



## SOAL:

Suatu daerah studi dari pemekaran wilayah, Kabupaten JAMBIRING MAKMUR, akan direncanakan sistem transportasi untuk perjalanan kerja. Dari hasil analisis terhadap kondisi spasialnya, daerah studi dibagi dalam empat zona. Tiga zona diantaranya, yaitu Zona A, B dan C merupakan zona-zona yang diidentifikasi sebagai zona tempat tinggal dan sekaligus juga menjadi zona tempat kerja, sedangkan satu zona yang lainnya (Zona D) hanyalah sebagai zona penarik perjalanan saja karena hanya dikembangkan sebagai kawasan perkantoran dan CBD. Dari hasil pemodelan bangkitan perjalanan (dalam satuan smp/jam pada jam sibuk) diperoleh data bangkitan perjalanan (*trip production*) dan tarikan perjalanan (*trip attraction*) yang dirinci sebagai berikut:

Zona	Bangkitan Perjalanan dari zon	Tarikan Perjalanan menuju zona
A	340 perjalanan	670 perjalanan
B	565 perjalanan	360 perjalanan
C	755 perjalanan	240 perjalanan
D	---	390 perjalanan

Waktu perjalanan rata-rata (dalam menit) ke masing-masing zona adalah:

Zona Asal	Zona Tujuan			
	A	B	C	D
A	7	15	8	9
B	15	9	13	12
C	14	13	9	12

## Pertanyaan:

1. Tentukan distribusi perjalanan pada zona-zona studi tersebut menggunakan metode gravitasi tanpa hambatan (unconstraint gravity model) dengan fungsi hambatan pangkat,  $\alpha = 0.25$ . Proses iterasi diselesaikan dengan metode Detroit atau Furness dengan faktor koreksi ditentukan sebesar 1 %.

JAWABAN:

- a. Fungsi hambatan yang digunakan adalah fungsi pangkat:  $f(C_{id}) = C_{id}^{-\alpha}$  (*fungsi pangkat*) dengan  $\alpha = 0.25$ . Maka fungsi hambatan dari waktu perjalanan rata-rata untuk perjalanan dari zona A ke Zona A (perjalanan *internal*),  $t_{11} = f(C_{11}) = t_{11}^{-0.25} = (7)^{-0.25} = 0.615$ . Matriks fungsi hambatan selengkapnya disusun sebagai berikut:

Zona Asal \ Zona Tujuan	A	B	C	D
A	0.615	0.508	0.595	0.577
B	0.508	0.577	0.527	0.537
C	0.517	0.527	0.577	0.537

- b. Perjalanan dari Zona A ke Zona A dapat dihitung dengan:

$$T_{id} = A_i \cdot O_i \cdot B_d \cdot D_d \cdot f(C_{id})$$

$$A_i = \frac{I}{\sum_{d=1}^N (B_d \cdot D_d \cdot (f_{id}))} = I$$

$$B_d = \frac{I}{\sum_{i=1}^N (A_i \cdot O_i \cdot (f_{id}))} = I$$

Susunan MAT:

Zona Asal \ Zona Tujuan	A	B	C	D	O <sub>i</sub>
A					340
B					565
C					755
D <sub>d</sub>	670	360	240	390	<b>1660</b>

$$T_{11} = 1 * 670 * 1 * 340 * 0.615 = 140048.74 \text{ perjalanan (smp/jam)}$$

Selengkapnya disusun dalam MAT:

Zona	A	B	C	D	o <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>
A	140048.74	62195.45	48519.65	76556.65	327320.49	<b>340</b>	0.0010
B	192353.65	117433.04	71412.44	118390.74	499589.88	<b>565</b>	0.0011
C	261510.87	143140.86	104615.87	158203.56	667471.15	<b>755</b>	0.0011
dd	593913.26	322769.35	224547.96	353150.95	<b>1494381.52</b>		
D <sub>d</sub>	<b>670</b>	<b>360</b>	<b>240</b>	<b>390</b>		<b>1660</b>	
Ed	0.001128111	0.001115348	0.001068814	0.001104344			0.001110827

- c. Selanjutnya diselesaikan (iterasi) sehingga mendapatkan konvergensi antara perjalanan yang diprediksi dan hasil hitungan.

