

BAB III
PERUMUSAN MODEL, PERHITUNGAN DAN
ANALISIS HASIL PERHITUNGAN

Di dalam menentukan rute angkutan umum taksi kota yang optimal di Kodia Banjarmasin perlu diperhatikan faktor-faktor yang meliputi jumlah penumpang yang terangkut dan keuntungan dipihak operator. Jadi yang menjadi tujuan atau sasarannya adalah :

- Semua penumpang dapat terangkut
- Meningkatkan keuntungan operator sehingga seimbang dengan biaya operasi.

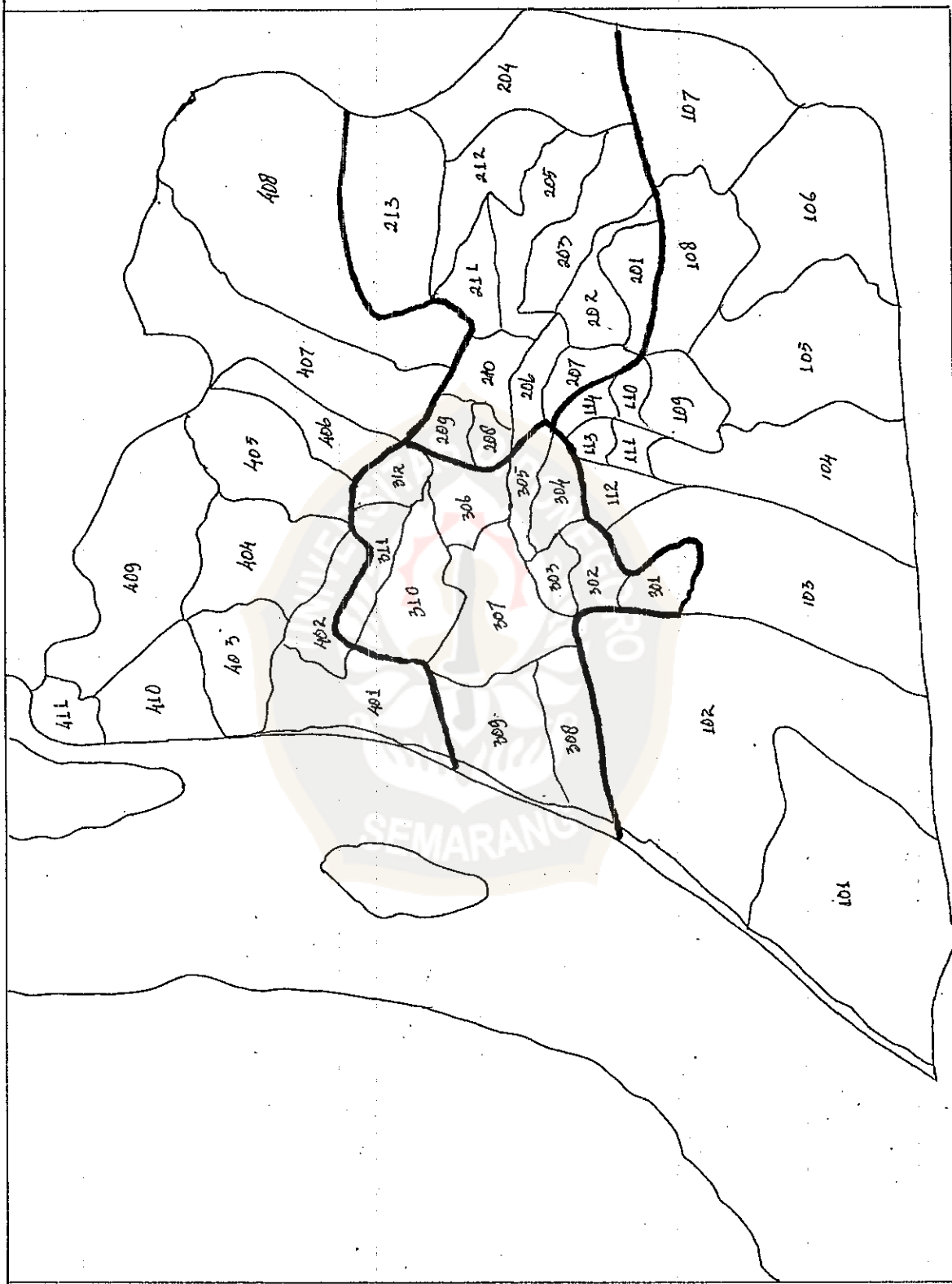
Untuk menangani permasalahan tersebut akan digunakan model Linear Goal Programming (LGP). Sedangkan di dalam perumusan model dan perhitungannya akan digunakan data hasil survei serta olahan dari tim BPP Teknologi [8].

Adapun untuk penyelesaiannya akan digunakan algoritma LGP.

3.1. DATA HASIL SURVEI DAN OLAHAN TIM BPP TEKNOLOGI

Dalam analisis dan perhitungannya Tim BPP Teknologi membagi daerah Kodia Banjarmasin menjadi 50 zona seperti dapat dilihat pada gambar 1 dan tabel 3.1.

