

Tabel 3.1. Struktur Data Padi

Tahun	Jumlah Propinsi/Data
1995	23
1996	23
1998	23
2003	22
2008	13
Total Data	104

Sumber: Struktur Ongkos Padi, 1995-2003

Pengolahan data usahatani padi dilakukan dengan beberapa tujuan, yaitu:

Agar data tidak terpengaruh inflasi. Data usahatani padi yang digunakan adalah data usahatani per propinsi dari tahun 1995 sampai 2008, sehingga ada pengaruh inflasi. Untuk menghilangkan pengaruh inflasi tersebut maka data 'dikoreksi' dengan menggunakan tahun 2008 sebagai tahun dasar.

Penghilangan data ekstrim. Pada beberapa kasus terdapat data ekstrim yang menjadi *outlier* sehingga mengganggu hasil pengolahan. Untuk data-data ekstrim tersebut maka data 'dibuang' atau jika memungkinkan dicari rasionalisasinya.

## 1.2. Data Hasil Usahatani Padi

Secara keseluruhan rata-rata hasil produksi padi perhektar menunjukkan peningkatan dari 7 ton/ha (1995) menjadi 4,7 ton/ha. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan intensifikasi dan perubahan teknologi yang mengakibatkan kenaikan produktivitas yang cukup signifikan. Dari data hasil produksi tersebut juga dapat dilihat bahwa produktivitas per hektar pada tahun 1998 adalah yang paling rendah, yaitu sebesar 3,6 ton/hektar. Kondisi ini diperkirakan terjadi karena pada tahun 1998 tersebut subsidi pupuk ditiadakan, sehingga petani diduga telah mengurangi penggunaan pupuk yang mengakibatkan terjadinya penurunan hasil produksi per hektar.

Meningkatnya hasil produksi tersebut juga diikuti dengan semakin meningkatnya harga produksi, yaitu dari Rp. 1,027.0,- (1995) menjadi Rp. 4,776.9,- (2008) per kilogram. Dengan kenaikan output dan harga tersebut, dapat dilihat bahwa nilai produksi secara keseluruhan juga mengalami peningkatan dari Rp. 1,06 juta (1995) menjadi Rp. 9,6 juta per hektar (2008). Kenaikan nilai produksi ini diharapkan juga menjadi indikator adanya kenaikan pada pendapatan petani, yang dapat dilihat dari meningkatnya keuntungan petani dari sekitar Rp. 0.85 juta (1995)

menjadi Rp. 3,7 juta rupiah per hektar (2008). Secara keseluruhan perubahan hasil dan pendapatan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2. Hasil Produksi Padi

Keterangan	1995	1996	1998	2003	2008
Output (kg)	3,731	3,803	3,650	3,936	4,777
Harga output (Rp/kg)	1,027	1,017	1,570	964	2,232
Nilai Output (Rp)	1,586,723	1,711,302	4,578,812	4,746,000	9,646,048
Keuntungan (Rp/ha)	853	988	2,337	3,667	3,732

Sumber: Survei Pertanian, 1995-2008 (diolah)

Dari sisi penggunaan input variabel dapat dilihat bahwa komponen terbesar dari input adalah pada biaya tenaga kerja, antara terendah 32,7 persen (2003) sampai tertinggi 63,48 persen (1996). Sementara untuk penggunaan pupuk, yang terbanyak adalah pupuk Urea, disusul pupuk TSP dan KCl. Secara keseluruhan jumlah penggunaan input variabel dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.3. Jumlah Penggunaan Input Variabel, 1995-2008

Keterangan	1995	1996	1998	2003	2008
Total Biaya (100%)	302,265	322,168	820,775	1,563,136	2,496,935
Benih	23,784	24,625	92,635	205,386	203,517
(%)	7.87	7.64	11.29	13.14	8.15
Pestisida	12,322	12,806	55,140	63,409	162,175
(%)	4.08	3.98	6.72	4.06	6.49
PupukUrea	41,991	44,873	136,374	389,727	570,967
(%)	13.89	13.93	16.62	24.93	22.87
PupukTSP	28,440	29,178	72,908	204,432	168,375
(%)	9.41	9.06	8.88	13.08	6.74
PupukKCl	4,567	6,183	30,253	189,022	17,403
(%)	1.51	1.92	3.69	12.09	0.70
TenagaKerja	191,161	204,503	433,464	511,159	1,374,498
(%)	63.24	63.48	52.81	32.70	55.05

Sumber: Survei Pertanian, 1995-2008 (diolah).

#### 4. Tahapan Pengujian dan Penghitungan Konstanta

##### 4.1. Perilaku petani

Pada tahap awal dilakukan analisis karakteristik perilaku petani, yakni untuk mengetahui kah petani berperilaku meminimisasi biaya atau maksimisasi profit. Jika petani memiliki ilaku meminimkan biaya maka kaidah penurunan penggunaan inputnya menggunakan kaidah *Spard Lemma*. Sebaliknya jika petani berperilaku memaksimumkan keuntungan, maka urunan penggunaan input dan perolehan output akan menggunakan kaidah *Hotelling's nna*.

Tahapan analisis dilakukan dengan melihat saling pengaruh harga masing-masing input hadap share input yang di-run bersama dengan Fungsi Biaya, dan kemudian di-run bersama-na dengan Fungsi Profit. Ada 7 input yang di analisis, yaitu : benih sendiri, benih beli, pupuk sa, pupuk TSP, pupuk KCL, pestisida dan tenaga kerja. Selain itu juga ditambahkan variabel *mmy* tahun (DYEAR) untuk melihat apakah ada perbedaan hasil antar tahun.

FARE-COST dengan standarisasi PLABOR

$$\begin{aligned} \text{BENIH\_BLI} &= C(101) + C(111) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(112) * \text{LOG}(\text{PUREA} / \text{PLABOR}) + C(113) * \text{LOG}(\text{PTSP} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(114) * \text{LOG}(\text{PKCL} / \text{PLABOR}) + C(115) * \text{LOG}(\text{PPEST} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(161) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI} / \text{PLABOR}) + C(174) * \text{DYEAR1} \dots\dots\dots (P.1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BENIH\_sdr} &= C(102) + C(111) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(117) * \text{LOG}(\text{PUREA} / \text{PLABOR}) + C(118) * \text{LOG}(\text{PTSP} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(119) * \text{LOG}(\text{PKCL} / \text{PLABOR}) + C(120) * \text{LOG}(\text{PPEST} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(162) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR} / \text{PLABOR}) + C(175) * \text{DYEAR2} \dots\dots\dots (P.2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{UREA} &= C(103) + C(112) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(117) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR} / \text{PLABOR}) + C(122) * \text{LOG}(\text{PTSP} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(123) * \text{LOG}(\text{PKCL} / \text{PLABOR}) + C(124) * \text{LOG}(\text{PPEST} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(163) * \text{LOG}(\text{PUREA} / \text{PLABOR}) + C(176) * \text{DYEAR3} \dots\dots\dots (P.3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TSP} &= C(104) + C(113) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(118) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR} / \text{PLABOR}) + C(122) * \text{LOG}(\text{PUREA} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(126) * \text{LOG}(\text{PKCL} / \text{PLABOR}) + C(127) * \text{LOG}(\text{PPEST} / \text{PLABOR}) \\ &+ C(164) * \text{LOG}(\text{PTSP} / \text{PLABOR}) + C(177) * \text{DYEAR4} \dots\dots\dots (P.4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SKCL} &= \text{C}(105) + \text{C}(114) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI/PLABOR}) \\ &+ \text{C}(119) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR/PLABOR}) + \text{C}(123) * \text{LOG}(\text{PUREA/PLABOR}) \\ &+ \text{C}(129) * \text{LOG}(\text{PPEST/PLABOR}) + \text{C}(165) * \text{LOG}(\text{PKCL/PLABOR}) \\ &+ \text{C}(178) * \text{DYEAR5} \dots\dots\dots(\text{P.5}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SPEST} &= \text{C}(106) + \text{C}(115) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI/PLABOR}) \\ &+ \text{C}(120) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR/PLABOR}) + \text{C}(123) * \text{LOG}(\text{PUREA/PLABOR}) \\ &+ \text{C}(127) * \text{LOG}(\text{PTSP/PLABOR}) + \text{C}(129) * \text{LOG}(\text{PKCL/PLABOR}) \\ &+ \text{C}(166) * \text{LOG}(\text{PPEST/PLABOR}) + \text{C}(179) * \text{DYEAR6} \dots\dots\dots(\text{P.7}) \end{aligned}$$

'SHARE-COST dengan standarisasi PUREA

$$\begin{aligned} \text{SBENIH\_BLI} &= \text{C}(101) + \text{C}(111) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR/purea}) \\ &+ \text{C}(116) * \text{LOG}(\text{plabor/purea}) + \text{C}(113) * \text{LOG}(\text{PTSP/purea}) + \text{C}(114) * \text{LOG}(\text{PKCL/purea}) \\ &+ \text{C}(115) * \text{LOG}(\text{PPEST/purea}) + \text{C}(161) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI/purea}) \\ &+ \text{C}(174) * \text{DYEAR1} \dots\dots\dots(\text{P.8}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SBENIH\_sdr} &= \text{C}(102) + \text{C}(111) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI/purea}) \\ &+ \text{C}(121) * \text{LOG}(\text{plabor/purea}) + \text{C}(118) * \text{LOG}(\text{PTSP/purea}) + \text{C}(119) * \text{LOG}(\text{PKCL/purea}) \\ &+ \text{C}(120) * \text{LOG}(\text{PPEST/purea}) + \text{C}(162) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR/purea}) \\ &+ \text{C}(175) * \text{DYEAR2} \dots\dots\dots(\text{P.9}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SLABOR} &= \text{C}(107) + \text{C}(116) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI/purea}) \\ &+ \text{C}(121) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR/purea}) + \text{C}(128) * \text{LOG}(\text{PTSP/purea}) \\ &+ \text{C}(130) * \text{LOG}(\text{PKCL/purea}) + \text{C}(131) * \text{LOG}(\text{PPEST/purea}) \\ &+ \text{C}(167) * \text{LOG}(\text{plabor/purea}) + \text{C}(180) * \text{DYEAR7} \dots\dots\dots(\text{P.10}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{STSP} &= \text{C}(104) + \text{C}(113) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI/purea}) \\ &+ \text{C}(118) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR/purea}) + \text{C}(128) * \text{LOG}(\text{plabor/purea}) \\ &+ \text{C}(125) * \text{LOG}(\text{PKCL/purea}) + \text{C}(127) * \text{LOG}(\text{PPEST/purea}) \\ &+ \text{C}(164) * \text{LOG}(\text{PTSP/purea}) + \text{C}(177) * \text{DYEAR4} \dots\dots\dots(\text{P.11}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SKCL} &= \text{C}(105) + \text{C}(114) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI/purea}) \\ &+ \text{C}(119) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR/purea}) + \text{C}(130) * \text{LOG}(\text{plabor/purea}) \\ &+ \text{C}(129) * \text{LOG}(\text{PPEST/purea}) + \text{C}(165) * \text{LOG}(\text{PKCL/purea}) \\ &+ \text{C}(178) * \text{DYEAR5} \dots\dots\dots(\text{P.12}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SPEST} &= \text{C}(106) + \text{C}(115) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI/purea}) \\ &+ \text{C}(120) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR/purea}) + \text{C}(131) * \text{LOG}(\text{plabor/purea}) \\ &+ \text{C}(127) * \text{LOG}(\text{PTSP/purea}) + \text{C}(129) * \text{LOG}(\text{PKCL/purea}) \\ &+ \text{C}(166) * \text{LOG}(\text{PPEST/purea}) + \text{C}(179) * \text{DYEAR6} \dots\dots\dots(\text{P.13}) \end{aligned}$$

