

## **PENGALOKASIAN BBM DI INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS DISKRIMINAN METODE FISHER**

**Khairul Umam**

Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Syiah Kuala

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk membuat fungsi diskriminan dalam pengalokasian distribusi BBM sesuai kebutuhan wilayah di Indonesia. Penelitian ini menguji dan menganalisis pengaruh rata-rata nilai pemakaian BBM dari tiap wilayah berdasarkan jumlah penduduk. Pengujian ini dilakukan melalui metode analisis diskriminan yang menghasilkan suatu fungsi, yaitu fungsi diskriminan yang bisa dijadikan indikator untuk menentukan penempatan atau pengalokasian BBM sesuai jumlah pemakaian maksimum pendudukan wilayah tersebut. Data diperoleh dari kantor Badan Pusat Statistik dan BPH Migas di Banda Aceh, yang terdiri nilai rata-rata (jumlah) pemakaian Gas, Premium, Solar, Minyak Tanah, Kapasitas tangki, kendaraan roda 2 dan 4-6, jumlah penduduk dari tiap-tiap wilayah di Indonesia. Hasil dari pengolahan data siswa yang diproses dengan menggunakan software SPSS (V.11.5) diperoleh fungsi diskriminan  $Y(f(x))$ , yaitu  $Y_1$  (Sumatera),  $Y_2$  (Jawa),  $Y_3$  (Kalimantan),  $Y_4$  (Sulawesi) dan  $Y_5$  (Papua). Dalam hasil SPSS (V.11.5) setiap wilayah pada tabel terdiri dari nilai (estimasi) koefesien untuk satu fungsi klasifikasi dari satu kelompok (wilayah). Koefesien ini juga dikenal sebagai koefesien fungsi diskriminan linear Fisher dan bisa digunakan secara langsung untuk pengklasifikasian. Koefesien-koefesien tersebut diperoleh dari setiap kelompok (wilayah), dan dari setiap wilayah dikelompokkan ke dalam kelompok (wilayah) yang nilai diskriminannya lebih besar. Dari proses pengklasifikasian data baru terhadap fungsi diskriminan diperoleh nilai  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ ,  $Y_4$  dan  $Y_5$  yang berbeda. Jika nilai dari salah satu fungsi tersebut lebih tinggi, maka jumlah pengalokasian BBM dapat ditempatkan ke wilayah tersebut.

**Kata kunci:** BBM, Metode Fisher's

### **Pendahuluan**

Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan salah satu penunjang pembangunan ekonomi yang sangat penting, sehingga ketersediaan BBM yang mencukupi merupakan tuntutan masyarakat. BBM yang dihasilkan kilang minyak harus didistribusikan ke seluruh wilayah di Indonesia yang sangat luas dan terdiri dari berbagai pulau, untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar (energi) masyarakat.

PERTAMINA adalah perusahaan minyak dan gas bumi di Indonesia dan merupakan BUMN penyumbang deviden terbesar di Indonesia yang menjadi penggerak perekonomian Indonesia. Pada saat ini distribusi BBM seluruhnya masih dilakukan oleh PERTAMINA. Hal ini dikarenakan infrastruktur distribusi BBM seluruhnya dimiliki oleh PERTAMINA.

Dalam merancang pola distribusi, banyak kendala yang dihadapi seperti alat angkut, fasilitas penyimpanan dan sebagainya sehingga pola distribusi BBM dari waktu ke waktu senantiasa perlu di evaluasi. antara lain dengan mengevaluasi dan mengembangkan secara rutin sarana dan prasarana, salah satunya dengan memperbesar kapasitas pelabuhan/tambat tanker, lokasi tanki penyimpanan, serta penambahan tanki penyimpanan.

Berdasarkan data Ditjen Migas tahun 2010, jumlah tanki penyimpanan BBM darat milik PT. Pertamina dan badan usaha lainnya mencapai 1.611 tanki dengan total kapasitas 5,348 juta kiloliter. Dari jumlah tersebut, 54% hanya terkonsentrasi di Pulau Jawa, Bali dan Nusa Tenggara. Dengan kondisi kapasitas tersebut, untuk merespon secara efektif penyimpanan dan ketersediaan BBM, maka diperlukan suatu pedoman penyimpanan BBM yang berkaitan dengan lokasi dan jumlah pemakaian BBM yang dibutuhkan.