Gambar 1. PEMBAGIAN ZONA DI KODIA BANJARMASIN



Sumber : Hasil olahan BPP Teknologi, 1991

Tabel 3.1. NOMOR DAN NAMA ZONA PENELITIAN

ZONA	NAMA ZONA	ZONA	NAMA ZONA
101	Mantuil	212	Pengambangan
102	Basirih	213	Benua Anyar
103	Kelayan Selatan	301	Teluk Tiram
104	Kelayan Timur	302	Telawang
105	Tanjung Pagar	303	Mawar
106	Pemurus Dalam	304	Kertak Baru Ilir
107	Pemurus Luar	305	Kertak Baru Ulu
108	Pemurus Baru	306	Antasan Besar
109	Murung Raya	307	Teluk Dalam
110	Kelayan Dalam	308	Telaga Biru
111	Kelayan Tengah	309	Pelambuan
112	Pekauman	310	Belitung Selatan
113	Kelayan Baru	311	Belitung Utara
114	Kelayan Luar	312	Pasar Lama
201	Pekapuran Raya	401	Kuin Cerucuk
202	Karang Mekar	402	Kuin Selatan
203	Kebun Bunga	403	Kuin Utara
204	Sungai Lulut	404	Pangeran
205	Kuripan	405	Sungai Miai
206	Sungai Baru	406	A. Kecil Timur
207	Pekapuran Laut	407	Surgi Mufti
208	Gedang	408	Sungai Jingah
209	Seberang Masjid	409	Alalak Utara
210	Melayu	410	Alalak Selatan
211	Sungai Bilu	411	Alalak Tengah

Sumber : Hasil Pengolahan BPP Teknologi, 1991.

Sedangkan data mengenai headway, rata-rata penumpang terangkut, waktu tempuh, frekuensi (banyaknya rit), panjang rute, biaya operasi dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. HEADWAY, RATA-RATA PENUMPANG TERANGKUT, WAKTU TEMPUH, PANJANG RUTE
BIAYA OPERASI KENDARAAN DAN FREKUENSI (RIT)

RUTE	TRAYEK	HEADWAY (MENIT)	R P T X (ORANG)	WAKTU TEMPUH (MENIT)	PANJANG RUTE (M)	BO KEND PER RUTE	RIT/HARI ATAU FREK
1	PS. ANT - KM. 6	2,67	13,50	14,00	8016	4470,31	8,67
2	PS. ANT - BERLUNTUNG JAYA	9,50	12,25	15,25	10710	5070,54	7,00
3	PS. ANT - LOKASI	17,375	11,25	12,75	7620	4949,65	6,34
4	PS. ANT - SEI GARDU	7,20	13,50	18,50	11052	4319,45	8,34
5	PS. ANT - KELAYAN B	10,06	9,00	15,75	7250	4860,40	8,67
6	PS. ANT - R.K. ILIR	27,25	8,00	21,00	6070	4352,13	9,00
7	PS. ANT - PENGAMBANGAN	25,38	13,00	17,25	7650	4735,20	8,00
8	PS. ANT - PERTAMINA	6,03	14,00	19,00	12630	4785,11	8,34
9	PS. ANT - BELITUNG	6,34	12,25	19,00	11870	4858,35	8,34
10	PS. ANT - SIMPANG TIGA	9,00	13,00	15,50	14190	4593,44	8,00
11	PS. ANT - SEI JINGAH	9,90	13,75	22,75	11690	5521,77	8,67
12	PS. ANT - BANJAR RAYA	4,70	13,75	18,50	11310	4946,65	7,34
13	PS. ANT - TRI SAKTI	4,25	13,50	20,00	13350	4657,77	7,67
14	PS. ANT - SUAKA INSAN	7,90	13,50	17,00	11242	6233,01	5,50
15	PS. ANT - TELUK TIRAM	6,50	14,00	15,00	8160	6249,25	8,00
16	KM. 8 - PASAR LAMA	6,75	12,25	18,00	9490	5246,83	7,34
17	SIMPANG TIGA - ALALAK	15,00	16,75	27,50	8400	6323,69	5,34
18	PS. ANT - S. MIAI DALAM	33,00	10,50	24,00	12792	4921,34	8,34
19	PS. ANT - KOMP. BANJAR INDAH	29,84	10,00	10,75	9136	7474,90	6,00
20	PS. ANT - GUNUNG SARI	28,33	7,75	14,00	8236	8648,68	5,50
21	PS. ANT - MULAWARMAN	20,25	13,00	14,75	7818	6697,45	6,00
22	PS. ANT - PS. LAMA - TRI S	20,00	16,50	26,50	8368	3663,98	6,00
23	PS. ANT - SMA 5	31,50	13,00	19,25	14036	4996,16	7,67
24	PS. ANT - HASAN BASRI	11,55	12,75	16,75	14260	6859,92	5,84
25	PS. ANT - KM. 6 (GATOT S.)	21,35	17,00	19,75	16320	7173,78	5,50

Sumber : Hasil Survei Taxi Kota, BPP Teknologi 1992

Selanjutnya demand dihitung berdasarkan distribusi perjalanan harian orang pengguna taksi kota antar zona di kodia Banjarmasin tahun 1992 (lampiran 1), dan dengan acuan demand dari hasil perhitungan / olahan dari tim BPP Teknologi.