3-COST dengan standarisasi PTSP

$$\begin{aligned} H_{BLI} &= C(101) + C(111) * \text{LOG}(PBENIH\_SDR/PTSP) \\ &+ C(112) * \text{LOG}(PUREA/PTSP) + C(116) * \text{LOG}(PLABOR/PTSP) \\ &+ C(114) * \text{LOG}(PKCL/PTSP) + C(115) * \text{LOG}(PPEST/PTSP) \\ &+ C(161) * \text{LOG}(PBENIH\_BLI/PTSP) + C(174) * DYEAR1 \dots\dots\dots(P.14) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_{sdr} &= C(102) + C(111) * \text{LOG}(PBENIH\_BLI/PTSP) \\ &+ C(117) * \text{LOG}(PUREA/PTSP) + C(121) * \text{LOG}(PLABOR/PTSP) \\ &+ C(119) * \text{LOG}(PKCL/PTSP) + C(120) * \text{LOG}(PPEST/PTSP) \\ &+ C(162) * \text{LOG}(PBENIH\_SDR/PTSP) + C(175) * DYEAR2 \dots\dots\dots(P.15) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= C(103) + C(112) * \text{LOG}(PBENIH\_BLI/PTSP) \\ &+ C(117) * \text{LOG}(PBENIH\_SDR/PTSP) + C(125) * \text{LOG}(PLABOR/PTSP) \\ &+ C(123) * \text{LOG}(PKCL/PTSP) + C(124) * \text{LOG}(PPEST/PTSP) \\ &+ C(163) * \text{LOG}(PUREA/PTSP) + C(176) * DYEAR3 \dots\dots\dots(P.16) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BOR &= C(107) + C(116) * \text{LOG}(PBENIH\_BLI/PTSP) \\ &+ C(121) * \text{LOG}(PBENIH\_SDR/PTSP) + C(125) * \text{LOG}(PUREA/PTSP) \\ &+ C(130) * \text{LOG}(PKCL/PTSP) + C(131) * \text{LOG}(PPEST/PTSP) \\ &+ C(167) * \text{LOG}(PLABOR/PTSP) + C(177) * DYEAR7 \dots\dots\dots(P.17) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L &= C(105) + C(114) * \text{LOG}(PBENIH\_BLI/PTSP) \\ &+ C(119) * \text{LOG}(PBENIH\_SDR/PTSP) + C(123) * \text{LOG}(PUREA/PTSP) \\ &+ C(129) * \text{LOG}(PPEST/PTSP) + C(131) * \text{LOG}(PLABOR/PTSP) \\ &+ C(165) * \text{LOG}(PKCL/PTSP) + C(178) * DYEAR5 \dots\dots\dots(P.18) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ST &= C(106) + C(115) * \text{LOG}(PBENIH\_BLI/PTSP) \\ &+ C(120) * \text{LOG}(PBENIH\_SDR/PTSP) + C(124) * \text{LOG}(PUREA/PTSP) \\ &+ C(131) * \text{LOG}(PLABOR/PTSP) + C(129) * \text{LOG}(PKCL/PTSP) \\ &+ C(166) * \text{LOG}(PPEST/PTSP) + C(179) * DYEAR6 \dots\dots\dots(P.19) \end{aligned}$$

Untuk melihat perilaku petani, dicari share input yang dirun bersama production function. pun production function dengan normalisasi harga input ruusnya sebagai berikut :  
standarisasi dengan  $q_{labor}$

$$\begin{aligned} q_{output}/q_{labor} &= c(100) + c(101) * \log(q_{benih\_bli}/q_{labor}) + c(102) * \log(q_{benih\_sdr}/q_{labor}) \\ &+ c(103) * \log(q_{urea}/q_{labor}) + c(104) * \log(q_{tsp}/q_{labor}) + c(105) * \log(q_{kcl}/q_{labor}) \\ &+ c(106) * \log(q_{pest}/q_{labor}) + c(111) * 0.5 * \log(q_{benih\_bli}/q_{labor}) * \log(q_{benih\_sdr} \\ &/q_{labor}) + c(112) * 0.5 * \log(q_{benih\_bli}/q_{labor}) * \log(q_{urea}/q_{labor}) \\ &+ c(113) * 0.5 * \log(q_{benih\_bli}/q_{labor}) * \log(q_{tsp}/q_{labor}) + c(114) * 0.5 * \log(q_{benih\_bli} \\ &/q_{labor}) * \log(q_{kcl}/q_{labor}) + c(115) * 0.5 * \log(q_{benih\_bli}/q_{labor}) * \log(q_{pest}/q_{labor}) \\ &+ c(117) * 0.5 * \log(q_{benih\_sdr}/q_{labor}) * \log(q_{urea}/q_{labor}) + c(118) * 0.5 * \log(q_{benih\_sdr} \\ &/q_{labor}) * \log(q_{tsp}/q_{labor}) + c(119) * 0.5 * \log(q_{benih\_sdr}/q_{labor}) * \log(q_{kcl}/q_{labor}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&+c(120)*0.5*\log(qbenih\_sdr/q\_labor)*\log(qpest/q\_labor)+c(122)*0.5*\log(qurea \\
&/q\_labor)*\log(qtsp/q\_labor)+c(123)*0.5*\log(qurea/q\_labor)*\log(qkcl/q\_labor) \\
&+c(124)*0.5*\log(qurea/q\_labor)*\log(qpest/q\_labor)+c(126)*0.5*\log(qtsp \\
&/q\_labor)*\log(qkcl/q\_labor)+c(127)*0.5*\log(qtsp/q\_labor)*\log(qpest/q\_labor) \\
&+c(129)*0.5*\log(qkcl/q\_labor)*\log(qpest/q\_labor) \dots\dots\dots(P.20)
\end{aligned}$$

Distandarisasi dengan qurea

$$\begin{aligned}
\log(qoutput/q\_urea)=&c(100)+c(101)*\log(qbenih\_bli/q\_urea)+c(102)*\log(qbenih\_sdr/q\_urea) \\
&+c(103)*\log(qurea/q\_urea)+c(104)*\log(qtsp/q\_urea)+c(105)*\log(qkcl/q\_urea) \\
&+c(106)*\log(qpest/q\_urea)+c(111)*0.5*\log(qbenih\_bli/q\_urea)*\log(qbenih\_sdr \\
&/q\_urea)+c(112)*0.5*\log(qbenih\_bli/q\_urea)*\log(qurea/q\_urea) \\
&+c(113)*0.5*\log(qbenih\_bli/q\_urea)*\log(qtsp/q\_urea)+c(114)*0.5*\log(qbenih\_bli \\
&/q\_urea)*\log(qkcl/q\_urea)+c(115)*0.5*\log(qbenih\_bli/q\_urea)*\log(qpest/q\_urea) \\
&+c(117)*0.5*\log(qbenih\_sdr/q\_urea)*\log(qurea/q\_urea)+c(118)*0.5*\log(qbenih\_sdr \\
&/q\_urea)*\log(qtsp/q\_urea)+c(119)*0.5*\log(qbenih\_sdr/q\_urea)*\log(qkcl/q\_urea) \\
&+c(120)*0.5*\log(qbenih\_sdr/q\_urea)*\log(qpest/q\_urea)+c(122)*0.5*\log(qurea \\
&/q\_urea)*\log(qtsp/q\_urea)+c(123)*0.5*\log(qurea/q\_urea)*\log(qkcl/q\_urea) \\
&+c(124)*0.5*\log(qurea/q\_urea)*\log(qpest/q\_urea)+c(126)*0.5*\log(qtsp \\
&/q\_urea)*\log(qkcl/q\_urea)+c(127)*0.5*\log(qtsp/q\_urea)*\log(qpest/q\_urea) \\
&+c(129)*0.5*\log(qkcl/q\_urea)*\log(qpest/q\_urea) \dots\dots\dots(P.21)
\end{aligned}$$

Distandarisasi dengan qtsp

$$\begin{aligned}
\log(qoutput/q\_tsp)=&c(100)+c(101)*\log(qbenih\_bli/q\_tsp)+c(102)*\log(qbenih\_sdr/q\_tsp) \\
&+c(103)*\log(qurea/q\_tsp)+c(104)*\log(qtsp/q\_tsp)+c(105)*\log(qkcl/q\_tsp) \\
&+c(106)*\log(qpest/q\_tsp)+c(111)*0.5*\log(qbenih\_bli/q\_tsp)*\log(qbenih\_sdr \\
&/q\_tsp)+c(112)*0.5*\log(qbenih\_bli/q\_tsp)*\log(qurea/q\_tsp) \\
&+c(113)*0.5*\log(qbenih\_bli/q\_tsp)*\log(qtsp/q\_tsp)+c(114)*0.5*\log(qbenih\_bli \\
&/q\_tsp)*\log(qkcl/q\_tsp)+c(115)*0.5*\log(qbenih\_bli/q\_tsp)*\log(qpest/q\_tsp) \\
&+c(117)*0.5*\log(qbenih\_sdr/q\_tsp)*\log(qurea/q\_tsp)+c(118)*0.5*\log(qbenih\_sdr \\
&/q\_tsp)*\log(qtsp/q\_tsp)+c(119)*0.5*\log(qbenih\_sdr/q\_tsp)*\log(qkcl/q\_tsp) \\
&+c(120)*0.5*\log(qbenih\_sdr/q\_tsp)*\log(qpest/q\_tsp)+c(122)*0.5*\log(qurea \\
&/q\_tsp)*\log(qtsp/q\_tsp)+c(123)*0.5*\log(qurea/q\_tsp)*\log(qkcl/q\_tsp) \\
&+c(124)*0.5*\log(qurea/q\_tsp)*\log(qpest/q\_tsp)+c(126)*0.5*\log(qtsp \\
&/q\_tsp)*\log(qkcl/q\_tsp)+c(127)*0.5*\log(qtsp/q\_tsp)*\log(qpest/q\_tsp) \\
&+c(129)*0.5*\log(qkcl/q\_tsp)*\log(qpest/q\_tsp) \dots\dots\dots(P.22)
\end{aligned}$$

Dengan menempatkan harga tenaga kerja sebagai faktor normalisasi maka hasil Uji Wald terhadap fungsi share input yang di-run bersama fungsi biaya dan fungsi profit diperoleh sil sebagai berikut:

Tabel 3.4. Uji Wald

Koefisien	Probability	
	Cost Function	Production Fuction
C(12) - C(21)	0.6034*	0.50760
C(13) - C(31)	0.3613*	0.19930
C(14) - C(41)	0.4722	0.64460*
C(15) - C(51)	0.7744	0.78470*
C(16) - C(61)	0.5870	0.68640*
C(23) - C(32)	0.5666*	0.01810
C(24) - C(42)	0.8650*	0.00000
C(25) - C(52)	0.0008	0.00250*
C(26) - C(62)	0.4195	0.55360*
C(34) - C(43)	0.5176	0.67040*
C(35) - C(53)	0.9817*	0.50000
C(36) - C(63)	0.2746*	0.00300
C(45) - C(54)	0.3420	0.60780*
C(46) - C(64)	0.7455*	0.36100
C(56) - C(65)	0.4471*	0.18880
Uji Overall	0.00120	0.00004

Restrictions are linear in coefficients.

Sumber: Survei Pertanian, 1995-2008 (diolah).

Dari hasil uji Wald test tersebut terlihat bahwa hanya ada satu koefisien (C(25)-C(52), yaitu hubungan antara Benih milik Sendri dengan pupuk KCL yang tidak signifikan, artinya keberadaan hubungannya tidak simetri. Secara keseluruhan, Uji Waid juga menunjukkan angka yang tidak signifikan (propabilitasnya kurang dari 5 persen). Meskipun secara keseluruhan uji-Wald sebenarnya belum dapat menunjukkan simetri tidaknya fungsi share, tetapi dari kedua kondisi ini dapatlah disimpulkan bahwa perilaku petani padi ini lebih cenderung berperilaku minimisasi biaya (*Shepard Lemma*) daripada maksimisasi profit (*Hotelling Lemma*).

### 3.1.4.2. Kondisi *Share Input* pada Fungsi Biaya

Dengan menempatkan harga tenaga kerja sebagai faktor normalisasi maka hasil fungsi share inputnya sebagai berikut.