Dalam usaha untuk dapat mencukupi permintaan BBM ke seluruh wilayah Indonesia, maka terlebih dahulu perlu diketahui jumlah pemakaian BBM. Melihat perkembangan kebutuhan BBM yang semakin meningkat dan rumitnya pendistribusian BBM yang merata, maka perlu adanya suatu kajian pengembangan tempat penyimpanan BBM di beberapa daerah. Sehubungan dengan ini akan melakukan analisis kebutuhan BBM di setiap provinsi untuk mengetahui besarnya pengaruh pemakaian BBM dengan kuota BBM yang telah dikeluarkan oleh pemerintah sesuai dengan APBN, sehingga perlu dilaksanakan penelitian dengan rumusan masalah bagaimana hubungan antara jumlah penduduk dan banyaknya konsumsi BBM.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini hanya membahas kebutuhan BBM, dan kebutuhan BBM yang dianalisis adalah jumlah mobil penumpang, bus, truk, motor, penggunaan Gas dan BBM, serta jumlah penduduk di Indonesia. Analisis data digunakan analisis diskriminan metode fisher.

Analisis diskriminan pertama kali ditemukan dan dikembangkan oleh Fisher untuk ilmu biologi bagi mengasingkan atau memisahkan kelompok (*galur-galur*) unggul berdasarkan pengamatan terhadap suatu variabel (*gugus ciri-ciri*) dalam (kelompok) matriks. Unggul tidaknya suatu hasil persilangan berdasarkan suatu variabel tunggal atau lebih bergantung dari variabel diskriminator. Setiap objek (kelompok) hasil persilangan dapat digolongkan (ditempatkan) secara tepat ke dalam salah satu kelompok bebas. Selain dengan menggunakan analisis diskriminan dapat juga digunakan analisis komponen utama dan analisis faktor[3,4].

Sebelum dilakukan analisis diskriminan perlu dilakukan pengujian beda antara vektor rata-rata. Hal ini disebabkan karena analisis diskriminan dilakukan terhadap data yang telah valid pengelompokannya. Analisis diskriminan tidak akan bermanfaat jika data yang telah dikelompokkan mempunyai nilai vektor rata-rata

yang tidak jelas perbedaannya. Jika analisis diskriminan dilakukan, maka akan terjadi kesalahan yang sangat besar dalam pengelompokan. Jika hasil pengujian terhadap vektor rata-rata menghasilkan perbedaan yang jelas, selanjutnya dilakukan pengujian kesamaan matriks varians kovarians dari masing-masing kelompok untuk menentukan kaedah analisis diskriminan yang akan digunakan [1].

Jika populasi menyebar normal dengan matriks yang sama maka fungsi diskriminan linear Fisher ialah fungsi diskriminan yang paling baik untuk memberikan peluang kesalahan penempatan yang minimum. Fungsi diskriminan linear Fisher dapat juga diterapkan pada populasi yang tidak mengikuti sebarang normal, tetapi tidak ada jaminan diperoleh hasil yang optimal [1].

Tujuan analisis diskriminan ialah untuk memilih data dari variabel berdasarkan data atau sampel hasil penelitian, berhasil tidaknya suatu persilangan berdasarkan satu variabel atau lebih dapat dikelompokkan atau diklasifikasikan secara tegas kedalam salah satu kelompok. Salah satu cara statistik yang digunakan untuk mengklasifikasi populasi kedalam kelompok atau kategori tertentu berdasarkan sekumpulan variabel. Analisis diskriminan merupakan salah satu teknik multivariat untuk menganalisis data yang telah diklasifikasikan kedalam kelompok atau kategori tertentu. Selain dengan menggunakan analisis diskriminan dapat juga digunakan analisis data atau Variabel dan analisis faktor [1].