Demand ini dicari dengan menggunakan pendekatan secara linear dan jika ada jalan dalam suatu zona yang tidak dilalui oleh rute maka jumlah penumpang yang ada dalam jalan tersebut ditambahkan ke rute yang terdekat. Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 2 dan lampiran 3. Kemudian dihitung demand untuk tiap rute. Karena menurut analisis BPP Teknologi demand yang dihasilkan ini terlalu kecil, maka dinaikkan dengan acuan demand dari hasil perhitungan BPP Teknologi dengan ketentuan :

$$fp_j = \frac{DB_j - DH_j}{DB_j} \times 100 \%$$

di mana :

fp_j = faktor pengali untuk rute ke j

DB_j = demand hasil perhitungan Tim BPP Teknologi untuk rute ke j

DH_j = demand hasil perhitungan penulis untuk rute ke j

$$C_j = DH_j + (DB_j \times fp_j)$$

di mana :

C_j = demand untuk rute ke j

dengan fp_j dibulatkan sampai dua angka dibelakang koma, sehingga dihasilkan demand seperti terlihat pada tabel

3.3.

Tabel 3.3. DEMAND UNTUK TIAP RUTE PER HARI

RUTE	TRAYEK	DEMAND (orang)
1	PS. ANT – KM. 6	6500
2	PS. ANT – BERUNTING JAYA	2884
3	PS. ANT – LOKASI	1366
4	PS. ANT – SEI GARDU	4103
5	PS. ANT – KELAYAN B	1563
6	PS. ANT – R.K. ILIR	523
7	PS. ANT – PENGAMBANGAN	1158
8	PS. ANT – PERTAMINA	4741
9	PS. ANT – BELITUNG	4189
10	PS. ANT – SIMPANG TIGA	3091
11	PS. ANT – SEI JINGAH	2777
12	PS. ANT – BANJAR RAYA	5320
13	PS. ANT – TRI SAKTI	5494
14	PS. ANT – SUAKA INSAN	3563
15	PS. ANT – TELUK TIRAM	4515
16	KM. 6 – PASAR LAMA	3952
17	SIMPANG TIGA – ALALAK	2264
18	PS. ANT – S. MIAI DALAM	856
19	PS. ANT – KOMP. BANJAR INDAH	719
20	PS. ANT – GUNUNG SARI	729
21	PS. ANT – MULAWARMAN	1478
22	PS. ANT – PS. LAMA – TRI S	1733
23	PS. ANT – SMA 5	952
24	PS. ANT – HASAN BASRI	2386
25	PS. ANT – KM. 6 (GATOT S.)	1739

Sedangkan perincian jalan yang dilalui rute - rute angkutan umum taksi kota di Kodia Banjarmasin tersebut di atas dapat dilihat pada lampiran 4.

3.2. PERUMUSAN MODEL MATEMATIKA

Untuk mempermudah perumusan model matematika, maka akan digunakan berbagai macam simbol untuk variabel-variabel yang terkait di dalam rumus-rumus yang digunakan seperti dibawah ini :

a. Biaya operasi

$$D_j = BO_j S_j$$

di mana :

D_j = biaya operasi kendaraan pada rute ke j (untuk 1 rit)

BO_j = biaya operasi kendaraan per kilometer pada rute ke j

S_j = jarak tempuh pada rute ke j
= 2 x panjang rute

b. Waktu tunggu

$$TT_j = (X_j - 1) H_j$$

di mana :

TT_j = waktu tunggu pada rute ke j

X_j = banyaknya kendaraan taksi kota pada rute ke j

H_j = headway pada rute ke j

c. Frekwensi atau banyaknya rit

$$R_j = \frac{TS}{T_j + TT_j} \dots\dots (3.1.)$$

di mana :

R_j = frekwensi atau banyaknya rit untuk tiap kendaraan pada rute ke j

TS = waktu operasi sehari

T_j = waktu tempuh pada rute ke j (PP)

d. Demand

$$C_j = R_j X_j L_j \dots\dots (3.2.)$$

di mana :

C_j = demand pada rute ke j

L_j = rata-rata penumpang terangkut pada rute ke j

Sumber rumus : BPP Teknologi.

Salah satu tujuan yang hendak dicapai dalam usaha optimalisasi rute angkutan umum taksi kota ialah adanya keseimbangan antara biaya operasional dengan keuntungan operator.

Data yang tersedia dari hasil survei BPP Teknologi adalah biaya operasi kendaraan, sehingga biaya operasi kendaraan inilah yang akan digunakan untuk pemodelan, dimana biaya operasi kendaraan untuk rute ke j adalah :

$$D_j X_j$$

dan biaya operasi kendaraan untuk semua rute adalah :

$$\sum_{j=1}^n D_j X_j$$

Mengingat bahwa pada umumnya biaya operasi cenderung minimum, maka diambil target atau sasaran maksimum adalah Rp. 2.322.489 ,00 (diambil dari rata-rata biaya operasi kendaraan kali banyaknya taksi kota yang ada).

Karena itu penyimpangan di atas target harus diminimumkan, yang berarti bahwa yang dibutuhkan adalah d_1^+ .

Dengan mengingat rumus (3.2), maka penumpang terangkut pada rute ke j adalah :

$$R_j L_j X_j$$

Sehingga banyaknya penumpang yang terangkut untuk semua rute adalah :

$$\sum_{j=1}^n R_j L_j X_j$$

Karena semua penumpang harus terangkut dan tujuannya adalah memaksimalkan penumpang terangkut , diambil target

atau sasaran minimum 68.596 (penumpang/hari), yaitu merupakan jumlah dari demand untuk semua rute. Karena itu penyimpangan dibawah target harus diminimumkan, dengan demikian yang dibutuhkan adalah d_2^- .