Tabel 3.5. *Share Input* pada Biaya Produksi

Si	Benih beli	Benih sdr	Urea	TSP	KCL	Pest.	Labor
Benih_beli	0.002678	-0.004096	0.007737	0.001548*	0.009790	0.003369	-0.028285
(Se)	(0.01733)	(0.01712)	(0.01433)	(0.01185)	(0.00953)	(0.00400)	(0.00665)
Benih_sdr		0.017855	-0.018625	0.009605*	0.031032*	-0.014843*	-0.028953*
(Se)		(0.01883)	(0.01505)	(0.01275)	(0.01004)	(0.00504)	(0.00830)
Urea			0.101359*	-0.028247	-0.02991*	-0.005851	-0.024442*
(Se)			(0.02427)	(0.01595)	(0.01292)	(0.00562)	(0.00906)
TSP				0.024420	-0.010756	0.008095	0.010007
(Se)				(0.01598)	(0.00971)	(0.00470)	(0.00747)
KCL					0.020858	0.005033	-0.020905*
(Se)					(0.01096)	(0.00380)	(0.00608)
Pest.						0.025279*	-0.022802*
(Se)						(0.00547)	(0.00696)
Labor							0.109806*
(Se)							(0.02048)

Sumber: Data Survei Padi 1996-2008 (diolah)

\*) Signifikan pada tingkat kepercayaan 95%

Dari tabel tersebut terlihat kondisi yang menarik. Untuk share penggunaan pupuk Urea terhadap biaya produksi, maka yang berpengaruh *signifikan* adalah harga pupuk Ureanya sendiri, penggunaan pupuk KCl dan penggunaan tenaga kerja (*labor*). Penggunaan pupuk Urea ternyata sangat *in-elastis* terhadap harga pupuk Urea. Artinya berapapun harga pupuk Urea akan berubah, meningkat maupun menurun, penggunaan pupuk Urea tetap semakin meningkat. Sedangkan terhadap pupuk KCL, terjadi substitusi sehingga jika sumbangan KCL terhadap share Urea semakin menurun maka share Urea terhadap biaya semakin meningkat, artinya Urea yang digunakan semakin banyak. Selain KCL, biaya penggunaan tenaga kerja (*labor*) juga berpengaruh nyata (*signifikan*) terhadap share pupuk UREA.

Dari hasil share masing-masing input tersebut, selanjutnya diperoleh hasil *share-actual* masing-masing input sebagai berikut:



Tabel 3.6. Actual Share Masing-masing Input

Input	Actual Share
Benih_bli	0.04553
Benih_sdr	0.15887
Urea	0.21681
TSP	0.08637
KCL	0.03257
PEST	0.00760
Labor	0.45225

Sumber: Data Survei Padi 1996-2008 (diolah)

Dari data *actual-share* tersebut dapat dilihat bahwa jenis input yang memiliki share terbesar terhadap biaya produksi berturut-turut adalah tenaga kerja (labor), penggunaan pupuk urea dan benih. Ketiga komponen input tersebut sudah mencapai lebih dari 80 persen total biaya produksi. Kondisi kontribusi tenaga kerja yang paling besar juga menunjukkan bahwa usahatani padi di Indonesia masih bersifat padat karya.

Hal kedua yang dapat dilihat adalah bahwa usahatani padi masih menggunakan pupuk organik (khususnya Urea) dalam jumlah yang cukup besar, yakni lebih dari 20 persen. Ini menunjukkan bahwa ketergantungan petani padi pada pupuk, khususnya Urea juga masih sangat tinggi. Di sisi lain, kondisi ini juga menunjukkan bahwa ketersediaan pupuk Urea, baik dari segi jumlah, harga dan waktu, menjadi sangat penting bagi usahatani padi di Indonesia.

#### 3.1.4.3. *Translog Cost Function*

Dari analisis terhadap *Translog Cost Function* dapat diketahui bahwa secara umum pengaruh tahun (*Year*) tidak signifikan. Artinya tidak ada pengaruh tahun terhadap struktur biaya produksi pada usahatani padi, meskipun analisis dilakukan terhadap data padi mulai tahun 1996 sampai 2008. Dari hasil ini maka penggunaan data usahatani padi antara tahun 1996 sampai 2008 tersebut masih relevan untuk digunakan, karena secara statistik tidak ada perubahan teknologi yang signifikan.

Tabel 3.7. Hasil Estimasi Translog Cost Function

Si	Benih_beli	Benih_sdr	Urea	TSP	KCL	Pest.	Labor	Output	Year	Konstanta
Benih_beli	0.002678	-0.004096	0.007737	0.001548	0.009790	0.003369	0.028285	0.036983	0.000787	0.209246
(Se)	(0.01733)	(0.01712)	(0.01433)	(0.01185)	(0.00953)	(0.00400)	(0.00665)	(0.01147)	(0.00083)	(0.09396)
Benih_sdr		0.017855	0.018625	0.009605	0.031032	0.014843	0.028953	0.187053	0.001439	1.703359
(Se)		(0.01883)	(0.01505)	(0.01275)	(0.01004)	(0.00504)	(0.00830)	(0.01562)	(0.00114)	(0.12809)
Urea			0.101359	0.028247	0.029913	0.005851	0.024442	0.040083	0.000664	0.048560
(Se)			(0.02427)	(0.01595)	(0.01292)	(0.00562)	(0.00906)	(0.01776)	(0.00128)	(0.14571)
TSP				0.024420	0.010756	0.008095	0.010007	0.021470	0.000793	0.255652
(Se)				(0.01598)	(0.00971)	(0.00470)	(0.00747)	(0.01570)	(0.00112)	(0.12819)
KCL					0.020858	0.005033	0.020905	0.003142	0.002138	0.105445
(Se)					(0.01096)	(0.00380)	(0.00608)	(0.01232)	(0.00089)	(0.10052)
Pest.						0.025279	0.022802	0.008540	0.000020	0.11620
(Se)						(0.00547)	(0.00696)	(0.01395)	(0.00098)	(0.11620)
Labor							0.109806	0.146439	0.000289	0.906045
(Se)							(0.02048)	(0.03669)	(0.00253)	(0.29461)

Sumber: Data Seurvei Padi 1996-2008 (diolah)

Untuk melihat perilaku petani yang mendasarkan perilakunya pada prinsip maksimisasi output, berikut disajikan rumus profit function.

$$\begin{aligned}
 \text{LOG}(\text{PROFIT}/\text{POUTPUT}) = & C(100) + C(101) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(102) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR}/\text{POUTPUT}) + C(103) * \text{LOG}(\text{PUREA}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(104) * \text{LOG}(\text{PTSP}/\text{POUTPUT}) + C(105) * \text{LOG}(\text{PKCL}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(106) * \text{LOG}(\text{PPEST}/\text{POUTPUT}) + C(107) * \text{LOG}(\text{PLABOR}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(111) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(112) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PUREA}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(113) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PTSP}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(114) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PKCL}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(115) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PPEST}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(116) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PBENIH\_BLI}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PLABOR}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(117) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PUREA}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(118) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PTSP}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(119) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PKCL}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(120) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PPEST}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(121) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PBENIH\_SDR}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PLABOR}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(122) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PUREA}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PTSP}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(123) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PUREA}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PKCL}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(124) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PUREA}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PPEST}/\text{POUTPUT}) \\
 & + C(125) * 0.5 * \text{LOG}(\text{PUREA}/\text{POUTPUT}) * \text{LOG}(\text{PLABOR}/\text{POUTPUT})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&+C(126)*0.5*LOG(PTSP/POUTPUT)*LOG(PKCL/POUTPUT) \\
&+C(127)*0.5*LOG(PTSP/POUTPUT)*LOG(PPEST/POUTPUT) \\
&+C(128)*0.5*LOG(PTSP/POUTPUT)*LOG(PLABOR/POUTPUT) \\
&+C(129)*0.5*LOG(PKCL/POUTPUT)*LOG(PPEST/POUTPUT) \\
&+C(130)*0.5*LOG(PKCL/POUTPUT)*LOG(PLABOR/POUTPUT) \\
&+C(131)*0.5*LOG(PPEST/POUTPUT)*LOG(PLABOR/POUTPUT) \\
&+C(151)*LOG(PBENIH_BLI/POUTPUT)*LOG(VOTHERCOST_K) \\
&+C(152)*LOG(PBENIH_SDR/POUTPUT)*LOG(VOTHERCOST_K) \\
&+C(153)*LOG(PUREA/POUTPUT)*LOG(VOTHERCOST_K) \\
&+C(154)*LOG(PTSP/POUTPUT)*LOG(VOTHERCOST_K) \\
&+C(155)*LOG(PKCL/POUTPUT)*LOG(VOTHERCOST_K) \\
&+C(156)*LOG(PPEST/POUTPUT)*LOG(VOTHERCOST_K) \\
&+C(157)*LOG(PLABOR/POUTPUT)*LOG(VOTHERCOST_K) \\
&+C(158)*LOG(VOTHERCOST_K) \\
&+C(159)*0.5*LOG(VOTHERCOST_K)*LOG(VOTHERCOST_K) \\
&+C(738)*DYEAR ..... (23)
\end{aligned}$$

### Analisis Perilaku Petani Jagung

Jagung merupakan tanaman palawija utama di Indonesia yang mempunyai peranan besar dalam mencukupi ketersediaan bahan pangan nasional. Dimana total produksi jagung nasional pada tahun 2008 adalah sebesar 16,3 juta ton. Departemen pertanian menargetkan produksi jagung pada tahun 2009 ini naik 14 persen. Dalam rangka mencapai target tersebut maka diperlukan cara atau usaha untuk meningkatkan produktifitas dan produksi jagung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektifitas subsidi pupuk dalam rangka meningkatkan produksi pangan dan pendapatan petani. Seperti halnya petani lain, perilaku petani jagung dapat dilihat dari reaksi petani apabila terjadi perubahan harga input (sarana produksi), naik harga benih, pupuk maupun tenaga. Pupuk adalah sarana produksi dalam sektor pertanian yang mempunyai peranan penting untuk meningkatkan produktifitas dan produksi komoditas pertanian, Melalui alokasi subsidi pupuk pemerintah mempunyai tujuan agar produksi dan pendapatan petani meningkat.

### 3.2.1. Sampel Data Petani Jagung Yang Diolah

Sumber data yang dianalisis dari Sensus pertanian tahun 2003. Jumlah seluruh petani jagung yang diwawancarai 83.230 rumah tangga. Wawancara dilakukan bersamaan dengan sensus usaha tani tahun 2003. Petani jagung ditemui di seluruh wilayah di Indonesia. Untuk menjaga keterwakilan sampel, secara geografis wawancara dilakukan di seluruh kota/kabupaten di seluruh propinsi di Indonesia.

Analisis perilaku usaha tani petani jagung tidak dilakukan untuk seluruh petani jagung yang diwawancarai. Tahap pemilihan sampel yang dianalisis dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis pengaruh subsidi terpadu (pupuk dan bibit) terhadap produksi dan pendapatan petani, maka tahap awal seleksi dilakukan terhadap penggunaan pupuk petani. Sasaran utama subsidi pemerintah adalah pupuk urea. Dari 83.230 petani jagung, hanya 22,7 % yang menggunakan pupuk urea atau 18.937 rumah tangga petani jagung. Pada tahap pertama pengamatan dilakukan terhadap 18.937 petani jagung tersebut.
2. Dari 18.937 petani jagung yang menggunakan pupuk urea, terdapat 10.838 petani yang menggunakan pupuk TSP. Pada tahap kedua diperoleh sampel 10.838 petani jagung yang menggunakan pupuk baik pupuk urea maupun TSP.
3. Pada tahap ketiga diperoleh jumlah sampel 2.763 sampel yang menggunakan ketiga jenis pupuk yaitu pupuk urea, TSP dan KCL. Berkurangnya jumlah pengamatan karena ada petani jagung yang menggunakan pupuk urea dan TSP tidak menggunakan pupuk KCL.
4. Tahap selanjutnya mengamati penggunaan pestisida. Dari data yang tersedia, ada kesulitan untuk melakukan pengolahan dengan menggunakan variabel jumlah pestisida. Beberapa masalah, antara lain :
  - a. Ada beberapa jenis pestisida.
  - b. Standard masing-masing jenis pestisida berbeda.
  - c. Satuan masing-masing jenis pestisida berbeda, ada yang liter karena pestisida cair dan kilogram karena pestisida padat.

