BAB III

METODA STATED PREFERENCE

3.1. PENGERTIAN

Metode Stated Preference adalah suatu metoda untuk menghitung nilai utilitas dengan memanfaatkan keinginan para responden terhadap sekumpulan pilihan sistem transportasi yang disodorkan. Pilihan sistem transportasi tersebut disusun oleh para peneliti dan merupakan gambaran alternatif sistem transportasi yang optimal.

Adapun model dari Metoda Stated Preference menurut EP Kroes dan Robert J. Sheldon [7] dinyatakan sebagai kombinasi linier dari bobot faktor dan nilai faktor yang dapat dituliskan sebagai berikut

$$\boxed{U = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \ldots + \alpha_n x_n} \qquad (3.1.1)$$

Dengan U = utilitas total

α_i = bobot faktor ke-i yang telah dinormalkan

x_i = nilai faktor ke-i yang telah dinormalkan

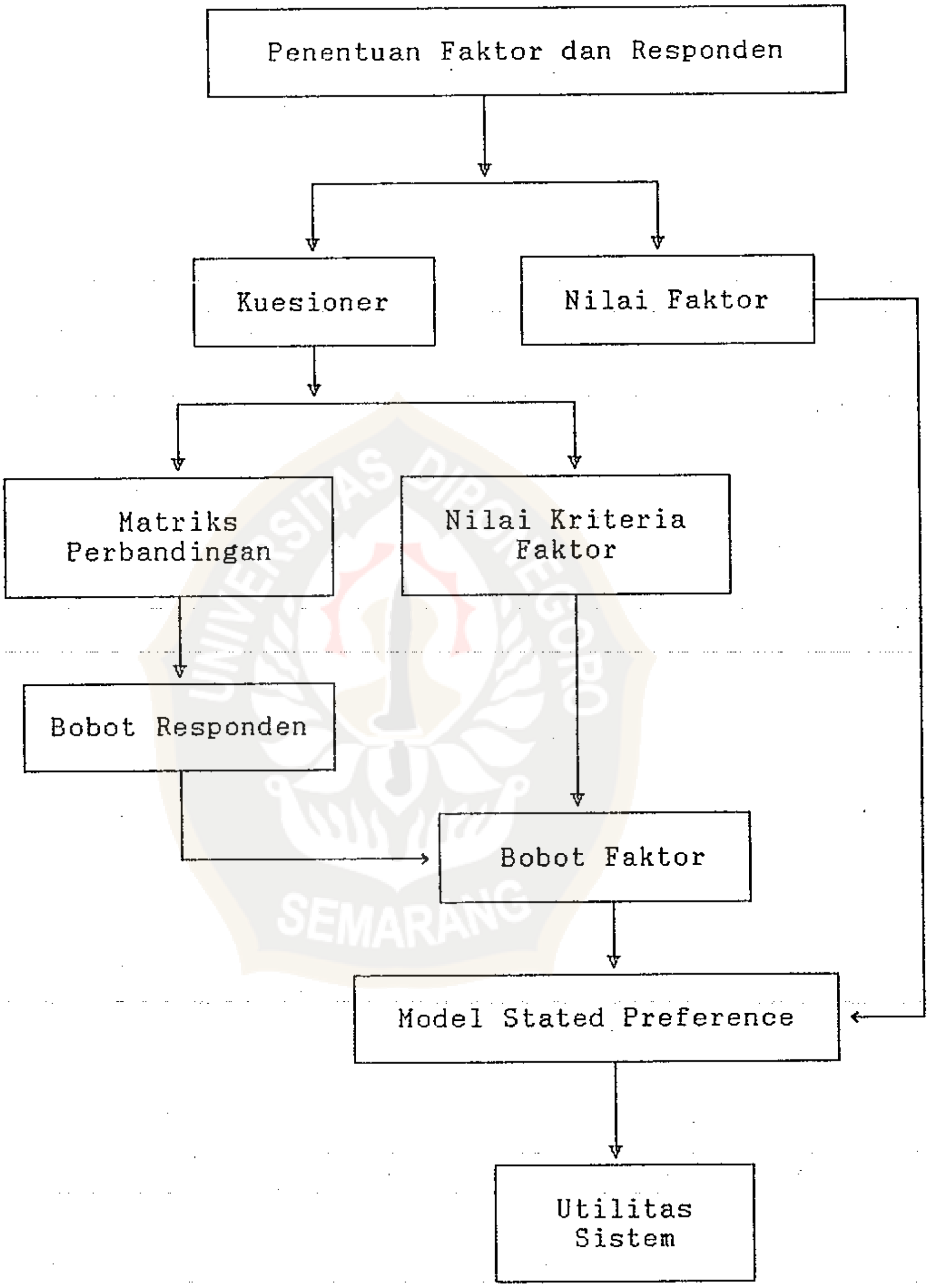
(i = 1, 2, ..., n)