Untuk masalah ini tujuan atau sasaran yang hendak dicapai tidak dibedakan menurut prioritas dan bobot, sehingga supaya d_1^+ dan d_2^- minimum maka persamaan fungsi tujuan menjadi :

Meminimumkan :

$$Z = d_1^+ + d_2^-$$

Banyaknya taksi kota di Kodia Banjarmasin adalah 425 unit, karena itu jumlah taksi kota yang dioperasikan maksimum 425 ,sehingga didapat suatu pertidaksamaan yaitu

$$\sum_{j=1}^n X_j \leq 425$$

Sedangkan untuk frekwensi atau banyaknya rit pada tiap rute diambil batas minimumnya adalah frekwensi atau banyaknya rit yang sekarang berlaku, dengan pertimbangan untuk menaikkan keuntungan. Sehingga jika mengingat rumus (3.1) maka didapat pertidaksamaan :

$$\frac{TS}{T_j + TT_j} \geq R_j$$

Atau dapat disederhanakan menjadi :

$$TS \geq R_j T_j + R_j TT_j$$

Dengan melihat rumus TT_j (waktu tunggu) pada sub bab 3.2. maka diperoleh pertidaksamaan sebagai berikut :

$$TS - R_j T_j \geq R_j (X_j - 1) H_j$$

$$R_j H_j X_j \leq TS - R_j T_j + R_j H_j$$

Headway yang digunakan diturunkan dengan dikalikan 70 %, karena headway yang didapat pada waktu survey adalah headway yang diukur berdasarkan kedatangan orang sampai kendaraan penuh (100 %). Angka 70 % di sini diambil dari kesepakatan bersama antara organda(organisasi gabungan angkutan umum), operator dan pemerintah untuk membatasi jumlah penumpang yang diangkut dari terminal sebanyak 70 % atau 7 orang.

Sehingga model lengkap LGP nya adalah :

Meminimumkan :

$$Z = d_1^+ + d_2^-$$

dengan syarat :

$$1. \sum_{j=1}^n D_j X_j + d_1^- - d_1^+ = 2.322.488$$

$$2. \sum_{j=1}^n R_j L_j X_j + d_2^- - d_2^+ = 68.596$$

$$3. \sum_{j=1}^n X_j < 425$$

$$4. R_j H_j X_j < TS - R_j T_j + R_j H_j$$

$$\text{dan } X_j, d_1^+, d_1^-, d_2^+, d_2^- \geq 0$$

Berdasarkan data yang tersedia maka model LGP secara lengkap adalah :

Meminimumkan :

$$Z = d_1^+ + d_2^-$$

terhadap kendala-kendala :

$$\begin{aligned}
 1. & 4470,31 X_1 + 5070,54 X_2 + 4949,65 X_3 + \\
 & 4319,45 X_4 + 4860,4 X_5 + 4352,13 X_6 + \\
 & 4735,2 X_7 + 4795,11 X_8 + 4856,35 X_9 + \\
 & 4593,44 X_{10} + 5521,77 X_{11} + 4946,65 X_{12} + \\
 & 4657,77 X_{13} + 6233,01 X_{14} + 6249,25 X_{15} + \\
 & 5246,83 X_{16} + 6323,69 X_{17} + 4921,34 X_{18} + \\
 & 7474,8 X_{19} + 8648,66 X_{20} + 6697,45 X_{21} + \\
 & 3663,38 X_{22} + 4996,16 X_{23} + 6859,92 X_{24} + \\
 & 7173,78 X_{25} + d_1^- - d_1^+ = 2322489
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. & 117 X_1 + 86 X_2 + 71 X_3 + 113 X_4 + 53 X_5 + \\
 & 72 X_6 + 104 X_7 + 117 X_8 + 102 X_9 + 104 X_{10} + \\
 & 92 X_{11} + 101 X_{12} + 103 X_{13} + 74 X_{14} + 84 X_{15} +
 \end{aligned}$$

$$90 X_{16} + 89 X_{17} + 88 X_{18} + 60 X_{19} + 43 X_{20} + 78 X_{21} + 99 X_{22} + 100 X_{23} + 74 X_{24} + 94 X_{25} + d_2^- - d_2^+ = 68596$$

$$3. X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{20} + X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} \leq 425$$

4.	16,20	X_1	\leq	613,44	=====>	X_1	\leq	38
	46,55	X_2	\leq	673,05	=====>	X_2	\leq	15
	77,11	X_3	\leq	755,44	=====>	X_3	\leq	10
	42,03	X_4	\leq	573,45	=====>	X_4	\leq	14
	46,97	X_5	\leq	676,87	=====>	X_5	\leq	15
	171,68	X_6	\leq	633,68	=====>	X_6	\leq	4
	142,13	X_7	\leq	706,13	=====>	X_7	\leq	5
	35,20	X_8	\leq	558,28	=====>	X_8	\leq	16
	37,01	X_9	\leq	560,09	=====>	X_9	\leq	16
	50,40	X_{10}	\leq	642,40	=====>	X_{10}	\leq	13
	46,22	X_{11}	\leq	582,74	=====>	X_{11}	\leq	13
	24,15	X_{12}	\leq	592,57	=====>	X_{12}	\leq	25
	22,82	X_{13}	\leq	556,02	=====>	X_{13}	\leq	25
	30,42	X_{14}	\leq	683,42	=====>	X_{14}	\leq	23
	27,30	X_{15}	\leq	687,30	=====>	X_{15}	\leq	26
	34,68	X_{16}	\leq	639,80	=====>	X_{16}	\leq	19
	56,07	X_{17}	\leq	602,37	=====>	X_{17}	\leq	11
	192,65	X_{18}	\leq	632,33	=====>	X_{18}	\leq	4

