Analisis Faktor

Pendahuluan

Analisis Faktor semakin banyak digunakan dalam penelitian, terutama dalam penelitian sosial, sebagai dampak positif perkembangan software aplikasi statistika seperti SPSS, SAS, Systat, Minitab dan sebagainya.

Konsep Dasar Analisis Faktor

Analisis Faktor merupakan teknik analisis statistik yang bertujuan menerangkan struktur hubungan di antara variable-variabel yang diamati dengan jalan membangkitkan beberapa faktor yang jumlahnya lebih sedikit daripada banyaknya variable asal.
Misalkan seorang peneliti pemasaran mempunyai seperangkat variabel nyata yang terdiri dari warna, kualitas, diskon, kemasan, pembayaran dapat dicicil, iklan, wiraniaga, barang dapat diperoleh dimana-mana, barang dapat diantar ke rumah. Ia dapat menggunakan analisis faktor untuk menemukan satu atau beberapa hipotetik (besar dan abstrak) yang mewakili variabel-variabel tersebut. Penggunaan analisis factor menghasilkan pola hubungan seperti berikut :

Warna (X1)
Kualitas (X2) → Faktor 1
Diskon (X3)
Kemasan (X4) → Faktor 2
Pembayaran dapat dicicil (X5)
Iklan (X6) → Faktor 3
Wiraniaga (X7)
Barang dapat diperoleh dimana-mana (X8) → Faktor 4
Barang dapat diantar ke rumah (X9)

Model analisis faktor menjelaskan bahwa vector acak X tergantung secara linier pada beberapa variable acak yang tidak teramati F1, F2, F3, ….. Fm, yang disebut faktor-faktor bersama (common factor). Misal : Model analisis faktor tersebut adalah :

$X_1 = c_{11} F_1 + c_{12} F_2 + \ldots\ldots + C_{1m} F_m + \in_1$

$X_2 = c_{21} F_1 + c_{22} F_2 + \ldots\ldots + C_{2m} F_m + \in_2$

$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

$Xp = c_{p1} F_1 + c_{p2} F_2 + \ldots\ldots + C_{pm} F_m + \in_p$

Dimana :

F_j : (j=1,2,3,…..,m) merupakan faktor bersama ke j.

C_{ij} : (i=1,2,3,…..,p ; j=1,2,3,….,m) merupakan parameter yang merefleksikan pentingnya faktor ke j dalam komposisi dari respon ke I dalam analisis faktor disebut sebagai bobot (loading) dari respon ke-I pada faktor bersama ke-j.

$\in_i$: (i=1,2,3,….,p) merupakan galat (error) dari respon ke-I dalam analisi faktor disebut sebagai faktor spesifik ke-I yang bersifat acak.

Persamaan diatas dapat ditulis :

$$\underset{(p \times 1)}{X} = \underset{(p \times m)}{C} \; \underset{(m \times 1)}{F} + \underset{(p \times 1)}{\in}$$

dimana :

$X' = (X_1, X_2, X_3, \ldots\ldots X_p)$

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \ldots\ldots & c_{1m} \\ c_{21} & c_{22} \ldots\ldots & c_{2m} \\ \ldots & \ldots & \ldots \\ c_{p1} & c_{p2} \ldots\ldots & c_{pm} \end{bmatrix}$$

$\in' = (\in_1, \in_2, \in_3, \ldots\ldots \in_p)$

Matrik C diatas dalam analisis faktor disebut matrik bobot faktor (matrix of factor loadings)

Struktur peragam untuk model analisis faktor dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$Var(X_i) = c_{i1}^2 + c_{i2}^2 + \ldots\ldots + c_{im}^2 + \psi_i \quad \textit{atau}$$

$$Var(X_i) = h_i^2 + \psi_i$$

Dimana : $h_i^2 = \sum_{j=1}^{m} c_{ij}^2$

Dari rumus diatas terlihat bahwa ragam dari variabel Xi diterangkan oleh dua komponen, yaitu h_i^2 dan ψ_i. Komponen h_i^2 disebut sebagai komunalitas yang menunjukkan proporsi ragam dari variabel respon Xi yang diterangkan oleh m faktor secara bersama-sama., sedangkan komponen ψ_i merupakan proporsi ragam dari variabel respon Xi yang disebabkan oleh faktor spesifik (error).