3.2. METODA

Langkah pertama penggunaan Metoda Stated Preference adalah pendefinisian faktor-faktor dari sistem yang diteliti yang kemudian masing-masing faktor dihitung Nilai Faktor nya.

Langkah selanjutnya adalah menentukan responden-responden yang terkait dengan penelitian untuk diminta mengisi kuesioner yang telah disusun oleh peneliti. Adapaun didalam kuesioner tersebut berisi dua model pertanyaan, pertama responden diminta untuk memberi peringkat faktor - faktor dari sistem yang diteliti dan kedua responden diminta untuk menilai responden yang lain. Dari data masukan hasil kuesioner tersebut dapat diketahui Nilai Kriteria Faktor dan Bobot Responden. Nilai-nilai tersebut kemudian dipakai untuk menghitung Bobot Faktor. Terakhir adalah mensubtitusikan nilai faktor dan bobot faktor ke dalam model dari Metoda Stated Preference sehingga nilai utilitas sistem dapat diketahui.

Langkah - langkah penggunaan Metoda Stated Preference dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Penggunaan MSP

3.2.1. NILAI FAKTOR

Nilai faktor didapat dari hasil survey yang dilakukan dan nilainya dinormalkan. Penormalan ini dilakukan karena masing - masing faktor mempunyai ukuran yang bebeda. Rumus penormalan sebagai berikut :

$$\boxed{x = \frac{k}{k_{maks}} \times 10} \qquad (3.2.1.1)$$

dengan : x = nilai faktor yang telah dinormalkan

k = nilai faktor

k_{maks} = nilai faktor yang paling memberi keuntungan

Nilai faktor yang telah dinormalkan tersebut kemudian disusun dalam bentuk tabel.

Tabel 3.2.1 : Nilai Faktor

FAKTOR	NILAI	NORMAL
F_1	k_1	x_1
F_2	k_2	x_2
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
F_i	k_i	x_i

3.2.2. BOBOT RESPONDEN

3.2.2.1. BOBOT RESPONDEN SEBAGAI EIGENVECTOR

Dari data masukan hasil kuesioner terhadap responden, nilai dari masing - masing responden dibandingkan sehingga akan didapat matriks perbandingan antar responden yang disusun seperti tabel 3.2.2.1.

Tabel 3.2.2.1 : Matrik Perbandingan Antar Responden

	R_1	R_2	...	R_n
R_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
R_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
R_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}

Dengan memandang tabel 3.2.2.1 sebagai suatu matriks bujursangkar maka bobot responden merupakan eigenvector dari matriks perbandingan tersebut.

Adapun hubungan bobot responden sebagai eigenvector adalah sebagai berikut :

Pandang A matriks perbandingan antar responden dengan a_{ij} adalah elemen-elemennya.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

a_{ij} merupakan perbandingan bobot responden ke-i dengan responden ke-j, dapat dituliskan :

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \qquad i, j = 1, 2, \dots, n \qquad (3.2.2.1)$$

dengan : w_i = bobot responden ke-i

w_j = bobot responden ke-j

Menurut (3.2.2.1) maka matriks perbandingan antar responden akan berbentuk matriks resiprokal.