125,33	X_{19}	\leq	836,33	=====>	X_{19}	\leq	7
109,07	X_{20}	\leq	795,07	=====>	X_{20}	\leq	8
85,05	X_{21}	\leq	748,05	=====>	X_{21}	\leq	9
84,00	X_{22}	\leq	606,00	=====>	X_{22}	\leq	8
169,12	X_{23}	\leq	713,83	=====>	X_{23}	\leq	5
46,40	X_{24}	\leq	690,76	=====>	X_{24}	\leq	15.
82,20	X_{25}	\leq	704,95	=====>	X_{25}	\leq	9

dan $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12},$
 $X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22},$
 $X_{23}, X_{24}, X_{25}, d_1^-, d_1^+, d_2^-, d_2^+ \geq 0$

3.3. PERHITUNGAN DENGAN LGP

Dari model matematika pada sub bab 3.2. kemudian dibuat tabel awal simplek sebagai berikut :

Tabel tersebut belum optimal, karena ada $Z_p - C_p > 0$

Untuk kolom kunci diambil kolom ke 1 karena $Z_1 - C_1$ merupakan maksimum dari $Z_p - C_p$.

Untuk menentukan baris kunci dihitung $R_i = b_i / a_{i1}$,
dimana $a_{i1} > 0$

Baris kunci diambil untuk R_i yang minimum, yaitu baris ke 4, sehingga didapat elemen kuncinya adalah 1 dan S_1 merupakan variabel yang diganti dengan X_1 .

Selanjutnya untuk operasi baris adalah sebagai berikut :

- untuk baris kunci yaitu baris 4 :

baris 4 baru = baris 4 lama / elemen kunci

- untuk selain baris kunci ($i \neq 4$) :

baris ke i baru = baris i lama - a_{i1} x baris 4
baru

Kemudian dibuat tabel baru sebagai berikut :

Tabel tersebut belum optimal, karena masih terdapat $Z_p - C_p > 0$.

Untuk penyelesaian selanjutnya digunakan cara yang sama seperti sebelumnya sampai diperoleh tabel yang optimal, yaitu sampai semua $Z_p - C_p \leq 0$ seperti pada tabel berikut :



3.4. HASIL PENYELESAIAN

Dari hasil perhitungan pada sub bab 3.3. didapatkan :

$Z = 36172$	untuk $d_1^+ = 0$	$X_{11} = 13$
	$d_1^- = 435751,5$	$X_{12} = 25$
	$d_2^+ = 0$	$X_{13} = 25$
	$d_2^- = 36172$	$X_{14} = 23$
$S_0 = 72$		$X_{15} = 26$
$X_1 = 38$		$X_{16} = 19$
$X_2 = 15$		$X_{17} = 11$
$X_3 = 10$		$X_{18} = 4$
$X_4 = 14$		$X_{19} = 7$
$X_5 = 15$		$X_{20} = 8$
$X_6 = 4$		$X_{21} = 9$
$X_7 = 5$		$X_{22} = 8$
$X_8 = 16$		$X_{23} = 5$
$X_9 = 16$		$X_{24} = 15$
$X_{10} = 13$		$X_{25} = 9$

sehingga :

- biaya operasi kendaraan tiap 1 rit untuk semua rute adalah :

$$\text{Rp. } 2322489 - \text{Rp. } 435752,25 = \text{Rp. } 1886736,75 \text{ ,-}$$

- jumlah penumpang perhari yang terangkut untuk semua rute adalah :

$$68596 \text{ orang} - 36172 \text{ orang} = 32424 \text{ orang}$$

- jumlah kendaraan yang dioperasikan adalah :

$$425 \text{ buah} - 72 \text{ buah} = 353 \text{ buah}$$

Biaya operasi untuk tiap-tiap rute dihitung dengan ketentuan :

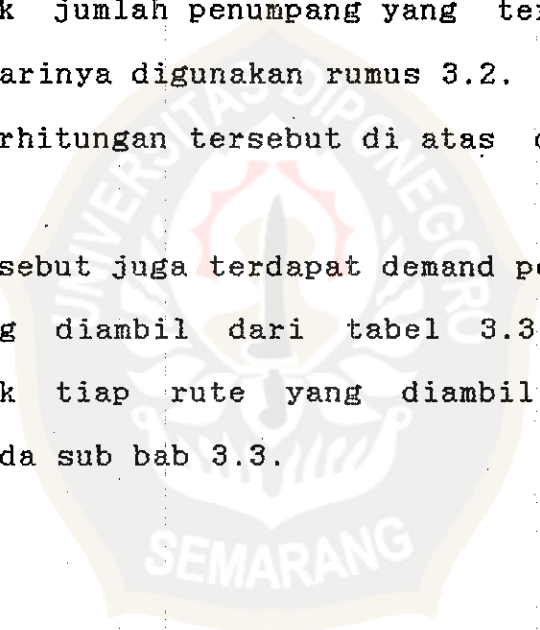
$$BO_j = D_j X_j R_j$$

di mana BO_j = biaya operasi per hari pada rute ke j

Sedangkan untuk jumlah penumpang yang terangkut untuk tiap rute per harinya digunakan rumus 3.2.

Hasil dari perhitungan tersebut di atas dapat dilihat pada tabel 3.4.