Selain itu, Regresi memperlmasalahkan hubungan antara nilai-nilai pengamatan terhadap suatu peubah (variabel) atau lebih, terutama hubungan yang tidak sempurna baik karena lengkapnya data maupun karena kurang jelasnya hubungan sebab akibat diperlukannya suatu metodologi tertentu atau melalui suatu percobaan yang betul-betul terkontrol. Apabila dua variabel X dan Y ada hubungan (korelasi), maka perubahan nilai variabel yang satu akan mempengaruhi nilai variabel lainnya. Untuk membuat ramalan Y dengan menggunakan nilai dari X, X dan Y harus mempunyai hubungan yang kuat. Kuat tidaknya hubungan X dan Y diukur dengan suatu nilai, yang disebut koefisien korelasi, sedangkan besarnya pengaruh X terhadap Y diukur dengan koefisien regresi. Persamaan regresi sering dipergunakan untuk:

- a. Deskripsi data  
Dalam hal ini persamaan regresi ada pada tahapan penyarian data dan perbandingan.
- b. Mendapatkan hubungan sebab akibat
- c. Pendugaan besarnya nilai Y untuk suatu nilai X tertentu pada masa yang akan datang.
- d. Penyusunan model, jika kita mengamati beberapa peubah seperti  $X_1, X_2, \dots, X_k$  dan ingin melihat bagaimana pola hubungan antara peubah-peubah tersebut dengan peubah Y, maka sidik regresi dipergunakan untuk menemukan bentuk hubungan atau model yang paling tepat. Yang mungkin hanya melibatkan beberapa peubah saja dari peubah-peubah  $X_1, X_2, \dots, X_k$  tersebut.

Analisis regresi digunakan untuk tujuan peramalan, dimana dalam model tersebut ada sebuah variabel dependen (terikat) dan variabel independen (bebas). Yang dimaksud dengan regresi sederhana ini adalah pola hubungan antara satu variabel independen (X) dan satu variabel dependen (Y).

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berupa data ikhtisar yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan BPH Migas. Sampel penelitian ini adalah 30 provinsi yang ada di Indonesia.

Tabel 1. Daftar Provinsi-provinsi yang Dijadikan Lokasi Penelitian

No	Provinsi	Tangki	mopen	bus	truk	sepmor	GAS	BBM	Penduduk
1	Aceh	767985	80976	50190	77803	1106997	538.14	1473.9	4026.5
2	sumatera Utara	2614916	444759	54188	172784	2432626	1158.57	5920.3	12437.7
3	sumatera Barat	918129	44873	77802	107680	817060	602.35	1419.6	4935.3
4	kepulauan riau	1915129	381985	48813	129368	1039382	875.65	2924	6175.3
5	sumatera Selatan	1143511	71734	32452	137825	1250911	383.26	721.9	2658.7
6	jambi	604015	327899	55908	94402	871458	1022.77	2264.2	6757.7
7	bengkulu	246223	25800	4189	35350	338681	194.64	399.2	1619.3
8	bangka belitung	399893	71629	15756	64578	866109	579.79	1238.3	7288.4
9	lampung	1148281	8941	18161	30494	291378	266.54	391.3	972.1
10	banten	1705271	3104773	774277	1099725	6169131	4776.93	3237.9	8680.6
11	DKI	3061520	485620	147498	425538	1866754	7158.1	17157.9	39115.3
12	Jabar	5305690	316028	57754	391575	6601947	3585.16	8025.6	31853.9
13	Jateng	4002213	172605	32144	86653	1647636	679.96	638.8	3280.1
14	yogyakarta	510553	895810	30883	397637	6881336	3842.42	10891.3	35528.6
15	jawa Timur	4338858	50237	18729	25913	462272	2591.63	3374.3	9356.1
16	Bali	903884	471328	20521	184027	1565797	843.09	774.8	3375.1
17	Kalimantan Barat	705092	64729	118327	48723	586279	81.23	1439.6	4355.7
18	Kalimantan Tengah	458921	81989	40991	19084	265312	27	552.6	4122.7
19	Kalimantan selatan	745996	236260	31421	97386	760795	456.76	1160.2	4394
20	Kalimantan Timur	904311	145868	42243	57739	362926	71.95	777.5	2144.5
21	Sulawesi selatan	1157623	122107	73757	124876	832332	227.95	1319.4	3242.5
22	Sulawesi Tengah	359517	157808	85565	205200	930773	592.33	1491.4	2817.9
23	Sulawesi Tenggara	270951	49905	76106	36189	347608	37.34	986.3	2140
24	Gorontalo	127034	120053	38653	88695	743725	61.86	577.6	2406.8
25	Sulawesi Utara	441305	232166	115148	225184	468375	1265.91	2360.3	8490.4
26	maluku	214231	12495	72104	31194	103673	71.58	552.1	2090
27	maluku Utara	120837	26643	21437	5274	68229	9.75	277.8	870.7
28	Irian jaya Barat	144121	30033	6875	15998	161551	14.32	406.5	1267.3
29	papua	273324	143	173	241	994	9.5	245.2	891.6
30	nusa tenggara	508832	44812	22239	17263	260014	26.56	754.5	2517.4