Dengan mempertimbangkan kesulitan tersebut, variabel pestisida tidak dimasukkan kedalam model.

5. Proses selanjutnya melakukan penghapusan responden yang mempunyai jawaban ekstrim, baik untuk penggunaan benih, urea, TSP, KCL maupun tenaga kerja. Pada proses terakhir ini

jumlah pengamatan berkurang lagi menjadi 225 . Jumlah inilah yang diolah selanjutnya untuk melihat perilaku petani jagung.

Tidak semua variabel tersedia secara lengkap, misalnya untuk harga benih. Ada petani jagung yang menggunakan benih dari hasil tanamannya sendiri. Dengan demikian, diperlukan proksi untuk harga beli benih hasil produksi sendiri. Sebagai proksi harga benih hasil produksi sendiri adalah harga output.

Variabel lain yang memerlukan proksi adalah upah tenaga tidak dibayar atau tenaga keluarga. Sebagai proksi upah tenaga kerja keluarga adalah upah rata-rata kabupaten dari propinsi yang sama.

## 2. Hasil Rata-Rata Petani Jagung Tahun 2003

Pada sistem usaha pertanian jagung, input utama yang digunakan adalah benih. Rata-rata kebutuhan benih adalah sebesar 34 kg/ha dengan rata-rata harga beli benih adalah sebesar Rp.1300/kg. Selain benih, input lain yang digunakan dalam sistem usaha tani jagung adalah pupuk. Pupuk mempunyai peranan besar dalam meningkatkan produksi tani jagung. Dalam hal ini proses pemupukan dilakukan untuk memberikan hasil panen yang optimal. Berdasarkan data Sensus Pertanian tahun 2003, rincian rata-rata penggunaan pupuk per hektar adalah sebagai berikut:

Pupuk Urea : 133,64 kg/ha dengan harga beli sebesar Rp. 1575 per kg.

Pupuk TSP : 77 kg/ha dengan harga beli sebesar Rp. 2000 per kg.

Pupuk KCL : 67 kg/ha dengan harga beli sebesar Rp.2150 per kg.

kebutuhan rata-rata tenaga kerja untuk pengolahan lahan jagung adalah 78 hari per orang kerja dengan upah tenaga kerja sebesar Rp.15.273 per hari kerja. Dengan kombinasi input tersebut, rata-rata produksi jagung berdasarkan Sensus Pertanian tahun 2003 adalah sebesar 493.63 ton/ha dengan nilai jual sebesar Rp. 1085/kg. Rata-rata petani jagung memiliki luas lahan sebesar 0,76 ha.

Secara keseluruhan, perhitungan biaya dan pendapatan per hektar usaha tani jagung dapat disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3.8. Perhitungan Hasil Usaha Tani Jagung Rata-rata per hektar

No	Nama Variabel	Nilai
1	Nilai produksi	4.256.000
2	Biaya benih	43.800
3	Biaya pupuk urea	199.000
4	Biaya pupuk TSP	147.800
5	Biaya KCL	139.500
5	Biaya tenaga kerja	1.175.000
6	Biaya-lain-lain	597.000
	Pendapatan kotor petani	1.953.900

Sumber : Sensus Usaha Tani Jagung 2003, diolah

Perhitungan tabel di atas merupakan perhitungan kotor karena belum memperhitungkan biaya lain-lain dalam perhitungan. Biaya lain-lain tersebut meliputi : sewa tanah, PBB, bunga pinjaman. Biaya lain yang diduga *underestimate* adalah biaya tenaga, terutama biaya tenaga keluarga.

### 3.2.3. Hasil Estimasi Petani Jagung

Untuk mengestimasi pengaruh subsidi terhadap produksi jagung dan pendapatan petani jagung, data hasil sensus tahun 2003 diestimasi dengan menggunakan model *Translog Cost Function* dan *Profit Function*. Dalam mengestimasi model *Translog Cost Function* maka yang diestimasi adalah *Share Equation* dari input benih, urea, TSP dan KCL dengan dinormalisasi dengan harga tenaga kerja. Adapun fungsi *Share Equation* adalah sebagai berikut :

$$\text{Share Benih} = C(1)+C(11)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(12)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) +C(13)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR)+C(14)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR)..... (J.1)$$

$$\text{Share Urea}=C(2)+C(21)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(22)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) +C(23)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR)+C(24)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR) ..... (J.2)$$

$$\text{Share TSP}=C(3)+C(31)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(32)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) +C(33)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR)+C(34)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR).....(J. 3)$$

$$\text{Share KCL}=C(4)+C(41)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(42)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) +C(43)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR)+C(44)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR)..... (J.4)$$

Persamaan share input J.1, J.2, J.3 dan J. 4 di atas harus memenuhi syarat asumsi simetri, sehingga perlu dilakukan uji simetri kombinasi input dengan uji Wald test. Table 3.8 berikut adalah hasil perhitungan Wald test :

Tabel 3.9.Uji Wald Petani Jagung

Koefisien	Probability
C(12)=C(21)	0.0201
C(13)=C(31)	0.9087
C(14)=C(41)	0.1884
C(23)=C(32)	0.1784
C(24)=C(42)	0.1884
C(34)=C(43)	0.1690

Sumber : Sensus 2003, diolah.

Dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa hanya koefisien C(12) dan C(21) yang lolos asumsi simetris pada derajat kepercayaan 2%, sementara koefisien yang lain menunjukkan adanya konsistensi antara koefisien pengaruh harga terhadap share antar input karena probability > 5 % . Hal ini berarti kalau harga input 1 mempengaruhi share input 2 dengan koefisien tertentu, maka sebaliknya harga input 2 akan mempengaruhi dengan koefisien yang sama terhadap share input 1.

Dari estimasi persamaan di atas, baru diperoleh nilai koefisien dari kombinasi input Benih-urea, Benih-TSP, Benih-KCL, Urea-TSP, Urea-KCL, TSP-KCL. Sehingga belum diperoleh nilai koefisien estimasi dari kombinasi penggunaan input Benih-Labor, Urea-Labor, TSP-Labor dan KCL-Labor. Sehingga pada tahap selanjutnya diestimasi *Share Equation* dengan dinormalisasi dengan harga Urea dan harga TSP.

Persamaan Share dengan dinormalisasi dengan harga Urea:

$$\text{Share Benih} = C(1) + C(11) * \text{LOG}(P_{\text{BENIH}} / P_{\text{UREA}}) + C(12) * \text{LOG}(P_{\text{LABOR}} / P_{\text{UREA}}) + C(13) * \text{LOG}(P_{\text{TSP}} / P_{\text{UREA}}) + C(14) * \text{LOG}(P_{\text{KCL}} / P_{\text{UREA}}) \dots \dots \dots (J.5)$$

$$\text{Share Labor} = C(2) + C(12) * \text{LOG}(P_{\text{BENIH}} / P_{\text{UREA}}) + C(22) * \text{LOG}(P_{\text{LABOR}} / P_{\text{UREA}}) + C(23) * \text{LOG}(P_{\text{TSP}} / P_{\text{UREA}}) + C(24) * \text{LOG}(P_{\text{KCL}} / P_{\text{UREA}}) \dots \dots \dots (J.6)$$

$$\text{Share TSP} = C(3) + C(13) * \text{LOG}(P_{\text{BENIH}} / P_{\text{UREA}}) + C(23) * \text{LOG}(P_{\text{LABOR}} / P_{\text{UREA}}) + C(33) * \text{LOG}(P_{\text{TSP}} / P_{\text{UREA}}) + C(34) * \text{LOG}(P_{\text{KCL}} / P_{\text{UREA}}) \dots \dots \dots (J.7)$$

$$\text{Share KCL} = C(4) + C(14) * \text{LOG}(P_{\text{BENIH}} / P_{\text{UREA}}) + C(24) * \text{LOG}(P_{\text{LABOR}} / P_{\text{UREA}}) + C(34) * \text{LOG}(P_{\text{TSP}} / P_{\text{UREA}}) + C(44) * \text{LOG}(P_{\text{KCL}} / P_{\text{UREA}}) \dots \dots \dots (J.8)$$

Share Equation dengan dinormalisasi dengan harga TSP :

$$\text{Share Benih} = C(1) + C(11) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) + C(12) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_TSP) + C(13) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_TSP) + C(14) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_TSP) \dots \dots \dots (J.9)$$

$$\text{Share Urea} = C(2) + C(12) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) + C(22) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_TSP) + C(23) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_TSP) + C(24) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_TSP) \dots \dots \dots (J.10)$$

$$\text{Share Labor} = C(3) + C(31) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) + C(32) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_TSP) + C(33) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_TSP) + C(34) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_TSP) \dots \dots \dots (J.11)$$

$$\text{Share KCL} = C(4) + C(41) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) + C(42) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_TSP) + C(43) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_TSP) + C(44) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_TSP) \dots \dots \dots (J.12)$$

Dari tahapan estimasi persamaan J.1 sampai J.12, dapat dihitung nilai dari *share estimated*. Hasil perhitungan *share estimated* adalah sebagai berikut.

Tabel 3.10.  
*Share Estimated* Penggunaan Input pada Produksi Jagung

Variabel Input	Actual Share Equation
Benih	0,05
Urea	0.16
TSP	0.10
KCL	0.10
Labor	0.58
Total share	1.00

Sumber : Sensus pertanian 2003, diolah

Dari table 3.9 di atas diketahui bahwa pada sistem produksi jagung, biaya tenaga kerja mendominasi biaya input. Hal ini berarti bahwa tenaga kerja merupakan variabel terpenting dalam sistem produksi jagung.

Lebih lanjut perlu dilihat perilaku petani dalam hal terjadi perubahan harga. Untuk itu Share Equation (J.1, J.2, J.3 dan J.4) di atas diestimasi secara simultan dengan fungsi biaya (persamaan J.13) dan fungsi produksi (persamaan J.14).

Fungsi biaya petani sebagai berikut :

$$\text{LOG}(V\_TOTCOST\_HA/P\_LABOR) = C(200) + C(201) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) + C(203) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) + C(204) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) + C(205) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR) + C(212) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) + C(213) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) + C(214) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR)$$



$$\begin{aligned}
&+C(222)*0.5*LOG(P\_UREA/P\_LABOR)*LOG(P\_TSP/P\_LABOR) \\
&+C(223)*0.5*LOG(P\_UREA/P\_LABOR)*LOG(P\_KCL/P\_LABOR) \\
&+C(226)*0.5*LOG(P\_TSP/P\_LABOR)*LOG(P\_KCL/P\_LABOR) \\
&+C(241)*LOG(Q\_OUTPUT\_HA)+C(242)*LOG(Q\_OUTPUT\_HA) \\
&*LOG(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(244)*LOG(Q\_OUTPUT\_HA) \\
&*LOG(P\_UREA/P\_LABOR)+C(245)*LOG(Q\_OUTPUT\_HA) \\
&*LOG(P\_TSP/P\_LABOR)+C(246)*LOG(Q\_OUTPUT\_HA) \\
&*LOG(P\_KCL/P\_LABOR)+C(249)*0.5*LOG(Q\_OUTPUT\_HA) \\
&*LOG(Q\_OUTPUT\_HA) \dots\dots\dots (J.13)
\end{aligned}$$

Fungsi produksi petani jagung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
LOG(Q\_OUTPUT\_HA/Q\_LABOR\_HA)= &C(200)+C(201)*LOG(Q\_BENIH\_HA \\
&/Q\_LABOR\_HA)+C(203)*LOG(Q\_UREA\_HA/Q\_LABOR\_HA) \\
&+C(204)*LOG(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(205) \\
&*LOG(Q\_KCL\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(212)*0.5 \\
&*LOG(Q\_BENIH\_HA/Q\_LABOR\_HA)*LOG(Q\_UREA\_HA \\
&/Q\_LABOR\_HA)+C(213)*0.5*LOG(Q\_BENIH\_HA/Q\_LABOR\_HA) \\
&*LOG(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(214)*0.5 \\
&*LOG(Q\_BENIH\_HA/Q\_LABOR\_HA)*LOG(Q\_KCL\_HA \\
&/Q\_LABOR\_HA)+C(222)*0.5*LOG(Q\_UREA\_HA/Q\_LABOR\_HA) \\
&*LOG(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(223)*0.5*LOG(Q\_UREA\_HA \\
&/Q\_LABOR\_HA)*LOG(Q\_KCL\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(226)*0.5 \\
&*LOG(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA)*LOG(Q\_KCL\_HA/Q\_LABOR\_HA) \\
&\dots\dots\dots (J.14)
\end{aligned}$$

Pengolahan bersama untuk melihat perilaku petani dalam hal terjadi perubahan harga input apakah lebih kepada minimisasi biaya ataukah maksimisasi output. Hal ini diuji dengan Wald test total untuk semua koefisien. Perbandingan hasil pengujian Wald test total sebagai berikut :

Tabel 3.11. Uji Wald Tes Pengolahan Bersama Share Function dengan Cost dan Production Function

diolah bersama cost function		diolah bersama production function	
Chi-square	Prob.	Chi-square	Prob.
7.115969	0.2122	9.138492	0.1037

Sumber : Sensus pertanian 2003, diolah

Dari hasil estimasi *Translog Cost Function* dan *Translog Production Function* di atas keduanya memenuhi asumsi simetri. Namun apabila dibandingkan nilai *Chi-square*, perilaku petani lebih cenderung meminimumkan biaya. Sehingga dalam menurunkan fungsi permintaan mengikuti kaidah Shepard's Lemma.