Pada tabel tersebut juga terdapat demand per hari untuk tiap rute yang diambil dari tabel 3.3. dan jumlah kendaraan untuk tiap rute yang diambil dari hasil perhitungan pada sub bab 3.3.



Tabel 3.4. BIAYA OPERASI, DEMAND, JUMLAH PENUMPANG TERANGKUT
DAN JUMLAH KENDARAAN UNTUK TIAP RUTE PER HARI

RUTE	TRAYEK	BIAYA OPERASI (1 RIT)	BIAYA OPERASI PER HARI	DEMAND	JML P T TIAP RUTE PER HARI	JUMLAH KEND
1	PS. ANT – KM. 6	169871,78	1472788,93	6500	4447	98
2	PS. ANT – BERUNTING JAYA	76058,10	532406,70	2884	1286	15
3	PS. ANT – LOKASI	49496,50	313807,81	1366	713	10
4	PS. ANT – SEI GARDU	60472,30	504338,98	4103	1575	14
5	PS. ANT – KELAYAN B	72906,00	486283,02	1563	800	15
6	PS. ANT – R.K. ILIR	15232,46	137092,10	523	288	4
7	PS. ANT – PENGAMBANGAN	23676,00	189408,00	1158	520	5
8	PS. ANT – PERTAMINA	76717,04	639820,08	4741	1867	16
9	PS. ANT – BELTUNG	77701,67	648031,94	4189	1634	16
10	PS. ANT – SIMPANG TIGA	59255,44	474043,51	3091	1352	13
11	PS. ANT – SEI JINGAH	71783,07	478793,10	2777	1191	13
12	PS. ANT – BANJAR RAYA	123666,37	907711,17	5320	2521	25
13	PS. ANT – TRI SAKTI	116444,37	893128,34	5494	2587	25
14	PS. ANT – SUAKA INSAN	143359,34	788476,39	3563	1708	23
15	PS. ANT – TELUK TIRAM	162480,62	974883,75	4515	2184	26
16	KM. 6 – PASAR LAMA	99684,62	791685,08	3952	1707	19
17	SIMPANG TIGA – ALALAK	69554,32	371420,07	2264	983	11
18	PS. ANT – S. MIAI DALAM	17224,71	149654,06	856	350	4
19	PS. ANT – KOMP. BANJAR INDAH	52323,63	313941,81	719	420	7
20	PS. ANT – GUNUNG SARI	69189,32	380541,26	729	341	8
21	PS. ANT – MULAWARMAN	60276,42	361658,55	1478	702	9
22	PS. ANT – PS. LAMA – TRI S	29416,98	176501,88	1733	792	8
23	PS. ANT – SMA 5	22482,74	172442,63	952	498	5
24	PS. ANT – HASAN BASRI	102898,87	600929,42	2386	1116	15
25	PS. ANT – KM. 6 (GATOT S.)	64564,06	355102,35	1739	842	9
	JUMLAH	1886736,7	13048890,	68596	32424	353

Berdasarkan survei dari BPP Teknologi tahun 1992 biaya transportasi per orang sekali jalan Rp. 250 ,- atau Rp. 500 ,- untuk PP. Dengan asumsi tiap orang mengeluarkan biaya transportasi minimum Rp. 500 ,- , maka dapat dihitung pendapatan minimum operator dalam satu hari yaitu :

$$\text{Rp. } 500 \text{ ,-} \times 32424 = \text{Rp. } 16.212.000 \text{ ,-}$$

Sehingga dapat dihitung keuntungan / kerugian dari operator yaitu :

$$\begin{array}{r} \text{Rp. } 16.212.000,00 \text{ ,-} \\ \text{Rp. } 13.048.890,33 \text{ ,-} \\ \hline \text{Rp. } 3.163.109,67 \text{ ,-} \end{array}$$

Dari perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa operator memperoleh keuntungan sebesar Rp. 3.163.109,67 ,- per hari, maka prosentase keuntungan dari biaya operasi adalah :

$$\frac{\text{Rp. } 3.163.109,67 \text{ ,-}}{\text{Rp. } 13.084.890,33 \text{ ,-}} \times 100 \% = 24,17 \%$$

Sedangkan perincian mengenai keuntungan untuk tiap rute per hari dan keuntungan tiap kendaraan per hari dapat dihitung dengan ketentuan sebagai berikut:

$$K_j = P_j - BO_j$$

di mana :

K_j = keuntungan per hari untuk rute ke j

P_j = pendapatan per hari untuk rute ke j

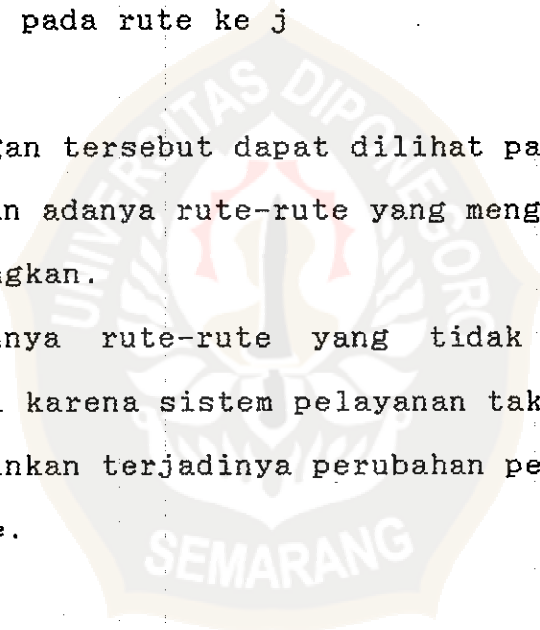
$$KK_j = K_j / X_j$$

di mana :

KK_j = keuntungan tiap kendaraan per hari
pada rute ke j

Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 3.5. yang menunjukkan adanya rute-rute yang menguntungkan dan tidak menguntungkan.