### Identifikasi Peubah

Peubah respon yang diamati adalah kuota pemakaian BBM tiap provinsi. Peubah penjelas yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 7 peubah yang terdiri dari:

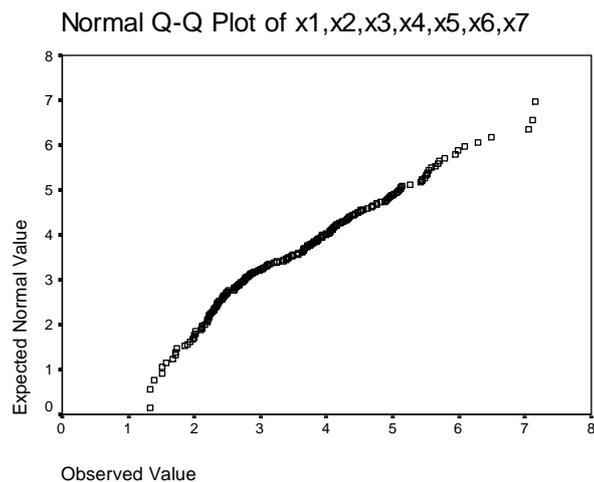
- $X_1$  = jumlah mobil penumpang
- $X_2$  = jumlah bus
- $X_3$  = jumlah truk
- $X_4$  = jumlah sepeda motor
- $X_5$  = jumlah Gas
- $X_6$  = jumlah BBM
- $X_7$  = jumlah penduduk

### Metode Pengolahan Data

Sebelum proses pengolahan data secara analisis diskriminan, perlu dilakukan pengujian tiga asumsi Fisher's. Hal ini dilakukan untuk memperoleh fungsi diskriminan sebagai indikator yang memberi peluang kesalahan penempatan paling minimum [1].

### Pengujian Kenormalan Data

Untuk mengetahui data tersebut menyebar normal dapat diperoleh dengan menggunakan *plot quantil-quantil* dalam SPSS V.11.5 (*Q-Q Plot*). *Q-Q Plot* yang digunakan dalam kes univariate ialah quantil normal sedangkan dalam kes multivariate *Q-Q Plot* didekati dengan quantil kai-kuadrat. Dengan menggunakan softwer SPSS (V.11.5) dapat diketahui kenormalan suatu data, jika data yang diinput menunjukkan pola yang linear maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut menyebar normal ganda [5].



### Hasil dan Pembahasan

Pengujian ini dilakukan melalui metode analisis diskriminan yang menghasilkan suatu fungsi, yaitu fungsi diskriminan yang bisa dijadikan indikator

untuk menentukan penempatan atau pengalokasian BBM sesuai jumlah pemakaian maksimum pendudukan wilayah tersebut. Data diperoleh dari kantor Badan Pusat Statistik dan BPH Migas di Banda Aceh, yang terdiri nilai rata-rata (jumlah) pemakaian Gas, Premium, solar, minyak tanah, Kapasitas tangki, kendaraan roda 2 dan 4-6, jumlah penduduk dari tiap-tiap wilayah di Indonesia.