Langkah selanjutnya adalah melakukan estimasi secara simultan terhadap fungsi biaya dengan *Share Equation* (persamaan pangsa biaya) yang sudah memenuhi syarat simetris. Dengan

terpenuhinya syarat simetris, maka dilakukan estimasi secara simultan antara *Share Equation* yang baru (persamaan J.15, J.16, J.17, dan J.18) dengan fungsi biaya yang baru (persamaan J. 19, J. 20, dan J. 21).

Persamaan pangsa:

$$S\_BENIH=C(201)+C(261)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(212)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\ +C(213)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR)+C(214)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR) \\ +C(242)*\text{LOG}(Q\_OUTPUT) \dots\dots\dots(J.15)$$

$$S\_UREA=C(203)+C(212)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(263)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\ +C(222)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR)+C(223)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR) \\ +C(244)*\text{LOG}(Q\_OUTPUT) \dots\dots\dots (J.16)$$

$$S\_TSP=C(204)+C(213)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(222)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\ +C(264)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR)+C(226)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR) \\ +C(245)*\text{LOG}(Q\_OUTPUT) \dots\dots\dots (J.17)$$

$$S\_KCL=C(205)+C(214)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(223)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\ +C(226)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR)+C(265)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR) \\ +C(246)*\text{LOG}(Q\_OUTPUT) \dots\dots\dots (J.18)$$

Adapun fungsi biaya petani jagung yang dinormalisasi dengan harga tenaga kerja:

$$\text{LOG}(V\_TOTCOST\_HA/P\_LABOR)=C(200)+C(201)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) \\ +C(203)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR)+C(204)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) \\ +C(205)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR)+C(212)*0.5* \\ \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\ +C(213)*0.5*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) \\ +C(214)*0.5*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR) \\ +C(222)*0.5*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) \\ +C(223)*0.5*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR) \\ +C(226)*0.5*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR)*\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR) \\ +C(241)*\text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA)+C(242)*\text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\ *\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(244)*\text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\ *\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR)+C(245)*\text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\ *\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR)+C(246)*\text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\ *\text{LOG}(P\_KCL/P\_LABOR)+C(249)*0.5*\text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\ *\text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \dots\dots\dots (J.19)$$

Fungsi biaya petani jagung dengan dinormalisasi dengan harga urea:

$$\begin{aligned}
 V\_TOTCOST\_HA/P\_UREA) &= C(200) + C(201) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) \\
 &+ C(203) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_UREA) + C(204) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) \\
 &+ C(205) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_UREA) + C(212) * 0.5 * \\
 &\text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_UREA) \\
 &+ C(213) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) \\
 &+ C(214) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_UREA) \\
 &+ C(222) * 0.5 * \text{LOG}(P\_UREA/P\_UREA) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) \\
 &+ C(223) * 0.5 * \text{LOG}(P\_UREA/P\_UREA) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_UREA) \\
 &+ C(226) * 0.5 * \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_UREA) \\
 &+ C(241) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) + C(242) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 &* \text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) + C(244) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 &* \text{LOG}(P\_UREA/P\_UREA) + C(245) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 &* \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) + C(246) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 &* \text{LOG}(P\_KCL/P\_UREA) + C(249) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 &* \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \dots\dots\dots (J.20)
 \end{aligned}$$

nas selanjutnya Fungsi biaya petani jagung dengan dinormalisasi dengan harga TSP:

$$\begin{aligned}
 (V\_TOTCOST\_HA/P\_TSP) &= C(200) + C(201) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) \\
 &+ C(203) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) + C(204) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) \\
 &+ C(205) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_TSP) + C(212) * 0.5 * \\
 &\text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) \\
 &+ C(213) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) \\
 &+ C(214) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_TSP) \\
 &+ C(222) * 0.5 * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) \\
 &+ C(223) * 0.5 * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_TSP) \\
 &+ C(226) * 0.5 * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) * \text{LOG}(P\_KCL/P\_TSP) \\
 &+ C(241) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) + C(242) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 &* \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) + C(244) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 &* \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) + C(245) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 &* \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) + C(246) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 &* \text{LOG}(P\_KCL/P\_TSP) + C(249) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 &* \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \dots\dots\dots (J.21)
 \end{aligned}$$

sil estimasi Translog Cost Function dapat ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel. 3. 12. *Estimasi Translog Cost Function* pada Produksi Jagung 2003

Share Input	Harga					
	Benih	Urea	TSP	KCL	Labor	Output
Benih	0.070046*	0.015715	0.006604	0.001047	-0.02032*	-3.35E-04
Urea		0.199252*	-0.01739	-0.02617*	-0.03139*	-0.00135
TSP			0.104314*	-0.02062	-0.01629	0.000715
KCL				0.104132*	-0.01651*	-0.00121
Labor					0.601574*	-0.00087

\*Signifikan pada derajat kepercayaan 5%.

Dari tabel 3.11 di atas dapat diketahui bahwa terdapat sembilan parameter pengaruh harga terhadap fungsi biaya yang diestimasi berpengaruh secara nyata (derajat kepercayaan 5%). Untuk tahap selanjutnya dalam penelitian ini fungsi permintaan diturunkan dari fungsi biaya atau mengikuti kaidah Shepard's Lemma.

Hasil estimasi elastisitas permintaan input ditunjukkan pada tabel 3.14. Besarnya elastisitas permintaan input (*Own Elasticity*) mempunyai arah yang sesuai dengan teori yaitu negatif. Sejalan dengan hasil estimasi *share estimated*, elastisitas permintaan input tenaga kerja memiliki nilai yang paling kecil. Hal ini dikarenakan input tenaga kerja memiliki *share estimated* yang paling besar yang berarti tenaga kerja merupakan input terpenting dalam sistem produksi jagung.

Elastisitas harga silang permintaan input (*Cross Elasticity*) menunjukkan arah yang positif. Permintaan benih responsif terhadap perubahan harga pupuk urea, TSP dan harga tenaga kerja dan tidak responsif terhadap perubahan harga pupuk KCL. Permintaan pupuk Urea responsif terhadap perubahan harga benih, TSP, KCL dan tenaga kerja. Permintaan pupuk TSP responsif terhadap perubahan harga benih, urea, KCL dan labor. Permintaan pupuk KCL responsif terhadap perubahan harga pupuk urea, TSP dan tenaga kerja. Permintaan tenaga kerja responsif terhadap perubahan harga benih, urea, TSP dan KCL

Tabel 3.13. Elastisitas Permintaan Input pada Produksi Jagung 2003

Input	Harga				
	Benih	Urea	TSP	KCL	Labor
Benih	-1.19	0.047	0.047	0	0.05
Urea	0.16	-0.47	-0.15975	0.16	0.1578
TSP	0.1049	0.10224	-0.47	0.1020	0.10
KCL	0	0.10	0.1021	-0.32	0.10
Labor	0.58	0.565	0.57	0.57	-0.30

Sumber : Sensus pertanian tahun 2003, diolah

Selanjutnya dari *Translog Cost Function* dapat diturunkan pula nilai elastisitas substitusi (tabel 3.12). Nilai koefisien diagonal elastisitas substitusi menunjukkan arah yang negatif, yang berarti hubungan antara harga dengan elastisitas permintaan adalah negatif. Hal ini sesuai dengan hukum permintaan apabila harga naik maka permintaan akan turun.

Sedangkan nilai elastisitas substitusi silang kesemuanya mempunyai arah positif. Ini berarti bahwa hubungan antara dua input benih dengan urea, benih dengan TSP, benih dengan Labor, urea dengan TSP, urea dengan KCL, urea dengan labor, TSP dengan KCL, TSP dengan labor dan KCL dengan Labor bersifat substitusi.

Tabel 3.14. Elastisitas Substitusi Input pada Produksi Jagung 2003

Input	Harga				
	Benih	Urea	TSP	KCL	Labor
Benih	-25.55	1.011652	1.008415	0	0.991081
Urea		-2.86	0.982661	0.974699	0.970549
TSP			-4.47	0.980109	0.983987
KCL				-3.05	0.984944
Labor					-0.51

Source: Sensus Pertanian 2003, diolah

*log Production Function*

Estimasi terhadap Translog Production Function dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan input dan kombinasi penggunaan input terhadap total produksi jagung. Untuk mendapatkan tersebut maka dilakukan estimasi secara simultan terhadap *Share Equation* (persamaan J.16, J.17 dan J.18) dengan Fungsi Produksi (persamaan J. 22, J.23 dan J.24).

Fungsi produksi dinormalisasi dengan kuantitas tenaga:

$$\ln(Q\_OUTPUT\_HA/Q\_LABOR\_HA)=C(200)+C(201)*\ln(Q\_BENIH\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(203)*\ln(Q\_UREA\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(204)*\ln(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(205)*\ln(Q\_KCL\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(212)*0.5*\ln(Q\_BENIH\_HA/Q\_LABOR\_HA)*\ln(Q\_UREA\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(213)*0.5*\ln(Q\_BENIH\_HA/Q\_LABOR\_HA)*\ln(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(214)*0.5*\ln(Q\_BENIH\_HA/Q\_LABOR\_HA)*\ln(Q\_KCL\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(222)*0.5*\ln(Q\_UREA\_HA/Q\_LABOR\_HA)*\ln(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(223)*0.5*\ln(Q\_UREA\_HA/Q\_LABOR\_HA)*\ln(Q\_KCL\_HA/Q\_LABOR\_HA)+C(226)*0.5*\ln(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA)*\ln(Q\_KCL\_HA/Q\_LABOR\_HA) \dots\dots\dots (J.22)$$

Fungsi produksi dinormalisasi dengan kuantitas urea:

$$\ln(Q\_OUTPUT\_HA/Q\_UREA\_HA)=C(200)+C(201)*\ln(Q\_BENIH\_HA/Q\_UREA\_HA)+C(203)*\ln(Q\_UREA\_HA/Q\_UREA\_HA)+C(204)*\ln(Q\_TSP\_HA/Q\_UREA\_HA)+C(205)*\ln(Q\_KCL\_HA/Q\_UREA\_HA)+C(212)*0.5*\ln(Q\_BENIH\_HA/Q\_UREA\_HA)*\ln(Q\_UREA\_HA/Q\_UREA\_HA)+C(213)*0.5*\ln(Q\_BENIH\_HA/Q\_UREA\_HA)*\ln(Q\_TSP\_HA/Q\_UREA\_HA)+C(214)*0.5*\ln(Q\_BENIH\_HA/Q\_UREA\_HA)*\ln(Q\_KCL\_HA/Q\_UREA\_HA)+C(222)*0.5*\ln(Q\_UREA\_HA/Q\_UREA\_HA)*\ln(Q\_TSP\_HA/Q\_UREA\_HA)+C(223)*0.5*\ln(Q\_UREA\_HA/Q\_UREA\_HA)*\ln(Q\_KCL\_HA/Q\_UREA\_HA)+C(226)*0.5*\ln(Q\_TSP\_HA/Q\_UREA\_HA)*\ln(Q\_KCL\_HA/Q\_UREA\_HA) \dots\dots\dots (J.23)$$