Dalam menduga parameter dalam analisis faktor terdapat beberapa metode. Pada sebagian besar analisis terapan dan pada proses komputasi aplikasi komputer menggunakan metode komponen utama (principles component method).

Apabila semua variabel Xi yang diamati mempunyai **satuan pengukuran** yang **sama**, maka besarnya keragaman yang dapat diterangkan oleh faktor ke-j (j=1,2,….m) ditentukan berdasarkan persamaan :

$$Peranan \quad F_j = \frac{c_{1j}^2 + c_{2j}^2 + \dots + c_{pj}^2}{s_{11} + s_{22} + \dots + s_{pp}} X\,100\,\%$$

$$Peranan F_j = \frac{\sum_{i=1}^{p} c_{ij}^2}{tr(S)} X\,100\,\%$$

Sedangkan apabila variabel Xi yang diamati mempunyai **satuan pengukuran** yang **tidak sama**, maka besarnya keragaman yang dapat diterangkan oleh faktor ke-j (j=1,2,….m) ditentukan berdasarkan persamaan :

$$Peranan F_j = \frac{\sum_{i=1}^{p} c_{ij}^2}{tr(R)} X100\% = \frac{\sum_{i=1}^{p} c_{ij}^2}{p} X100\%$$

Dimana : tr(S) = teras dari matriks korelasi R

p = banyaknya variabel Xi yang diamati

Besarnya keragaman dari variabel Xi atau Var (Xi) yang diterangkan oleh faktor ke-j (j=1,2,3,…m) ditentukan berdasarkan rumus :

$$Var(X_i) yangditerangkanF_j = \frac{c_{ij}^2}{\sum_{i=1}^{p} c_{ij}^2} x100\%$$

Dalam situasi tertentu apabila m buah faktor bersama yang dilibatkan dalam analisis cukup banyak, maka kadang-kadang terdapat kesulitan dalam menginterpretasikan faktor-faktor tersebut karena adanya tumpang tindih variabel-variabel X1 yang diterangkan oleh m buah faktor bersama itu. Untuk mengatasi hal itu , maka dilakukan rotasi yang disebut **rotasi faktor**. Bentuk-bentuk transformasi/rotasi yang dapat dipergunakan adalah : varimax, equamax, quartimax, direct oblimin.

Untuk tujuan analisis lanjutan (misal analisis regresi, atau analisis cluster), maka perlu dihitung **skor faktor**. Skor faktor akan menjadi data mentah bagi analisis lanjutan tersebut.

Contoh Kasus

Seorang peneliti pemasaran sedang melakukan riset pasar untuk menjawab permasalahan “faktor apa saja yang menjadi alasan bagi konsumen untuk membeli produk “X”. Dari hasil riset awal diperoleh informasi bahwa konsumen membeli produk karena **pembayaran dapat dicicil, warna yang menarik, harganya murah, kemasannya bagus, diskon yang menarik, dan kualitas produk terjamin.** Kemudian ia menyebarkan daftar pertanyaan untuk mendapatkan tanggapan konsumen tentang variabel-variabel tersebut. Adapun datanya diperoleh sebagai berikut :

Cicil	Warna	Murah	Kemasan	Diskon	Kualitas
3	3	3	2	3	3
3	4	3	3	3	3
2	3	3	2	3	3
2	2	2	2	3	2
2	3	3	3	2	3
3	3	3	2	3	2
3	3	2	1	2	2
3	3	3	2	3	2
3	3	3	3	3	3
2	4	4	2	3	3
2	3	3	2	3	3
3	3	2	2	2	2
3	3	3	,	2	3
2	3	3	3	3	3
4	3	2	4	2	3