Pada kenyataannya rute-rute yang tidak menguntungkan masih dijalani karena sistem pelayanan taksi kota yang masih memungkinkan terjadinya perubahan pelayanan taksi kota antar rute.



Tabel 3.5. KEUNTUNGAN UNTUK TIAP KENDARAAN PER HARI

RUTE	TRAYEK	PENDAPATAN TIAP RUTE PER HARI	KEUNTUNGAN PER HARI	KEUNTUNGAN TIAP KEND PER HARI
1	PS. ANT – KM. 6	2223598,50	750810,17	19758,16
2	PS. ANT – BERUNTING JAYA	643125,00	110718,30	7381,22
3	PS. ANT – LOKASI	356349,75	42535,94	4253,59
4	PS. ANT – SEI GARDU	787657,50	283318,52	20237,04
5	PS. ANT – KELAYAN B	399900,00	-86369,02	-5758,87
6	PS. ANT – R.K. ILIR	144000,00	6907,91	1726,98
7	PS. ANT – PENGAMBANGAN	260000,00	70582,00	14118,40
8	PS. ANT – PERTAMINA	933510,00	293689,92	18355,62
9	PS. ANT – BELITUNG	816800,00	168768,08	10548,00
10	PS. ANT – SIMPANG TIGA	676000,00	201956,49	15535,11
11	PS. ANT – SEI JINGAH	595680,00	116886,90	8991,30
12	PS. ANT – BANJAR RAYA	1260700,00	352988,83	14119,55
13	PS. ANT – TRI SAKTI	1293450,00	400321,66	16012,87
14	PS. ANT – SUAKA INSAN	853850,00	65373,61	2642,33
15	PS. ANT – TELUK TIRAM	1092000,00	117116,25	4504,47
16	KM. 6 – PASAR LAMA	853600,00	121914,92	6418,57
17	SIMPANG TIGA – ALALAK	491485,00	120064,93	10914,99
18	PS. ANT – S. MIAI DALAM	175000,00	31345,94	7836,49
19	PS. ANT – KOMP. BANJAR INDAH	210000,00	-103941,81	-14848,83
20	PS. ANT – GUNUNG SARI	170500,05	-210041,21	-26255,15
21	PS. ANT – MULAWARMAN	351000,05	-10658,50	-1184,28
22	PS. ANT – PS. LAMA – TRI S	396000,05	219498,17	27437,27
23	PS. ANT – SMA 5	249100,05	78657,42	15331,48
24	PS. ANT – HASAN BASRI	557950,05	-42979,37	-2865,29
25	PS. ANT – KM. 6 (GATOT S.)	420750,00	65647,65	7294,18
	JUMLAH	16212000,00	3163109,67	

3.5. ANALISIS HASIL PERHITUNGAN

Secara garis besar rute-rute angkutan taxi kota dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu rute-rute yang memperoleh keuntungan dan tidak memperoleh keuntungan.

Rute-rute yang memperoleh keuntungan dikelompokkan berdasarkan demand, biaya operasi kendaraan per rute untuk 1 rit dan keuntungan tiap kendaraan per hari.

Berdasarkan demand, penulis mengelompokkan rute-rute menjadi lima kelompok :

KELOMPOK RUTE	SCORE/ NILAI	BATAS NILAI
Sangat padat	5	$\geq RT + 1,5 SD$
Padat	4	$< RT + 1,5 SD$ dan $\geq RT + 0,5 SD$
Cukup padat	3	$< RT + 0,5 SD$ dan $\geq RT - 0,5 SD$
Kurang padat	2	$< RT - 0,5 SD$ dan $\geq RT - 1,5 SD$
Tidak padat	1	$< RT - 1,5 SD$

Keterangan :

RT : rata - rata demand

SD : standar deviasi demand

Berdasarkan biaya operasi kendaraan per rute untuk 1 rit, rute-rute dikelompokkan menjadi :

KELOMPOK RUTE	SCORE/ NILAI	BATAS NILAI
Sangat tinggi Tinggi	1	\geq RT + 1,5 SD
	2	$<$ RT + 1,5 SD dan
Sedang	3	\geq RT + 0,5 SD
		$<$ RT + 0,5 SD dan
Rendah	4	\geq RT - 0,5 SD
		$<$ RT - 0,5 SD dan
Sangat rendah	5	\geq RT - 1,5 SD
		$<$ RT - 1,5 SD

Keterangan :

RT : rata-rata biaya operasi kendaraan
per rute untuk 1 rit

SD : standar deviasi biaya operasi
kendaraan per rute untuk 1 rit

Sedangkan berdasarkan keuntungan tiap kendaraan per hari, rute-rute dikelompokkan menjadi :

KELOMPOK RUTE	SCORE/ NILAI	BATAS NILAI
Sangat besar Besar	5	\geq RT + 1,5 SD
	4	$<$ RT + 1,5 SD dan
Cukup	3	\geq RT + 0,5 SD
		$<$ RT + 0,5 SD dan
Kecil	2	\geq RT - 0,5 SD
		$<$ RT - 0,5 SD dan
Sangat kecil	1	\geq RT - 1,5 SD
		$<$ RT - 1,5 SD

Keterangan :

RT : rata-rata keuntungan tiap kendaraan
per hari

SD : standar deviasi keuntungan tiap
kendaraan per hari

Selain ketiga faktor tersebut di atas perlu juga dipertimbangkan kondisi jalan/rute yang dapat dilihat pada lampiran 5 dan lampiran 6, dengan ketentuan score/nilai :

- Kondisi jalan/rute baik = 5
- Kondisi jalan/rute rusak = 1

Dengan demikian maka didapatkan score/nilai untuk masing masing rute seperti pada tabel 3.6.