Kemudian dari (3.2.2.1) akan didapat :

$$a_{ij} \frac{w_j}{w_i} = 1 \qquad i,j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\, w_j \frac{1}{w_i} = n \qquad i = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\, w_j = n\, w_i \qquad i = 1, 2, \dots, n$$

yang ekivalen dengan A w = n w , dimana n merupakan eigenvalue dari A dan w eigenvector yang bersesuaian dengan n.

Persamaan (3.2.2.2) akan terpenuhi apabila pengukuran a_{ij} secara eksak. Sedang jika pengukuran a_{ij} secara subyektif maka a_{ij} akan mengalami deviasi dari rasio $\frac{W_i}{W_j}$ sehingga persamaan (3.2.2.2) tidak terpenuhi dan matriks a_{ij} dikatakan tidak konsisten.

Menurut Saaty [9] matriks perbandingan dikatakan konsisten apabila Consistency Ratio (CR) ≤ 10 %.

Consistency Ratio menurut Saaty merupakan perbandingan antara Consistency Index (CI) dengan Random Consistency (RC), ditulis dengan :

$$\boxed{CR = \frac{CI}{RC}} \qquad (3.2.2.4)$$

Sedangkan Consistency Index diberikan dengan rumus :

$$\boxed{CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}} \qquad (3.2.2.5)$$

dengan : λ_{maks} = eigenvalue dominan

n = ukuran matriks

Untuk Random Consistency oleh Saaty diberikan seperti pada tabel 3.2.2.2.

Tabel 3.2.2.2 : Random Consistency

n	Random Consistency
1	0
2	0
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Apabila konsistensi yang disyaratkan tidak terpenuhi atau CR > 10 % terdapat suatu prosedur untuk merevisi penilaian. Pertama adalah menyusun matriks perbandingan $\frac{w_i}{w_j}$ dan membuat matriks selisih absolut $a_{ij} - \frac{w_i}{w_j}$. Pada elemen dengan selisih terbesar dilakukan revisi dengan mengganti nilai elemen tersebut dengan $\frac{w_i}{w_j}$, i dan j merupakan posisi baris dan kolom dari elemen yang diganti.

Contoh :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 9 & 7 \\ \frac{1}{9} & 1 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{7} & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

$(w_1, w_2, w_3) = (0{,}77,\ 0{,}06,\ 0{,}17)$ dan CR = 17,25 % , sehingga matriks A tidak konsisten dan perlu direvisi.

Penyelesaian :

Dihitung selisih absolut antara $a_{ij} - \frac{w_i}{w_j}$, didapat :

$$A' = \begin{bmatrix} 0 & 3{,}83 & 2{,}47 \\ 0{,}03 & 0 & 0{,}15 \\ 0{,}08 & 2{,}17 & 0 \end{bmatrix}$$

Selisih absolut terbesar adalah antara a_{12} dan $\frac{w_1}{w_2}$. Kemudian nilai dari a_{12} diganti dengan $\frac{w_1}{w_2} = 13$, sehingga matriks A menjadi :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 13 & 7 \\ \frac{1}{9} & 1 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{7} & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

Perhitungan ulang menghasilkan :

$(w_1, w_2, w_3) = (0{,}81,\ 0{,}04,\ 0{,}15)$ dan CR = 3,5 %.

3.2.2.2. LANGKAH PERHITUNGAN

Untuk perhitungan bobot responden yang merupakan eigenvector dari matriks perbandingan antar responden digunakan Metoda Power, hal ini dikarenakan matriks perbandingan antar responden berukuran besar. Adapun penggunaan Metoda Power akan lebih efektif apabila menggunakan bantuan komputer karena dalam proses perhitungannya Metoda Power menggunakan cara iterasi untuk melakukan pendekatan nilai dari eigenvector.