- Menggunakan Metode Furness:

Model Furness Iterasi 1

Zona	1	2	3	4	o <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	FK
1	145.47	64.60	50.40	79.52	<b>340.00</b>	<b>340</b>	1.00
2	217.54	132.81	80.76	133.89	<b>565.00</b>	<b>565</b>	1.00
3	295.80	161.91	118.33	178.95	<b>755.00</b>	<b>755</b>	1.00
dd	658.82	359.32	249.50	392.36	<b>1660</b>	<b>1660</b>	
D <sub>d</sub>	<b>670</b>	<b>360</b>	<b>240</b>	<b>390</b>		<b>1660</b>	
Fk	1.02	1.00	0.96	0.993			

Model Furness Iterasi 2\*

Zona	1	2	3	4	o <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	FK
1	147.94	64.73	48.48	79.04	340.19	<b>340</b>	0.999
2	221.23	133.06	77.69	133.08	565.06	<b>565</b>	1.000
3	300.83	162.22	113.83	177.87	754.74	<b>755</b>	1.000
dd	670.00	360.00	240.00	390.00	1660.00	<b>1660</b>	
D <sub>d</sub>	<b>670</b>	<b>360</b>	<b>240</b>	<b>390</b>		<b>1660</b>	
	1.000	1.000	1.000	1.000			

Iterasi dapat dihentikan karena sudah mencapai konvergensi dengan FK < 1 %

- Menggunakan Metode Detroit:

Iterasi 1

Zona	A	B	C	D	<i>oi</i>	<i>Oi</i>	<i>Ei</i>
A	147.74	64.87	48.49	79.06	340.16	340	1.00
B	220.92	133.35	77.71	133.11	565.09	565	1.00
C	300.41	162.57	113.86	177.91	754.74	755	1.00
<i>dd</i>	669.07	360.79	240.06	390.07	1659.99		
<i>Dd</i>	670	360	240	390		1660	
<i>Ed</i>	1.001	0.997	0.999	0.999			1.000008368

Iterasi 2\*

Zona	A	B	C	D	<i>oi</i>	<i>Oi</i>	<i>Ei</i>
A	147.87	64.70	48.46	79.01	340.03	340	0.9999
B	221.19	133.04	77.68	133.06	564.97	565	1.0001
C	300.93	162.27	113.87	177.93	755.00	755	1.0000
<i>dd</i>	669.99	360.00	240.00	390.00	1660.00		
<i>Dd</i>	670	360	240	390		1660	
<i>Ed</i>	1.000	0.999	0.999	0.999			1.000000007

Iterasi dapat dihentikan karena sudah mencapai konvergensi dengan  $FK < 1 \%$

- d. Dengan demikian, MAT akhir yang dihasilkan dari analisis distribusi perjalanan menggunakan metode gravitasi tanpa hambatan dengan penyelesaian menggunakan metode Furness atau Detroit diberikan berikut ini:

MAT UnConst. GR Model		Zona Tujuan					
		1	2	3	4	<i>oi</i>	<i>Oi</i>
Zona Asal	1	148	65	48	79	340	340
	2	221	133	78	133	565	565
	3	301	162	114	178	755	755
	<i>dd</i>	670	360	240	390		
	<i>Dd</i>	670	360	240	390		

**Credit on Marking: 70 %**

2. Tentukan kalibrasi fungsi hambatan pangkat dengan data distribusi perjalanan dari jawaban pertanyaan 1 di atas.

JAWABAN:

Menggunakan data perjalanan dari MAT jawaban soal nomor 1 di atas maka dihitung kalibrasi terhadap fungsi hambatan pangkat. Seperti yang diselesaikan dalam Tabel berikut ini.

Persamaan.Dasar.Fungsi.Pangkat

$$\log_e(T_{id}) = \log_e(A_i \cdot B_d \cdot O_i \cdot D_d) - \beta \log_e C_{id}$$

Tabel penyelesaian menggunakan regresi linier untuk mencari koefisien dalam fungsi hambatan pangkat:

No.	$C_{(id)}$	$\log_e[C_{(id)}] = X_i$	$T_{(id)}$	$\log_e[T_{(id)}] = Y_i$	$X_i Y_i$	$(X_i)^2$
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
		$\text{Log}_e[1]$		$\text{Log}_e[3]$	$[2] \cdot [4]$	$[2]^2$
1	7	1.946	148	4.996	9.722	3.79
2	15	2.708	65	4.170	11.291	7.33
3	8	2.079	48	3.881	8.069	4.32
4	9	2.197	79	4.369	9.601	4.83
5	15	2.708	221	5.399	14.621	7.33
6	9	2.197	133	4.891	10.746	4.83
7	13	2.565	78	4.353	11.164	6.58
8	12	2.485	133	4.891	12.153	6.17
9	14	2.639	301	5.707	15.061	6.96
10	13	2.565	162	5.089	13.054	6.58
11	9	2.197	114	4.735	10.404	4.83
12	12	2.485	178	5.181	12.875	6.17
Total		28.772		57.662	138.762	69.733
Rerata		2.398		4.805		

B = 0.680474813

A = 3.173594363

Diperoleh Nilai :

$\alpha$	=	<b>-0.680474813</b>
----------	---	---------------------

**Credit on Marking: 30 %**

Sumber: website <http://atmaja.staff.umy.ac.id>  
 Contact: atmaja\_sri@umy.ac.id dan atmaja.sri@gmail.com