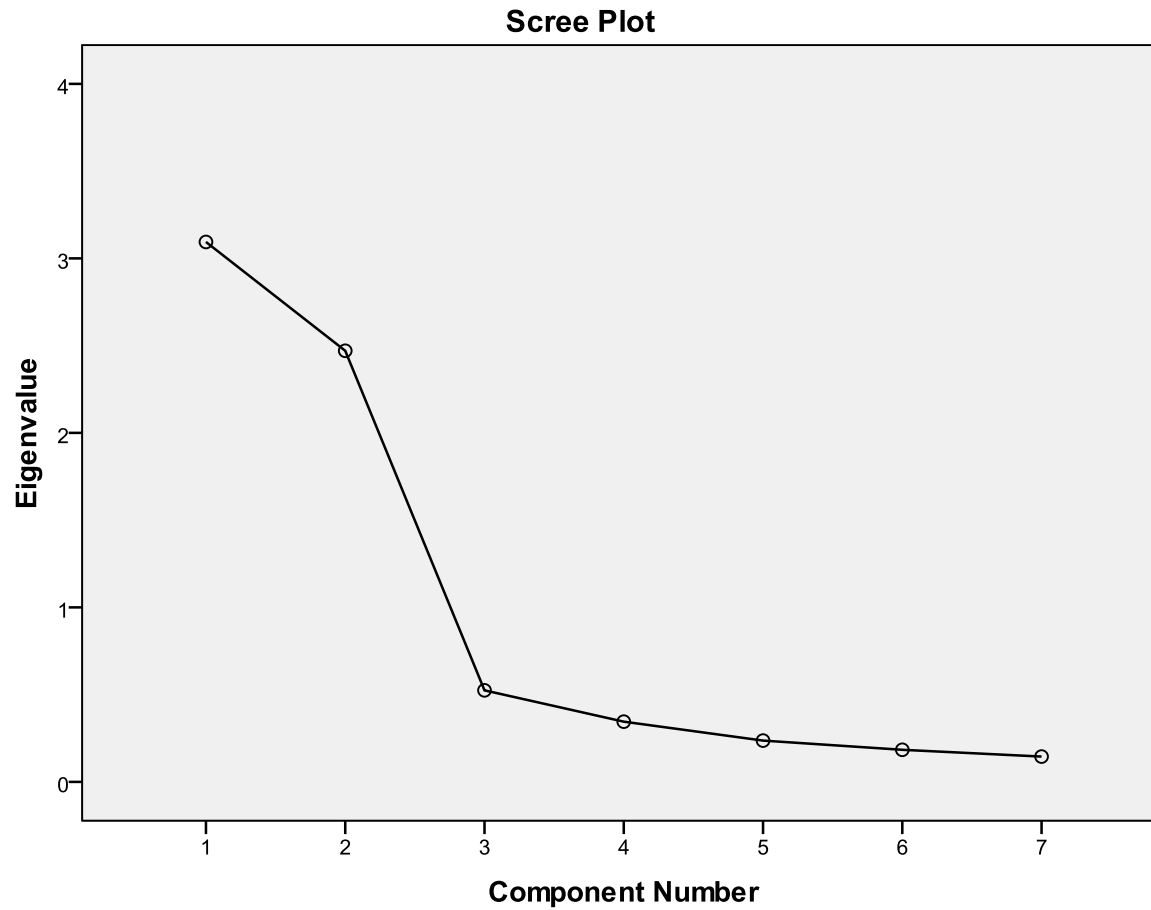
$$X_{1s1} = \frac{3 - 4,52}{1,159} = -1,311$$

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.094	44.200	44.200	3.094	44.200	44.200	3.022	43.171	43.171
2	2.471	35.294	79.494	2.471	35.294	79.494	2.543	36.322	79.494
3	.525	7.494	86.988						
4	.345	4.931	91.918						
5	.237	3.382	95.300						
6	.184	2.628	97.927						
7	.145	2.073	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Scree plot



Component matrix

- Tabel ini berisikan *factor loading* (nilai korelasi) antara setiap faktor dan variable yang dianalisis.
- Jumlah faktor yang dilibatkan dalam analisis sebanyak dua faktor.

Component Matrix^a

	Component	
	1	2
x1	.736	.270
x2	.909	.112
x3	-.205	.906
x4	-.302	.877
x5	-.516	.756
x6	.821	.375
x7	.807	.288

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 2 components extracted.

Rotated component matrix

- o Rotasi dilakukan untuk mengetahui keanggotaan variabel dalam faktor dengan cara memutar kedua faktor yang belum dirotasi.
- o Rotasi dapat dilakukan dengan dua cara
 1. Rotasi dilakukan dengan tetap **mempertahankan sudut kedua faktor sebesar 90°** . Cara ini disebut rotasi **orthogonal**. Tujuan cara ini adalah untuk mempertajam perbedaan factor loading setiap variabel kedua faktor dan untuk mempertahankan keadaan tidak adanya korelasi antarfaktor yang diekstrak. Metode **varimax** merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam rotasi orthogonal.
 2. Rotasi **tanpa memperhatikan sudut kedua faktor** setelah proses rotasi. Cara ini disebut rotasi **oblique**. Cara ini dilakukan jika peneliti tidak mepedulikan terjadi-tidaknya korelasi antarfaktor.