Berikut diberikan algoritma untuk menghitung bobot responden dengan menggunakan Metoda Power :

LANGKAH 1 :

Data-data dari matriks perbandingan dimasukkan kedalam variabel A.

LANGKAH 2 :

Harga dugaan awal untuk eigenvector ditentukan yaitu $u_o = [\ 1,\ 1,\ \ldots\ ,1\ ]^T$ dan untuk eigenvalue adalah Eval = 0 . Kemudian ketelitian yang diinginkan ditentukan juga yaitu PRE = 0,00001.

LANGKAH 3 :

Menghitung Z_k dengan rumus $Z_k = A\ u_{k-1}$. Kemudian menghitung eigenvalue dengan rumus Eval = maks $[Z_k]$.

dan eigenvector dihitung dengan rumus $u_k = \dfrac{Z_k}{Eval}$

LANGKAH 4 :

Jika $|Eval_k - Eval_{k-1}|$ lebih besar atau sama dengan PRE maka kembali ke langkah 3.

Jika $|Eval_k - Eval_{k-1}|$ kurang dari PRE maka proses iterasi dihentikan, bobot reponden adalah normal dari u_k , dan eigenvalue dominan adalah $Eval_k$.

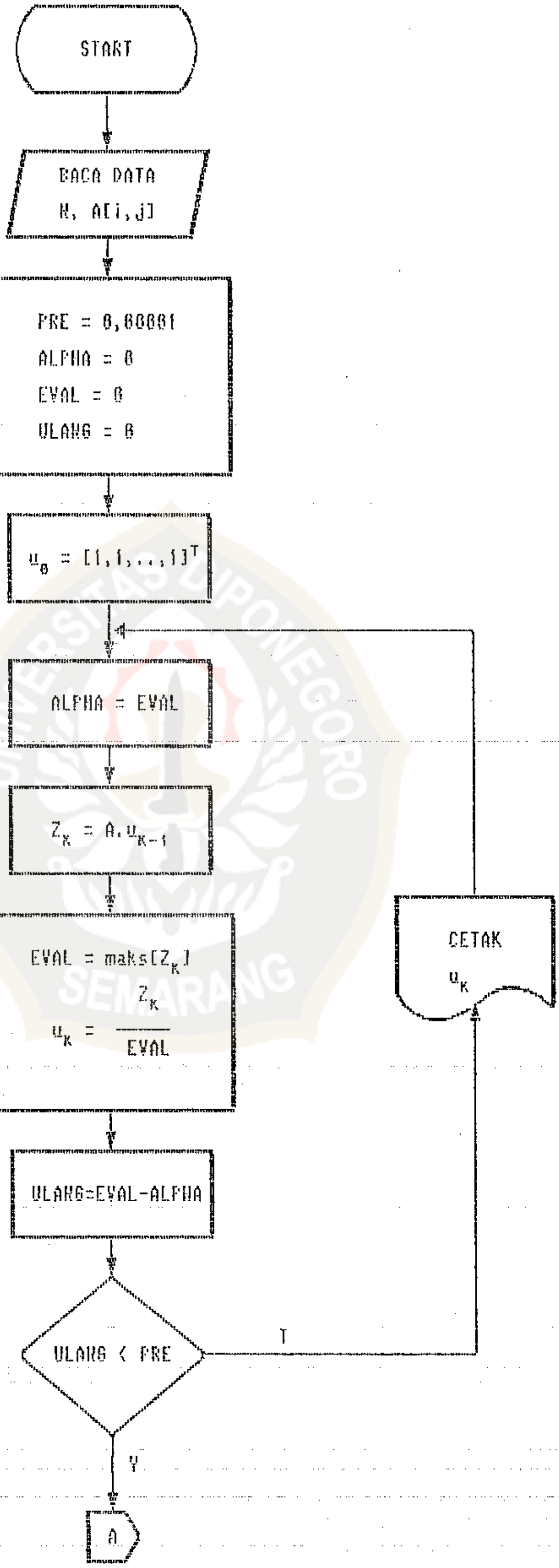
LANGKAH 5 :

Konsistensi (CR) dari matriks perbandingan antar responden dicek.