Tabel 3.6. SCORE / NILAI UNTUK RUTE YANG MENDAPAT KEUNTUNGAN

RUTE	TRAYEK	KONDISI JALAN	DEMAND								B O KENDARAAN/RUTE							KEUNTUNGAN KEND/HR					SCORE				
			SP	P	CP	KP	TP	ST	T	C	R	SR	SB	B	C	K	SK										
1	PS.ANT - KM.6	BAIK	5																						18		
2	PS.ANT - BERUNTING JAYA	RUSAK			3																					9	
3	PS.ANT - LOKASI	RUSAK				2																				8	
4	PS.ANT - SEIGARDU	BAIK		4																						17	
5	PS.ANT - R.K. ILIR	RUSAK					1																			7	
6	PS.ANT - PENGAMBANGAN	RUSAK				2																				9	
7	PS.ANT - PERTAMINA	RUSAK		4																						16	
8	PS.ANT - BELITUNG	BAIK		4																						15	
9	PS.ANT - SIMPANG TIGA	BAIK			3																					16	
10	PS.ANT - SEI JINGAH	BAIK			3																					13	
11	PS.ANT - BANJAR RAYA	BAIK		4								2														15	
12	PS.ANT - TRI SAKTI	BAIK		4																						17	
13	PS.ANT - SUAKA INSAN	BAIK				3																				12	
14	PS.ANT - TELUK TIRAM	BAIK		4																						13	
15	KM.6 - PASAR LAMA	BAIK		4																						14	
16	SIMPANG TIGA - ALALAK	RUSAK			3								1													8	
17	PS.ANT - S. MIAIDALAM	BAIK				2																				12	
18	PS.ANT - PS. LAMA - TRI S	BAIK				2																				17	
19	PS.ANT - SMA 5	BAIK				2																				14	
20	PS.ANT - KM.6 (GATOT S.)	BAIK				2																				10	
	RATA - RATA																									13,00	
	STANDAR DEVIASI																										3,39
	RT + 1.5 SD																										18,09
	RT + 0.5 SD																										14,70
	RT - 0.5 SD																										11,30
	RT - 1.5 SD																										7,91

Berdasarkan rata-rata dan standar deviasi dari score/nilai tersebut, kemudian dilakukan pengelompokan rute menjadi tiga kelompok yaitu :

1. Kelompok rute-rute menguntungkan jika score/nilai lebih besar dari nilai :

$$\text{Rata-rata} + (0,5 \times \text{standar deviasi})$$

2. Kelompok rute-rute cukup menguntungkan jika :

$$\text{Rata}^2 + (0,5 \times \text{SD}) > \text{score} > \text{Rata}^2 - (0,5 \times \text{SD})$$

3. Kelompok rute-rute yang kurang menguntungkan jika score/nilai kurang dari nilai :

$$\text{Rata-rata} - (0,5 \times \text{standar deviasi})$$

Sedangkan rute-rute yang tidak memperoleh keuntungan dikelompokkan tersendiri sebagai kelompok ke 4 yaitu kelompok rute yang tidak menguntungkan.

Dengan demikian dapat dilihat bahwa :

1. Rute-rute yang menguntungkan yaitu :

- * Ps. Antasari - Km. 6
- * Ps. Antasari - Sei Gardu
- * Ps. Antasari - Tri Sakti
- * Ps. Antasari - Banjar Raya
- * Ps. Antasari - Pertamina
- * Ps. Antasari - Belitung
- * Ps. Antasari - Simpang Tiga
- * Ps. Antasari - Ps. Lama - Tri Sakti

2. Rute-rute yang cukup menguntungkan yaitu :

- * Ps. Antasari - Sei Jingah
- * Ps. Antasari - Suaka Insan

- * Ps. Antasari - Teluk Tiran
- * Ps. Antasari - Ps. Lama
- * Ps. Antasari - S. Miai Dalam
- * Ps. Antasari - SMA 5

3. Rute-rute yang kurang menguntungkan yaitu :

- * Ps. Antasari - Beruntung Jaya
- * Ps. Antasari - Lokasi
- * Ps. Antasari - R. K. Ilir
- * Ps. Antasari - Pengambangan
- * Simpang Tiga - Alalak
- * Ps. Antasari - Km 6 (Gatot Subroto)

4. Rute-rute yang tidak menguntungkan yaitu :

- * Ps. Antasari - Kelayan B
- * Ps. Antasari - Komp. Banjar Indah
- * Ps. Antasari - Mulawarman
- * Ps. Antasari - Gunung Sari
- * Ps. Antasari - Hasan Basri

Dari hasil perhitungan pada tabel 3.4. dan tabel 3.5. dapat dilihat bahwa penumpang belum terangkut semua dan ada rute-rute yang tidak menguntungkan, dengan kata lain pelayanan taxi kota di Kodia Banjarmasin belum optimal.