

Analisis Jalur Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kacang Tanah Pada Sistem Olah Tanah dan Tanpa Olah Tanah

Yulianti¹⁾, Sigit Nugroho²⁾, Baki Swita²⁾

¹⁾Alumni Jurusan Matematika FMIPA Universitas Bengkulu

²⁾Staf Pengajar Jurusan Matematika FMIPA Universitas Bengkulu

Abstrak

Kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) merupakan salah satu tanaman palawija yang dibudidayakan oleh petani sebagai tanaman produksi. Usahatani kacang tanah di Desa Retak Mudik dilakukan dengan dua cara yaitu dengan mengolah tanah dan tanpa mengolah tanah terlebih dahulu sebelum dilakukan penanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui koefisien jalur faktor-faktor produksi yang dicurahkan petani terhadap hasil produksi tanaman kacang tanah pada Sistem OT dan TOT berdasarkan hasil dari analisis jalur. Serta untuk mengetahui sistem tanam yang terbaik untuk meningkatkan produksi usahatani kacang tanah. Hasil analisis Jalur menunjukkan bahwa pada Sistem OT, variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah produksi adalah Jumlah Tenaga Kerja, Jumlah Pupuk TSP, dan Jumlah Benih. Pada Sistem TOT, variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap Jumlah Produksi adalah Jumlah Tenaga Kerja, Jumlah Pupuk TSP, Jumlah Pupuk KCl, dan Jumlah Benih. Berdasarkan koefisien jalur yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa usahatani kacang tanah pada Sistem OT lebih baik dibandingkan pada Sistem TOT di Desa Retak Mudik.

Kata kunci : Faktor Produksi, Analisis Jalur

PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan produksi usahatani kacang tanah, diperlukan faktor-faktor produksi (input) seperti luas lahan, modal (benih, pupuk, pestisida), dan tenaga kerja yang diikuti dengan cara pengolahan tanah dan bercocok tanam yang baik. Oleh karena itu harus diketahui pengaruh setiap faktor produksi terhadap hasil produksi kacang tanah baik secara langsung maupun secara tidak langsung untuk kedua sistem pengolahan tanah. Metode statistika yang dapat digunakan untuk mengetahui hal tersebut adalah analisis jalur (*path analysis*). Dari hasil analisis ini juga dapat dilihat sistem pengolahan tanah yang lebih meningkatkan produksi kacang tanah.

Analisis jalur (*path analysis*) dikembangkan sebagai metode untuk mempelajari pengaruh (efek) secara langsung maupun secara tidak langsung dari variabel bebas terhadap variabel tak bebas. Di dalam melakukan analisis jalur, usaha untuk membangun diagram jalur (*path diagram*) tidak dapat dilepaskan karena dapat memperjelas uraian-uraian yang dikemukakan.

Sehingga dalam kaitannya dengan fakta di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui koefisien jalur faktor-faktor produksi yang dicurahkan petani terhadap hasil produksi tanaman kacang tanah pada sistem OT dan TOT berdasarkan hasil dari analisis jalur serta untuk mengetahui sistem tanam yang terbaik untuk meningkatkan produksi usahatani kacang tanah.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Jalur

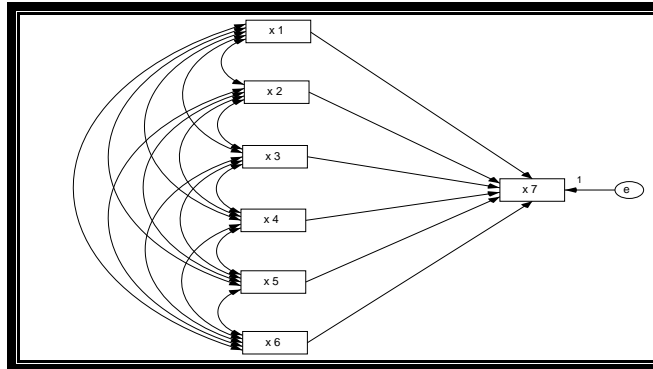
Analisis jalur dan regresi berganda saling berhubungan [6]. Analisis jalur merupakan perluasan dari model regresi [1]. Analisis jalur tidak hanya mengetahui berapa besarnya pengaruh namun juga variabel mana yang merupakan pengaruh langsung atau tidak langsung [3].