Fungsi produksi dinormalisasi dengan kuantitas TSP:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA/Q\_TSP\_HA) = & C(200) + C(201) * \text{LOG}(Q\_BENIH\_HA \\ & /Q\_TSP\_HA) + C(203) * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA/Q\_TSP\_HA) \\ & + C(204) * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA/Q\_TSP\_HA) + C(205) \\ & * \text{LOG}(Q\_KCL\_HA/Q\_TSP\_HA) + C(212) * 0.5 \\ & * \text{LOG}(Q\_BENIH\_HA/Q\_TSP\_HA) * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA \\ & /Q\_TSP\_HA) + C(213) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_BENIH\_HA/Q\_TSP\_HA) \\ & * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA/Q\_TSP\_HA) + C(214) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_BENIH\_HA \\ & /Q\_TSP\_HA) * \text{LOG}(Q\_KCL\_HA/Q\_TSP\_HA) + C(222) * 0.5 \\ & * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA/Q\_TSP\_HA) * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA \\ & /Q\_TSP\_HA) + C(223) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA/Q\_TSP\_HA) \\ & * \text{LOG}(Q\_KCL\_HA/Q\_TSP\_HA) + C(226) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA \\ & /Q\_TSP\_HA) * \text{LOG}(Q\_KCL\_HA/Q\_TSP\_HA) \dots\dots\dots(J.24) \end{aligned}$$

Berikut hasil estimasi *Translog Production Function*.

Tabel 3.15. Estimasi *Translog Production Function* pada Produksi Jagung 2003

Input	Harga				
	Benih	Urea	TSP	KCL	Labor
Benih	0.088884*	0.013663	0.01108	-0.002801	-0.011004
Urea		0.14603*	-0.020811*	-0.023294*	-0.036975*
TSP			0.184975*	-0.012517	-0.011081
KCL				0.057484	-0.015648
Labor					0.370419*

\*Signifikan pada derajat kepercayaan 5%.

Dari tabel 3.14 di atas dapat diketahui penggunaan input benih, urea, TSP dan KCL berpengaruh secara nyata terhadap total produksi jagung. Sedangkan penggunaan input KCL tidak berpengaruh secara nyata terhadap total produksi jagung. Hal ini karena bagi petani jagung, KCL hanya merupakan pupuk pelengkap saja.

3.3. Analisis Perilaku Petani Kedelai

Dalam sistem produksi kedelai diuraikan tentang hubungan saling pengaruh antar input dengan output. Dari data yang tersedia ada enam jenis input, yaitu : benih, pupuk urea, pupuk TSP, pupuk KCL, pestisida dan tenaga kerja.

Dalam kuesioner, keenam jenis input tersebut ditanyakan kepada petani kedelai. Dalam kenyataan dan dari jawaban responden tidak semua keenam jenis inout tersebut terisi lengkap. Yang pasti terisi oleh semua petani adalah benih dan tenaga kerja, sementara pupuk dan atau

pestisida tidak terisi. Dengan tidak ada jawaban dapat diartikan petani tidak mempergunakan jenis pupuk ataupun pestisida tertentu.

### 3.1. Pengolahan dan Pembersihan Data

Sumber data yang diolah untuk analisis petani kedelai adalah hasil sensus petani tahun 2003. Jumlah petani kedelai yang diwawancarai 6.237 rumah tangga yang berasal dari 23 provinsi di Indonesia. Dari setiap provinsi, petani yang diwawancarai berasal dari berbagai kabupaten/kabupaten. Dari sebaran geografis asal petani, diharapkan variasi petani dari berbagai wilayah di Indonesia dapat terwakili.

Dalam proses selanjutnya, tidak semua petani dianalisis. Adapun tahap pemilihan sampel yang dianalisis dapat dijelaskan sebagai berikut :

Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis pengaruh subsidi terpadu (pupuk dan bibit) terhadap produksi dan pendapatan petani, maka tahap awal seleksi dilakukan terhadap penggunaan pupuk petani. Sasaran utama subsidi pemerintah adalah pupuk urea. Dari 6237 petani kedelai, 3.271 diantaranya menggunakan pupuk urea. Dengan demikian pada tahap awal dipilih 3.271 petani.

Tahap selanjutnya, dari 3.271 petani yang menggunakan pupuk urea dilihat apakah menggunakan pupuk TSP atau tidak. Dari 3.271 petani kedelai yang menggunakan pupuk urea diketahui 1.864 petani menggunakan pupuk TSP. Pada tahap kedua dilakukan pengamatan terhadap 1.864 petani kedelai yang menggunakan pupuk urea dan TSP.

Tahap selanjutnya dilihat penggunaan pupuk KCL. Pada tahap ketiga ini, dari 1.864 petani kedelai yang menggunakan pupuk urea dan TSP, hanya 354 yang menggunakan pupuk KCL. Dengan pertimbangan jumlah sampel terlalu sedikit kalau yang dianalisis petani kedelai yang menggunakan tiga jenis pupuk, maka walaupun tidak menggunakan pupuk KCL tetap di analisis. Pada tahap ketiga diperoleh jumlah sampel 1.864. Untuk melihat pengaruh penggunaan pupuk KCL, variabel pupuk KCL dipakai sebagai variabel dummy.

Tahap selanjutnya mengamati penggunaan pestisida. Dari data yang tersedia, ada kesulitan untuk melakukan pengolahan dengan menggunakan variabel jumlah pestisida. Beberapa masalah, antara lain :

- a. Ada beberapa jenis pestisida.
- b. Standard masing-masing jenis pestisida berbeda.

c. Satuan masing-masing jenis pestisida berbeda, ada yang liter karena pestisida cair dan kilogram karena pestisida padat.

Dengan mempertimbangkan kesulitan tersebut, variabel pestisida diperlakukan sebagai variabel dummy.

5. Proses selanjutnya melakukan penghapusan responden yang mempunyai jawaban ekstrim, baik untuk penggunaan benih, urea, TSP maupun tenaga tenaga. Angka ekstrim dapat dilihat dari jumlah penggunaan ataupun harga.

6. Hasil akhir proses pemilihan responden diperoleh 329 jumlah petani kedelai.

Lebih lanjut, tidak semua variabel tersedia secara lengkap, misalnya untuk harga benih. Ada petani yang menggunakan benih dari hasil tanamannya sendiri. Dengan demikian, diperlukan proksi untuk harga beli benih hasil produksi sendiri. Dalam analisis, sebagai proksi harga benih hasil produksi sendiri adalah harga jual output. Dalam hal petani kedelai menggunakan benih beli dan benih sendiri perhitungan harganya adalah rata-rata dari harga beli benih dan harga jual output.

Variabel lain yang memerlukan proksi adalah upah tenaga tidak dibayar atau tenaga keluarga. Sebagai proksi upah tenaga kerja keluarga adalah upah rata-rata kabupaten dari propinsi yang sama. Dalam hal petani mempergunakan tenaga kerja yang dibayar dan tenaga kerja keluarga, upah tenaga merupakan rata-rata upah tenaga kerja dibayar dan rata-rata upah propinsi.

### 3.3.2. Hasil Rata-Rata Usaha Tani Kedelai

Sebagai input utama tanaman kedelai adalah benih. Pada umumnya petani kedelai menggunakan benih hasil beli. Dari 329 petani, hanya 1,2% yang menggunakan benih milik sendiri atau hasil produksi sendiri. Untuk setiap hektar tanaman kedelai, rata-rata menggunakan benih 56 kg. Pada tahun 2008 rata-rata penggunaan benih 50 kg per hektar. Dibandingkan dengan tahun 2003, penggunaan benih tahun 2008 tersebut relatif lebih boros.

Rata-rata produksi kedelai per hektar tahun 2003 sebesar 1.475 kg. Dibandingkan dengan penggunaan benih berarti setiap 1 kg benih berlipat 31,25 kali lipat. Pada tahun 2003 harga kedelai Rp. 3.000,- per kg. Dengan produksi dan harga tersebut, petani memperoleh penghasilan kotor Rp. 4.425.000,- untuk setiap hektar tanaman kedelai.



Sebagai pembandingan, data produksi kedelai tahun 2008 rata-rata 2.000 kg per hektar. Hal ini berarti ada kenaikan produktivitas produksi kedelai per hektar. Dalam hal perbandingan benih dengan output juga terjadi kenaikan. Kalau pada tahun 2003 perbandingannya 31,25 maka pada tahun 2008 meningkat menjadi 40 kali lipat.

Untuk memperoleh hasil yang lebih baik, petani juga melakukan pemupukan. Rata-rata kedelai menggunakan pupuk urea per hektar 185 kg dan TSP 70 kg. Dari hasil analisis ini bahwa belum semua petani kedelai memberi pupuk. Hampir 50% petani kedelai pada tahun 2003 belum memberi pupuk urea untuk tanamannya. Penggunaan pupuk TSP oleh petani ini relatif lebih sedikit. Pada tahun 2003, baru 35% petani yang menggunakan pupuk TSP.

Gambaran lain adalah proporsi penggunaan pupuk. Petani menempatkan pupuk urea dan sebagai barang substitusi. Kalau pada tahun 2003 penggunaan urea relatif lebih banyak dibanding TSP, pada tahun 2008 yang terjadi sebaliknya. Penggunaan TSP lebih banyak dibanding penggunaan urea. Hal ini menggambarkan bahwa berkurangnya penggunaan urea tidak dengan semakin bertambahnya penggunaan TSP.

Gambaran tentang penggunaan pupuk KCL lebih sedikit dibandingkan dengan penggunaan pupuk urea dan TSP. Dari 354 responden, hanya 23% yang menggunakan pupuk KCL. Sementara penggunaan pestisida sebagai upaya untuk mengatasi hama tanaman lebih banyak digunakan. Dari responden yang dianalisis, 64% diantaranya menggunakan pestisida.

Secara keseluruhan, perhitungan biaya dan pendapatan per hektar usaha tani kedelai ini disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3.16. Perhitungan Hasil Usaha Tani Kedelai per Hektar Tahun 2003

No	Nama Variabel	Nilai
1	Nilai produksi	4.425.000
2	Biaya benih	224.000
3	Biaya pupuk urea	277.500
4	Biaya pupuk TSP	147.000
5	Biaya tenaga kerja	1.053.000
6	Biaya-lain-lain	500.000
	Pendapatan kotor petani	2.223.00

Sumber : Sensus Usaha Tani kedelai 2003, diolah

Yang disajikan di atas adalah hasil pendapatan kotor. Belum termasuk dalam perhitungan biaya, adalah antara lain : sewa tanah, PBB, bunga pinjaman. Biaya lain yang diduga *underestimate* adalah biaya tenaga, terutama biaya tenaga keluarga.