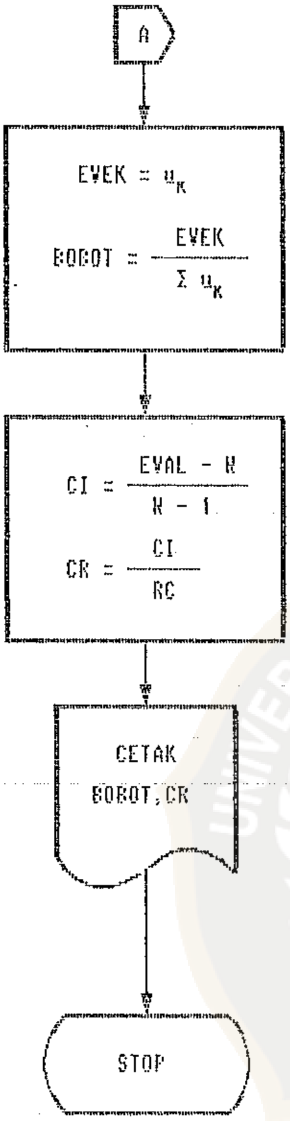
Jika CR > 10% maka matriks perbandingan tidak konsisten.

Jika CR ≤ 10% maka matriks perbandingan dianggap konsisten.

Diagram alir dari algoritma diatas dapat dilihat pada Gambar 2 sedangkan programnya yang ditulis dengan bahasa Pascal dapat dilihat pada Lampiran III.



Gambar 2. Diagram Alir Perhitungan Bobot Responden



KETERANGAN :

N : Ukuran matriks
A[i,j] : Matriks perbandingan
PRE : Ketelitian/presisi
ALPHA : Variabel bantu untuk eigenvalue
EVAL : Eigenvalue
ULANG : Variabel untuk cek ketelitian
u_0 : Dugaan awal untuk eigenvector
EVEK : Eigenvector
BOBOT : Bobot responden
CI : Consistency index
CR : Consistency ratio
RC : Random consistency

Gambar 2 . Diagram Alir Perhitungan Bobot Responden (lanjutan)

3.2.3. NILAI KRITERIA FAKTOR

Dengan memberikan nilai untuk setiap urutan tingkat kepentingan faktor hasil dari kuesioner maka dapat dihitung nilai kriteria faktor dengan rumus :

$$\boxed{x_i = n - i + 1} \qquad i = 1, 2, \ldots, n \qquad (3.2.3.1)$$

dengan : x_i = nilai kriteria faktor ke-i

n = banyak faktor

i = urutan tingkat kepentingan

Nilai kriteria faktor kemudian disusun dalam bentuk tabel nilai kriteria faktor seperti pada tabel 3.2.3.

Tabel 3.2.3 : Nilai Kriteria Fraktor

FAKTOR	NILAI			
	R_1	R_2	...	R_n
F_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}
F_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}
⋮	⋮	⋮		⋮
F_i	x_{i1}	x_{i2}	...	x_{in}

3.2.4. BOBOT FAKTOR

Dengan memandang tabel 3.2.3 sebagai suatu matriks maka bobot faktor didapat dari menormalkan hasil kali antara nilai kriteria faktor dengan bobot dari responden.

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{in} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix}$$

Cara penormalan :

$$\boxed{\alpha_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^{n} b_i}} \qquad i = 1, 2, \ldots, n \qquad (3.2.4.1)$$

dengan :

α_i = bobot faktor ke-i yang telah dinormalkan

b_i = bobot faktor ke-i yang belum dinormalkan