Persyaratan atau asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis jalur adalah

1. Hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas di dalam model adalah linier.
2. Variabel yang diamati mempunyai sifat *aditif*.
3. Variabel sisa tidak berkorelasi dengan variabel yang sesudahnya.
4. Variabel yang diukur berskala interval atau rasio.

Model jalur (*Path Model*) adalah suatu diagram hubungan variabel bebas, perantara, dan variabel tak bebas. Diagram jalur, secara grafis sangat membantu untuk melukiskan pola hubungan kausal antara sejumlah variabel [10].

Dalam penelitian ini , diagram jalurnya adalah :



Gambar 1 Diagram Jalur dengan 6 Variabel Bebas

Koefisien jalur adalah koefisien regresi baku yang menunjukkan pengaruh langsung variabel bebas terhadap variabel tak bebas dalam *path model* [2]. Notasi yang digunakan untuk koefisien jalur adalah P_{ij} yang berarti pengaruh variabel j terhadap variabel i .

Konsep koefisien jalur dapat digambarkan sebagai berikut [11]. Misalkan ada m variabel bebas, yakni X_1, X_2, \dots, X_m dan X_0 sebagai variabel tak bebas. X_u merupakan notasi untuk variabel sisa (*residual*) dan semua variabel saling berkorelasi kecuali variabel sisa. Koefisien C_{0i} ($i = 1, 2, \dots, m$) menunjukkan sumbangan nyata X_i secara langsung terhadap X_0 serta semua hubungan adalah linier, maka persamaannya adalah

$$X_0 = C_{01}X_1 + C_{02}X_2 + \dots + C_{0m}X_m + C_{0u}X_u \quad (1)$$

$$\text{Jika } X_i = \frac{\sigma_i}{\sigma_0} V_i \quad \forall i, i = 0, 1, 2, \dots, m$$

keterangan :

V_i = variabel ke- i ($i = 0, 1, 2, \dots, m$)

σ_i = simpangan baku populasi dari variabel bebas ke- i

σ_0 = simpangan baku populasi dari variabel tak bebas

maka persamaan (1) menjadi

$$V_0 = C_{01} \left(\frac{\sigma_1}{\sigma_0} \right) V_1 + C_{02} \left(\frac{\sigma_2}{\sigma_0} \right) V_2 + \dots + C_{0m} \left(\frac{\sigma_m}{\sigma_0} \right) V_m + C_{0u} \left(\frac{\sigma_u}{\sigma_0} \right) V_u \quad (2)$$

Apabila $P_{0i} = C_{0i} \left(\frac{\sigma_i}{\sigma_0} \right)$ maka

$$V_0 = P_{01}V_1 + P_{02}V_2 + \dots + P_{0m}V_m + P_{0u}V_u \quad (3)$$

Dalam bentuk baku, semua koefisien korelasi direduksi dari hasil kali momen yaitu :

$$r_{0i} = \frac{\sum_{i=1}^m V_0 V_i}{n}$$

$$= P_{01}r_{1i} + P_{02}r_{2i} + \dots + P_{0m}r_{mi} + P_{0u}r_{ui} \tag{4}$$

$$= \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m P_{0j}r_{ji}$$

dari persamaan (4), bila $i = 0$ maka

$$r_{00} = P_{01}r_{10} + P_{02}r_{20} + \dots + P_{0m}r_{m0} + P_{0u}r_{u0} \tag{5}$$

Jika $P_{0u} = r_{u0}$ dan karena $r_{00} = 1$ maka persamaan (5) menjadi

$$P_{0u} = \sqrt{1 - \sum_{j=1}^m P_{0j}r_{j0}}, \text{ yang merupakan rumus untuk galat untuk setiap variabel endogenus.}$$

Apabila variabel bebas yang dilibatkan dalam pembahasan hanya satu buah, sedangkan variabel bebas dan variabel sisa tak berkorelasi maka $r_{0i} = p_{0i}$.