**3.3.3. Hasil Estimasi Usaha Tani Kedelai Tahun 2003**

Estimasi perilaku petani kedelai dilakukan dengan model *Translog*. Untuk estimasi model *Translog Cost Function* maka yang diestimasi adalah *Share Equation* dari input benih, urea dan TSP dengan dinormalisasi dengan harga tenaga kerja sementara pupuk KCL dan Pestisida ditempatkan sebagai variabel dummy. Adapun fungsi *Share Equation* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Share Benih} = & C(1)+C(11)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(12)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\ & +C(13)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR)+C(14) \text{ DUMMY\_KCL} \\ & + C(15)* \text{ DUMMY\_PEST} \dots\dots\dots (K.1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Share Urea} = & C(2)+C(21)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(22)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\ & +C(23)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) +C(14) \text{ DUMMY\_KCL} \\ & + C(15)* \text{ DUMMY\_PEST} \dots\dots\dots (K.2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Share TSP} = & C(3)+C(31)*\text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR)+C(32)*\text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\ & +C(33)*\text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) +C(14) \text{ DUMMY\_KCL} \\ & + C(15)* \text{ DUMMY\_PEST} \dots\dots\dots (K.3) \end{aligned}$$

Persamaan *share input* K.1, K.2 dan K.3 di atas harus memenuhi syarat asumsi simetri. Untuk itu dilakukan uji Wald Test, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Hasil perhitungan Wald test diperoleh sebagai berikut :

Tabel 3.17. Tabel Uji Wald Test Estimasi Usaha Tani Kedelai Tahun 2003

Koefisien	probability
C(12)=C(21)	0.222119
C(13)=C(31)	0.333270
C(23)=C(32)	0.147679

Sumber : Sensus Pertanian 2003, diolah

Dari hasil perhitungan di atas menunjukkan adanya konsistensi antara koefisien pengaruh harga terhadap share antar input karena probability > 5 % . Hal ini berarti kalau harga input 1

pengaruhi share input 2 dengan koefien tertentu, maka sebaliknya harga input 2 akan mempengaruhi dengan koefisien yang sama terhadap share input 1.

Dari estimasi persamaan di atas, baru diperoleh nilai koefisien dari kombinasi input Benih-a, Benih-TSP, Urea-TSP, sehingga belum diperoleh nilai koefisien estimasi dari kombinasi penggunaan input Benih-Labor, Urea-Labor dan TSP-Labor. Untuk itu, pada tahap selanjutnya kukan estimasi lagi *Share Equation* dengan dinormalisasi dengan harga Urea dan harga TSP.

Persamaan Share dengan dinormalisasi dengan harga Urea:

$$\begin{aligned} \text{re Benih} = & C(1) + C(11) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) + C(12) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_UREA) \\ & + C(13) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) + C(14) * \text{DUMMY\_KCL} \\ & + C(15) * \text{DUMMY\_PEST} \dots\dots\dots (K.4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{re TSP} = & C(3) + C(13) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) + C(23) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_UREA) + \\ & C(33) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) + C(14) * \text{DUMMY\_KCL} \\ & + C(15) * \text{DUMMY\_PEST} \dots\dots\dots (K.5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ure Labor} = & C(2) + C(12) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) + C(22) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_UREA) \\ & + C(23) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) + C(14) * \text{DUMMY\_KCL} \\ & + C(15) * \text{DUMMY\_PEST} \dots\dots\dots (K.6) \end{aligned}$$

*Share Equation* dengan dinormalisasi dengan harga TSP :

$$\begin{aligned} \text{are Benih} = & C(1) + C(11) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) + C(12) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_TSP) \\ & + C(13) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_TSP) + C(14) * \text{DUMMY\_KCL} \\ & + C(15) * \text{DUMMY\_PEST} \dots\dots\dots (K.7) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{are Urea} = & C(2) + C(12) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) + C(22) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_TSP) \\ & + C(23) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_TSP) + C(14) * \text{DUMMY\_KCL} \\ & + C(15) * \text{DUMMY\_PEST} \dots\dots\dots (K.8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{are Labor} = & C(3) + C(31) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) + C(32) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_TSP) \\ & + C(33) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_TSP) + C(14) * \text{DUMMY\_KCL} \\ & + C(15) * \text{DUMMY\_PEST} \dots\dots\dots (K.9) \end{aligned}$$

Dari tahapan estimasi persamaan K.1 sampai dengan K.9, dapat dihitung nilai dari *share estimated*. Hasil perhitungan *share estimated* adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 18. *Share Estimated Penggunaan Input pada Produksi Kedelai*

Variabel Input	Actual Share
Benih	0,22
Urea	0,19
TSP	0,20
Labor	0,38
Total share	1,00

Sumber: Sensus pertanian 2003, diolah

Dari tabel di atas, walaupun dugaan sementara perhitungan biaya tenaga kerja masih *underestimated* ternyata tetap merupakan pangsa biaya terbesar. Dari perhitungan di atas, pangsa biaya tenaga kerja mencapai 38 % dari seluruh biaya variabel.

Lebih lanjut perlu dilihat perilaku petani dalam hal terjadi perubahan harga. Untuk itu *share equation* K.1, K.2 dan K.3 diata diestimasi bersamaan dengan fungsi biaya dan fungsi produksi. Adapun persamaan fungsi biaya adalah sbagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{LOG}(V\_TOTCOST\_HA/P\_LABOR) = & C(300) + C(301) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) \\
 & + C(303) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) + C(304) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) \\
 & + C(312) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\
 & + C(313) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) \\
 & + C(322) * 0.5 * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) \\
 & + C(341) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) + C(342) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 & * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) + C(344) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 & * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) + C(345) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 & * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) + C(349) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
 & * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \dots\dots\dots (K.10)
 \end{aligned}$$

Adapun fungsi produksi petani kedelai sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA/Q\_LABOR\_HA) = & C(300) + C(201) * \text{LOG}(Q\_BENIH\_HA \\
 & /Q\_LABOR\_HA) + C(303) * \text{LOG}(Q\_UREA\_HA/Q\_LABOR\_HA) \\
 & + C(304) * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA) \\
 & + C(312) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_BENIH\_HA/Q\_LABOR\_HA) * \text{LOG}(Q\_UREA\_HA \\
 & /Q\_LABOR\_HA) \\
 & + C(313) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_BENIH\_HA/Q\_LABOR\_HA) * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA/ \\
 & \_LABOR\_HA) \\
 & + C(322) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_UREA\_HA/Q\_LABOR\_HA) \\
 & * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA) \\
 & + C(226) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA) \\
 & * \text{LOG}(Q\_KCL\_HA/Q\_LABOR\_HA) \dots\dots\dots (K.11)
 \end{aligned}$$

Pengolahan dilakukan bersama untuk melihat perilaku petani dalam hal terjadi perubahan harga input apakah lebih kepada minimisasi biaya ataukah maksimisasi output. Hal ini diuji dengan Wald test total untuk semua koefisien.

Perbandingan hasil pengujian Wald test total sebagai berikut :

Tabel 3. 19. Uji Wald tes Pengolahan Bersama Usah Tani Kedelai Share Function dengan Cost dan Production Function

diolah bersama cost function		diolah bersama production function	
Chi-square	Prob.	Chi-square	Prob.
3,588613	0.309450	6,158093	0,104167

Sumber : Sensus pertanian 2003, diolah

Dari hasil estimasi *Translog Cost Function* dan *Translog Production Function* di atas ternyata memenuhi asumsi simetri. Namun apabila dibandingkan nilai *Chi-square*, perilaku petani kedelai lebih cenderung meminimumkan biaya. Sehingga dalam menurunkan fungsi permintaan mengikuti kaidah Shepard's Lemma.

Langkah selanjutnya adalah melakukan estimasi secara simultan terhadap fungsi biaya dengan *Share Equation* (persamaan pangsa biaya) yang sudah memenuhi syarat simetris. Dengan cara terpenuhi syarat simetri maka koefisien antara input, misalnya antara input benih-input urea dinyatakan sama dengan koefisien urea-benih. Dengan demikian persamaan pangsa untuk masing-masing input adalah sebagai berikut :

persamaan pangsa:

$$\begin{aligned} \text{BENIH} = & C(301) + C(361) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) + C(312) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\ & + C(313) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) + C(342) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT) \\ & + C(371) * \text{DUMMY\_KCL} + C(381) * \text{DUMMY\_PST} \dots\dots\dots (K.12) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{UREA} = & C(303) + C(212) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) + C(363) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\ & + C(322) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) + C(344) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT) \\ & + C(373) * \text{DUMMY\_KCL} + C(383) * \text{DUMMY\_PST} \dots\dots\dots (K.13) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TSP} = & C(304) + C(213) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) + C(322) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\ & + C(364) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) + C(345) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT) \\ & + C(374) * \text{DUMMY\_KCL} + C(384) * \text{DUMMY\_PST} \dots\dots\dots (K.14) \end{aligned}$$

Adapun fungsi biaya petani jagung yang dinormalisasi dengan harga tenaga kerja:

$$\begin{aligned}
\text{LOG}(V\_TOTCOST\_HA/P\_LABOR) = & C(300) + C(301) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) \\
& + C(303) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) + C(304) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) \\
& + C(312) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) \\
& + C(313) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) \\
& + C(322) * 0.5 * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) \\
& + C(341) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) + C(342) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_LABOR) + C(344) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(P\_UREA/P\_LABOR) + C(345) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(P\_TSP/P\_LABOR) + C(349) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \dots\dots\dots (K.10)
\end{aligned}$$

Fungsi biaya yang dinormalisasi dengan harga urea sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
\text{LOG}(V\_TOTCOST\_HA/P\_UREA) = & C(300) + C(301) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) \\
& + C(303) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_UREA) + C(304) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) \\
& + C(312) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_UREA) \\
& + C(313) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) \\
& + C(322) * 0.5 * \text{LOG}(P\_UREA/P\_UREA) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) \\
& + C(341) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) + C(342) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_UREA) + C(344) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(P\_UREA/P\_UREA) + C(345) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(P\_TSP/P\_UREA) + C(349) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \dots\dots\dots (K.15)
\end{aligned}$$

Estimasi selanjutnya fungsi biaya dengan dinormalisasi dengan harga TSP:

$$\begin{aligned}
\text{LOG}(V\_TOTCOST\_HA/P\_TSP) = & C(300) + C(301) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) \\
& + C(303) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_TSP) + C(304) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) \\
& + C(312) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_TSP) \\
& + C(313) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) \\
& + C(322) * 0.5 * \text{LOG}(P\_UREA/P\_TSP) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) \\
& + C(341) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) + C(342) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_TSP) + C(344) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(P\_UREA/P\_TSP) + C(345) * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(P\_TSP/P\_TSP) + C(349) * 0.5 * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \\
& * \text{LOG}(Q\_OUTPUT\_HA) \dots\dots\dots (K.16)
\end{aligned}$$

Hasil estimasi bersama antara share function dan *Translog Cost Function* dapat ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.20. Estimasi *Translog Cost Function* pada Usaha Tani Kedelai Tahun 2003

Input	Harga				Output	DUMMY	
	Benih	Urea	TSP	Labor		KCL	PEST
Benih	0,0568 <sup>)</sup>	-0,0067	-0,0163 <sup>)</sup>	-0,0425 <sup>)</sup>	-0,0105 <sup>)</sup>	-0,0030	0,0078 <sup>)</sup>
Urea		0,0426 <sup>)</sup>	-0,0199 <sup>)</sup>	-0,0174 <sup>)</sup>	-0,0027	-0,0040	0,0043
TSP			0,0699 <sup>)</sup>	-0,0412 <sup>)</sup>	0,0094 <sup>)</sup>	-0,0065	0,0050
Labor				0,0932 <sup>)</sup>	0,0189 <sup>)</sup>	0,0149	-0,0165 <sup>)</sup>

Sumber : Sensus Pertanian 2003, diolah

eterangan : <sup>)</sup> signifikan pada derajat kepercayaan 5 %.

Dari tabel di atas ada 12 parameter pengaruh harga input terhadap estimasi fungsi biaya mempunyai pengaruh signifikan pada derajat kepercayaan 5 %. Diantara parameter yang pengaruhnya signifikan tersebut ada 3 parameter output yang berpengaruh signifikan yaitu output-benih, output-TSP dan output-labor. Yang perlu juga dikemukakan bahwa dummy pupuk pengaruhnya semuanya tidak signifikan, sementara penggunaan pestisida pengaruhnya signifikan untuk input benih dan labor.

Untuk tahap selanjutnya dalam penelitian ini fungsi permintaan diturunkan dari fungsi biaya atau mengikuti kaidah Shepard's Lemma dan bukan dari fungsi keuntungan. Dengan diturunkan fungsi permintaan dan setelah diketahui estimasi pangsa (*estitanmed share input*) dapat dihitung elastisitas permintaan input. Hasil perhitungannya sebagai berikut :

Tabel 3.21. Elastisitas Permintaan Input pada Usaha Tani Kedelai 2003

Jenis Input	Harga Input			
	Benih	Urea	TSP	Labor
Benih	-0.46	0.004	0	0
Urea	0.01	-0.58	0.00048	0.05
TSP	0	0.00031	-0.31	0.0196
Labor	0	0.13	0.0837	-0.30

Sumber : Sensus pertanian 2003, diolah.