Tabel 2. Korelasi antara Variabel

		MOPEN	BUS	TRUK	SEPMOR	Gas	BBM	PENDUDUK
Correlation	MOPEN	1.000	.635	.852	.827	.598	.572	.555
	BUS	.635	1.000	.689	.553	.374	.427	.336
	TRUK	.852	.689	1.000	.899	<b>.751</b>	<b>.644</b>	.631
	SEPMOR	.827	.553	.899	1.000	<b>.621</b>	.605	.616
	ELPIJI	.598	.374	.751	.621	1.000	<b>.798</b>	.771
	MINYAK	.572	.427	.644	.605	.798	1.000	.952
	PENDUDUK	<b>.555</b>	<b>.336</b>	<b>.631</b>	<b>.616</b>	<b>.771</b>	<b>.952</b>	1.000

Tabel 3. Model Fisher berdasarkan Zona

	ZONA				
	Sumatera	Jawa	Kalimantan	Sulawesi	Papua
MOPEN	-5.649	-3.881	-4.077	-4.719	-3.523
BUS	20.714	23.912	18.399	21.286	14.801
TRUK	-17.551	-23.526	-8.568	-9.822	-8.087
SEPMOR	12.422	13.751	7.038	5.899	4.792
GAS	6.595	10.056	-2.438	-3.486	-8.206
BBM	-53.347	-67.244	-42.927	-51.650	-36.973
PENDUDUK	73.059	87.783	66.394	77.294	67.318

Hasil dari pengolahan data siswa yang diproses dengan menggunakan software SPSS (V.11.5) diperoleh fungsi diskriminan  $Y (f(x))$ , yaitu  $Y_1$  (Sumatera),  $Y_2$  (Jawa),  $Y_3$  (Kalimantan),  $Y_4$  (Sulawesi) dan  $Y_5$  (Papua). Dalam hasil SPSS (V.11.5) setiap wilayah pada tabel terdiri dari nilai (estimasi) koefesien untuk satu fungsi klasifikasi dari satu kelompok (wilayah). Koefesien ini juga dikenal sebagai koefesien fungsi diskriminan linear Fisher dan bisa digunakan secara langsung untuk pengklasifikasian. Koefesien-koefesien tersebut diperoleh dari setiap kelompok (wilayah), dan dari setiap wilayah dikelompokkan ke dalam kelompok (wilayah) yang nilai diskriminannya lebih besar.

Dari proses pengklasifikasian data baru terhadap fungsi diskriminan diperoleh nilai  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ ,  $Y_4$  dan  $Y_5$  yang berbeda. Jika nilai dari salah satu fungsi tersebut lebih tinggi, maka jumlah pengalokasian BBM dapat ditempatkan ke wilayah tersebut.

$$\begin{aligned}
 Y_{\text{sumatera}} &= -5.649 X_1 + 20.714 X_2 - 17.551 X_3 + 12.422 X_4 + 6.595 X_5 - 53.347 X_6 + 73.059 X_7 \\
 Y_{\text{jawa}} &= -3.881 X_1 + 23.912 X_2 - 23.526 X_3 + 13.751 X_4 + 10.065 X_5 - 67.244 X_6 + 87.394 X_7 \\
 Y_{\text{kalisantan}} &= -4.077 X_1 + 18.399 X_2 - 8.568 X_3 + 7.038 X_4 - 2.438 X_5 - 42.927 X_6 + 66.394 X_7 \\
 Y_{\text{sulawesi}} &= -4.719 X_1 + 21.286 X_2 - 9.822 X_3 + 5.899 X_4 - 3.486 X_5 - 51.650 X_6 + 77.294 X_7 \\
 Y_{\text{papua}} &= -3.523 X_1 + 14.801 X_2 - 8.087 X_3 + 4.792 X_4 - 8.206 X_5 - 36.973 X_6 + 67.318 X_7
 \end{aligned}$$

Dalam SPSS (V.11.5) setiap lajur pada tabel terdiri dari pengiraan koefisien untuk satu fungsi klasifikasi bagi satu kelompok. Koefisien ini juga dikenal sebagai koefisien fungsi diskriminan linear Fisher dan boleh digunakan terus untuk pengklasifikasian. Koefisien-koefisien tersebut diperoleh bagi setiap kelompok, dan setiap kes dikelompokkan kedalam kelompok yang nilai diskriminannya lebih tinggi (Kathleen & Carmen, 2002).