Rotated Component Matrix^a

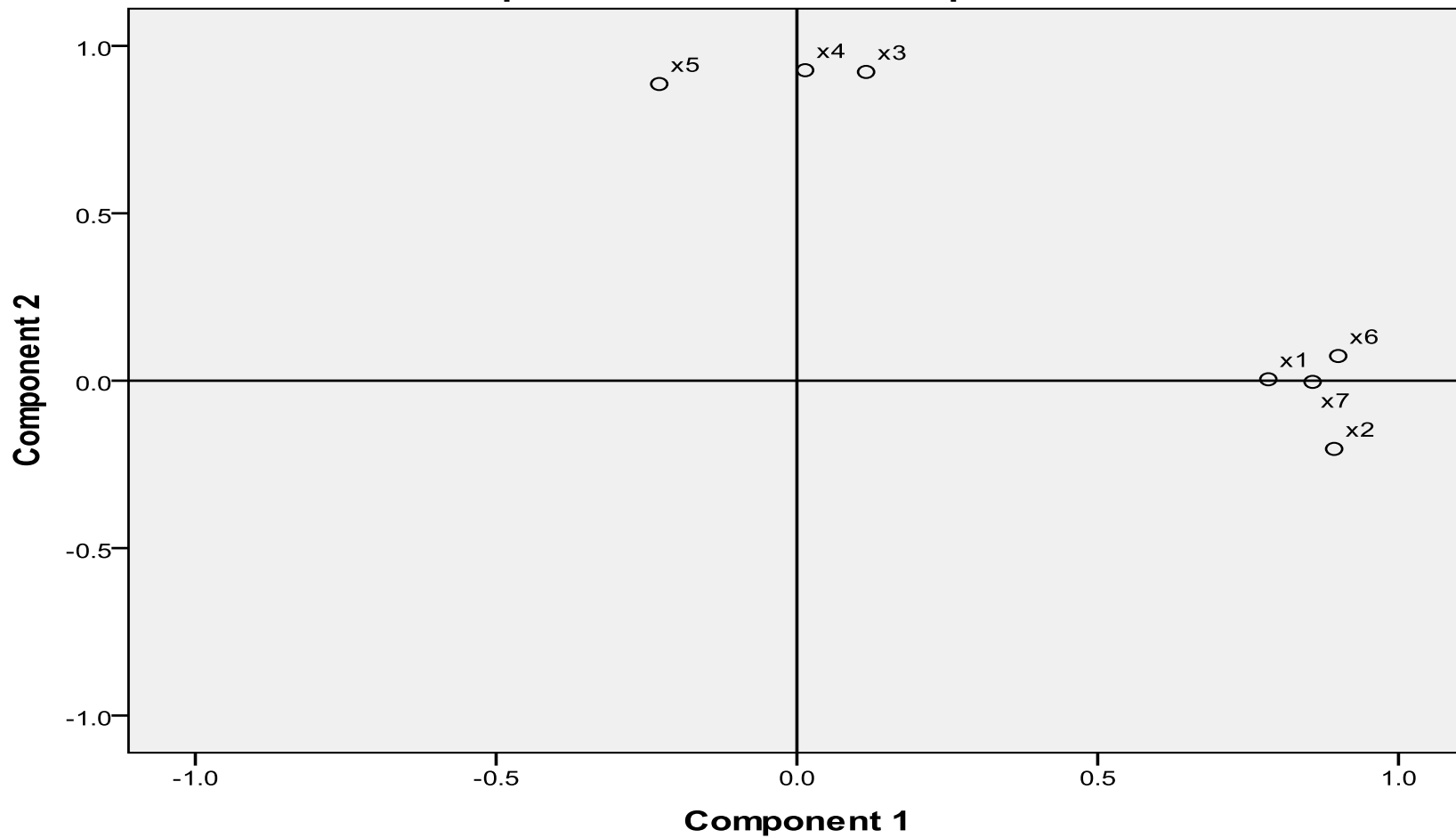
	Component	
	1	2
x1	.784	.004
x2	.893	-.204
x3	.115	.922
x4	.014	.927
x5	-.229	.886
x6	.900	.074
x7	.857	-.004

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

Component Plot in Rotated Space



Component score coefficient matrix

$$F_j = b_{j1}X_{s1} + b_{j2}X_{s2} + b_{jk}X_{sk}$$

o Keterangan:

o F_j = skor faktor ke-j

o b_j = koefisien skor ke-j

o X_{sk} = variabel ke-k yang telah distandarisasi

Component Score Coefficient Matrix

	Component	
	1	2
x1	.261	.022
x2	.292	-.057
x3	.062	.368
x4	.029	.367
x5	-.053	.344
x6	.301	.053
x7	.285	.021

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser

Normalization.

Component Scores.

o Berdasarkan table di atas, persamaan untuk faktor 1 dan faktor 2 adalah:

o $F_1 = 0,261X_1 + 0,292X_2 + 0,062X_3 + 0,029X_4 - 0,053X_5 + 0,301X_6 + 0,285X_7$

o $F_2 = 0,022X_1 - 0,057X_2 + 0,368X_3 + 0,367X_4 + 0,344X_5 + 0,053X_6 + 0,021X_7$

o Faktor 1

- o X1: aroma
- o X2 : tekstur/kelembutan
- o X6 : desain
- o X7: warna

o Faktor 2

- o X3: kebersihan kulit
- o X4: kelembutan kulit
- o X5: kehalusan kulit

Component score covariance matrix

Component Score Covariance Matrix

Component	1	2
dimensi 1	1.000	.000
on0 2	.000	1.000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser

Normalization.

Component Scores.