Hasil estimasi elastisitas permintaan input ditunjukkan pada tabel 3.20. Besarnya elastisitas permintaan input (*Own Elasticity*) mempunyai arah yang sesuai dengan teori yaitu negatif. Sejalan dengan hasil estimasi share actual, elastisitas permintaan input Tenaga kerja memiliki nilai yang paling kecil. Hal ini dikarenakan input tenaga kerja memiliki share actual yang paling besar yang berarti tenaga kerja merupakan input terpenting dalam sistem produksi kedelai.

Elastisitas harga silang permintaan input (*Cross Elasticity*) menunjukkan arah yang positif. Permintaan benih responsif terhadap perubahan harga benih dan harga pupuk urea.

Permintaan pupuk Urea responsif terhadap perubahan harga benih, Urea, TSP dan tenaga kerja. Permintaan pupuk TSP responsif terhadap perubahan harga urea, TSP dan tenaga kerja. Permintaan tenaga kerja responsif terhadap perubahan harga pupuk urea dan TSP.

Selanjutnya dari fungsi biaya dapat diturunkan pula nilai elastisitas substitusi. Dari tabel 4.4 dapat diketahui bahwa nilai koefisien diagonal elastisitas substitusi menunjukkan arah yang negatif, yang berarti hubungan antara harga dengan elastisitas permintaan adalah negatif. Hal ini sesuai dengan hukum permintaan apabila harga naik maka permintaan akan turun.

Sedangkan nilai elastisitas substitusi silang mempunyai arah positif kecuali antara input benih dengan TSP. Ini berarti bahwa hubungan antara dua input benih dengan urea, urea dengan TSP dan TSP dengan labor dan KCL bersifat substitusi. Sedangkan hubungan antara input benih dengan TSP bersifat komplementer.

Selanjutnya dihitung elastisitas substitusi antar input. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.22. Elastisitas Substitusi Input pada Usaha Tani Kedelai 2003

Jenis Input	Harga			
	Benih	Urea	TSP	Labor
Benih	-3.22	0.031486	-0.00021	0
Urea		-3.04	0.002485	0.239543
TSP			-2.49	0.154908
Labor				-0.56

Sumber : Sensus pertanian, 2003, diolah.

#### *Translog Production Function*

Estimasi terhadap *Translog Production Function* dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan input dan kombinasi penggunaan input terhadap total produksi kedelai. Untuk maksud tersebut maka dilakukan estimasi secara bersamaan terhadap *Share Equation* (persamaan K.11, K.12, dan K.13 dengan Fungsi Produksi untuk menjaga asumsi simetri.

Adapun fungsi produksinya sebsagai berikut :

Fungsi produksi kedelai dinormalisasi dengan kuantitas tenaga:



$$\begin{aligned}
 Q\_OUTPUT\_HA/Q\_LABOR\_HA = & C(300) + C(301) * LOG(Q\_BENIH\_HA \\
 & /Q\_LABOR\_HA) + C(303) * LOG(Q\_UREA\_HA/Q\_LABOR\_HA) \\
 & + C(304) * LOG(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA) + C(312) * 0.5 \\
 & * LOG(Q\_BENIH\_HA/Q\_LABOR\_HA) * LOG(Q\_UREA\_HA \\
 & /Q\_LABOR\_HA) + C(313) * 0.5 * LOG(Q\_BENIH\_HA/Q\_LABOR\_HA) \\
 & * LOG(Q\_TSP\_HA/Q\_LABOR\_HA) + C(322) * 0.5 \\
 & * LOG(Q\_UREA\_HA/Q\_LABOR\_HA) * LOG(Q\_TSP\_HA \\
 & /Q\_LABOR\_HA) \dots\dots\dots (K.17)
 \end{aligned}$$

Fungsi produksi dinormalisasi dengan kuantitas urea:

$$\begin{aligned}
 (Q\_OUTPUT\_HA/Q\_UREA\_HA) = & C(300) + C(301) * LOG(Q\_BENIH\_HA \\
 & /Q\_UREA\_HA) + C(303) * LOG(Q\_UREA\_HA/Q\_UREA\_HA) \\
 & + C(304) * LOG(Q\_TSP\_HA/Q\_UREA\_HA) + C(312) * 0.5 \\
 & * LOG(Q\_BENIH\_HA/Q\_UREA\_HA) * LOG(Q\_UREA\_HA \\
 & /Q\_UREA\_HA) + C(313) * 0.5 * LOG(Q\_BENIH\_HA/Q\_UREA\_HA) \\
 & * LOG(Q\_TSP\_HA/Q\_UREA\_HA) + C(322) * 0.5 \\
 & * LOG(Q\_UREA\_HA/Q\_UREA\_HA) * LOG(Q\_TSP\_HA \\
 & /Q\_UREA\_HA) \dots\dots\dots (K.18)
 \end{aligned}$$

Fungsi produksi dinormalisasi dengan kuantitas TSP :

$$\begin{aligned}
 3(Q\_OUTPUT\_HA/Q\_TSP\_HA) = & C(300) + C(301) * LOG(Q\_BENIH\_HA \\
 & /Q\_TSP\_HA) + C(303) * LOG(Q\_UREA\_HA/Q\_TSP\_HA) \\
 & + C(304) * LOG(Q\_TSP\_HA/Q\_TSP\_HA) + C(312) * 0.5 \\
 & * LOG(Q\_BENIH\_HA/Q\_TSP\_HA) * LOG(Q\_UREA\_HA/Q\_TSP\_HA) \\
 & + C(313) * 0.5 * LOG(Q\_BENIH\_HA/Q\_TSP\_HA) \\
 & * LOG(Q\_TSP\_HA/Q\_TSP\_HA) + C(322) * 0.5 \\
 & * LOG(Q\_UREA\_HA/Q\_TSP\_HA) * LOG(Q\_TSP\_HA \\
 & /Q\_TSP\_HA) \dots\dots\dots (K.19)
 \end{aligned}$$

Berikut hasil estimasi *Translog Production Function*.

Tabel 3.23. Estimasi *Translog Production Function* pada Produksi Kedelai 2003

Input	Harga				Output	DUMMY	
	Benih	Urea	TSP	Labor		KCL	PEST
Benih	0,0477 <sup>)</sup>	0,0140 <sup>)</sup>	0,0078 <sup>)</sup>	-0,0213 <sup>)</sup>	-0,0219 <sup>)</sup>	0,0035	0,0100 <sup>)</sup>
Urea		0,8929 <sup>)</sup>	-0,0178	-0,0569	0,0002	0,0099 <sup>)</sup>	-0,0045
TSP			0,0647 <sup>)</sup>	-0,0256 <sup>)</sup>	-0,0040	0,0014	-0,0020
Labor				0,1674 <sup>)</sup>	0,1400 <sup>)</sup>	-0,0489 <sup>)</sup>	-0,0005

Sumber : Sensus Pertanian 2003, diolah

Keterangan : <sup>)</sup> signifikan pada derajat kepercayaan 5 %.

Dari tabel di atas ada 10 parameter yang berpengaruh signifikan terhadap share input. Untuk parameter harga ada 8 parameter sementara 2 parameter output yang berpengaruh signifikan terhadap *share input* adalah : output-benih dan output labor. Untuk variabel *dummy*

pestisida mempengaruhi *share* benih sementara *dummy* pupuk KCL mempengaruhi urea dan labor. Dengan koefisien *dummy* positif dipahami bahwa KCL dan urea merupakan pelengkap.

*Translog profit function.*

Estimasi fungsi profit dilakukan apabila perilaku petani mengikuti kaidah maksimisasi keuntungan. Dengan perilaku maksimisasi keuntungan berarti petani mengikuti kaidah *Hotelling's Lemma*.

Dalam kaidah *Hotelling's Lemma*, terlebih dahulu dicari *share profit*.

$$\begin{aligned}
 SP\_BENIH = & C(301) + C(312) * \text{LOG}(P\_UREA * 10 / P\_OUTPUT) \\
 & + C(313) * \text{LOG}(P\_TSP * 10 / P\_OUTPUT) + C(316) * \text{LOG}(P\_LABOR / P\_OUTPUT) \\
 & + C(352) * \text{LOG}(OTH\_COST\_HA) \dots\dots\dots (K.20)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SP\_UREA = & C(303) + C(312) * \text{LOG}(P\_BENIH * 10 / P\_OUTPUT) \\
 & + C(322) * \text{LOG}(P\_TSP * 10 / P\_OUTPUT) + C(325) * \text{LOG}(P\_LABOR / P\_OUTPUT) \\
 & + C(354) * \text{LOG}(OTH\_COST\_HA) \dots\dots\dots (K.21)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SP\_TSP = & C(304) + C(313) * \text{LOG}(P\_BENIH * 10 / P\_OUTPUT) \\
 & + C(322) * \text{LOG}(P\_UREA * 10 / P\_OUTPUT) + C(328) * \text{LOG}(P\_LABOR / P\_OUTPUT) \\
 & + C(355) * \text{LOG}(OTH\_COST\_HA) \dots\dots\dots (K.22)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SP\_LABOR = & C(307) + C(316) * \text{LOG}(P\_BENIH * 10 / P\_OUTPUT) \\
 & + C(325) * \text{LOG}(P\_UREA * 10 / P\_OUTPUT) + C(328) * \text{LOG}(P\_TSP * 10 / P\_OUTPUT) \\
 & + C(358) * \text{LOG}(OTH\_COST\_HA) \dots\dots\dots (K.23)
 \end{aligned}$$

Untuk menjaga asumsi simetri *share function* di atas diestimasi berbarengan dengan fungsi profit. Adapun fungsi profitnya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
(\text{PROFIT\_HA/P\_OUTPUT}) = & C(300) + C(301) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_OUTPUT) \\
& + C(303) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_OUTPUT) \\
& + C(304) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_OUTPUT) \\
& + C(307) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_OUTPUT) \\
& + C(312) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_OUTPUT) \\
& * \text{LOG}(P\_UREA/P\_OUTPUT) \\
& + C(313) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_OUTPUT) \\
& * \text{LOG}(P\_TSP/P\_OUTPUT) \\
& + C(316) * 0.5 * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_OUTPUT) \\
& * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_OUTPUT) \\
& + C(322) * 0.5 * \text{LOG}(P\_UREA/P\_OUTPUT) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_OUTPUT) \\
& + C(325) * 0.5 * \text{LOG}(P\_UREA/P\_OUTPUT) \\
& * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_OUTPUT) \\
& + C(328) * 0.5 * \text{LOG}(P\_TSP/P\_OUTPUT) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_OUTPUT) \\
& + C(352) * \text{LOG}(P\_BENIH/P\_OUTPUT) * \text{LOG}(\text{OTH\_COST\_HA}) \\
& + C(354) * \text{LOG}(P\_UREA/P\_OUTPUT) * \text{LOG}(\text{OTH\_COST\_HA}) \\
& + C(355) * \text{LOG}(P\_TSP/P\_OUTPUT) * \text{LOG}(\text{OTH\_COST\_HA}) \\
& + C(358) * \text{LOG}(P\_LABOR/P\_OUTPUT) * \text{LOG}(\text{OTH\_COST\_HA}) \\
& + C(351) * \text{LOG}(\text{OTH\_COST\_HA}) \\
& + C(359) * 0.5 * \text{LOG}(\text{OTH\_COST\_HA}) * \text{LOG}(\text{OTH\_COST\_HA}) \dots (\text{K.24})
\end{aligned}$$

Dalam simulasi ternyata apabila *profit function* diestimasi bersama dengan *share profit* nya tidak baik. Selanjutnya dalam simulasi hanya dipergunakan koefisien estimasi *profit* tion apabila perilaku petani maksimisasi output.