Tabel 4. Besarnya Tingkat Kesalahan Data

		ZONA	Predicted Group Membership					Total
			Sumatra.	Jawa	Kalimantan.	Sulawisi	Papua	
Original	Count	Sumatera	6	2	1	0	0	9
		Jawa	1	6	0	2	0	9
		Kalimantan	1	0	3	0	0	4
		Sulawesi	0	0	1	4	0	5
		Papua	0	0	0	1	2	3
	%	Sumatera	66.7	22.2	11.1	.0	.0	100.0
		Jawa	11.1	66.7	.0	22.2	.0	100.0
		Kalimantan	25.0	.0	75.0	.0	.0	100.0
		Sulawesi	.0	.0	20.0	80.0	.0	100.0
		Papua	.0	.0	.0	33.3	66.7	100.0
Cross-validated (a)	Count	Sumatera	4	3	2	0	0	9
		Jawa	1	4	2	2	0	9
		Kalimantan	1	0	2	1	0	4
		Sulawesi	0	0	3	1	1	5
		Papua	0	0	0	1	2	3
	%	Sumatera	44.4	33.3	22.2	.0	.0	100.0
		Jawa	11.1	44.4	22.2	22.2	.0	100.0
		Kalimantan	25.0	.0	50.0	25.0	.0	100.0
		Sulawesi	.0	.0	60.0	20.0	20.0	100.0
		Papua	.0	.0	.0	33.3	66.7	100.0

## Penutup

Berdasarkan analisis data maka simpulnya adalah:

- 1) Kuota BBM sangat dipengaruhi oleh dua peubah bebas yaitu: faktor jumlah pengguna GAS ( $X_5$ ) dan pengguna sepeda motor ( $X_4$ ). Sedangkan variable yang lainnya yaitu : jumlah mopen ( $X_1$ ), jumlah bus ( $X_2$ ), jumlah truk ( $X_3$ ), BBM ( $X_6$ ) serta jumlah penduduk ( $X_7$ ) kurang berpengaruh terhadap penambahan kuota BBM.
- 2) Berdasarkan model yang diperoleh dapat diprediksi bahwa penambahan kuota BBM di setiap provinsi dipengaruhi oleh data variabel independen yang ada model. Dengan demikian kita dapat mengetahui di provinsi-provinsi mana sajakah terjadi penambahan kuota. Dari hal tersebut dapat diputuskan di kawasan mana sajakah yang perlu dikembangkan tangki penyimpanan BBM. Jadi sangat tidak efektif jika infrastruktur penyimpanan BBM hanya terkonsentrasi di Pulau Jawa, Bali dan Nusa Tenggara saja, mengingat pertambahan jumlah dari variable independen yang terus meningkat dari tahun ke tahun.

Berdasarkan simpulan di atas, maka diharapkan kepada Badan Usaha terutama Pertamina dapat mengembangkan tempat penyimpanan BBM di daerah lain yang disesuaikan dengan jumlah pemakaian BBM tiap daerah, bukan hanya terkonsentrasi di Pulau Jawa, Bali dan Nusa Tenggara saja.

## Daftar Pustaka

- Dillon.W.R & Goldstein.M, (1984), *Multivariate Analysis Method and Application*, Sons, New york.
- Hines.W, William dan Douglas C. Montgomeri. 1990. *Probabilita dan Statistik Alam Ilmu Rekayasa dan Manajemen* (terjemahan). Universitas Indonesia, Jakarta.
- Indra.G, (2006), *Inovasi Bangkitkan Semangat Belajar Siswa*, Garut, Indonesia.
- Johnson, R, A, and D. W. Wichern, (1988), *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice Hall, Inc, New jersey.
- Kleinbaum, R, A, & L.L. Kupper, (1978), *Applied Multivariate Analysis and Other Multivariate Methods*, Ruxbury Press, Massachusects.
- Martino, H.Aldi. *Permodelan dan Simulasi Kebutuhan BBM dan Rencana Pembangunan SPBU Kota Madya Medan dengan Menggunakan Sistem Dinamik*. Program Magister UI, Jakarta
- Santoso. S, (2001), *Statistical Product and Service Solutions*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, Indonesia.
- Su'ud, Hasan. 2004. *Nalisis Regresi dan Penerapannya dalam Penelitian Sosial Ekonomi*. YCMC, Jakarta.
- Syahri. A, (2003), *Aplikasi Statistik Praktis Dengan SPSS.10 For Windows*, Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.