Apabila koefisien jalur telah diperoleh, maka beberapa informasi akan diperoleh berdasarkan metode analisis jalur [8]. Informasi itu antara lain :

1. Pengaruh langsung (*Direct Effect / DE*).
2. Pengaruh tak langsung (*Indirect Effect / IE*).
3. Pengaruh galat (error) atau sisaan (residual).

Pengujian kecocokan model (*model fit*) dapat digunakan statistik *Chi-Square* yang dianjurkan oleh Specht (1975) dan Pedhazur (1982) [4]. Pengujian model juga dapat dilakukan dengan menggunakan indeks kesesuaian model yaitu RMSEA (*The Root Mean Square Error of Approximation*), GFI (*Goodness of Fit Index*), AGFI (*Adjusted Goodness of Fit Index*), CMIN (*The Minimum Sample Discrepancy Function*) / DF (*Degree of Freedom*), TLI (*Tucker Lewis Index*), dan CFI (*Comparative Fit Index*) [7]. Indeks-indeks yang dapat digunakan untuk menguji kelayakan sebuah model diringkas dalam Tabel berikut ini :

Tabel 1. *Goodness of Fit Indices*

<i>Goodness of Fit</i>	<i>Cut of Value</i>
<i>Chi-Square</i>	Diharapkan kecil
<i>Significance Probability</i>	$\geq 0,05$
RMSEA	$\leq 0,08$
GFI	$\geq 0,90$
AGFI	$\geq 0,90$
CMIN/DF	$\leq 2,00$
TLI	$\geq 0,95$
CFI	$\geq 0,95$

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan, yaitu penelitian yang bertujuan untuk memperoleh penemuan-penemuan yang berkenaan dengan aplikasi atau penerapan teori-teori tertentu [9]. Populasi dalam penelitian ini adalah 46 petani untuk sistem OT dan 72 petani untuk sistem TOT. Sampel ditentukan dengan menggunakan metode *simple random sampling* dengan cara estimasi proporsi sehingga diperoleh sampel untuk petani yang menggunakan sistem OT sebanyak 41 petani dan 61 petani untuk sistem TOT [5].

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data faktor-faktor yang mempengaruhi usahatani kacang tanah dengan sistem OT dan TOT di Desa Retak Mudik Kecamatan Perwakilan Pondok Suguh [5].

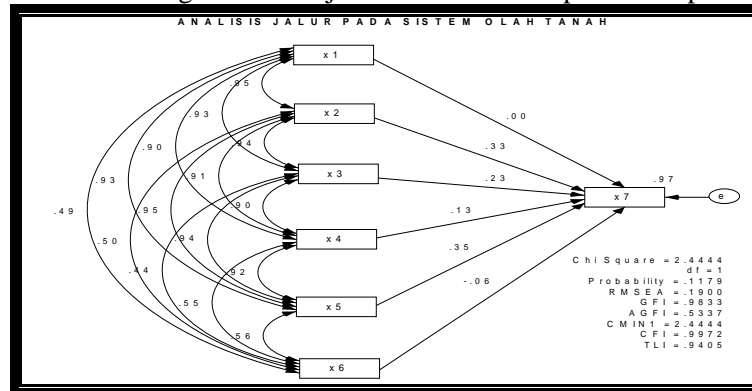
Variabel-variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah : X_1 = Luas lahan (Ha), X_2 = Jumlah Tenaga kerja (HKSP), X_3 = Jumlah Pupuk TSP (Kg), X_4 = Jumlah Pupuk KCl (Kg), X_5 = Jumlah Benih (Kg), dan X_6 = Jumlah Pestisida Setara Toupan (L). Sedangkan variabel tak bebas dalam penelitian ini adalah X_7 = Jumlah Produksi. Penelitian ini dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Merancang model berdasarkan konsep dan teori.
2. Pemeriksaan terhadap asumsi yang melandasi analisis jalur.
3. Pendugaan parameter untuk kedua sistem pengolahan tanah.
4. Membandingkan pengaruh langsung dan pengaruh tidak langsung untuk kedua sistem pengolahan tanah.
5. Menentukan sistem pengolahan tanah yang terbaik untuk usahatani kacang tanah.

PEMBAHASAN

Analisis Jalur pada Sistem Olah Tanah

Besarnya koefisien jalur diperlihatkan oleh hasil output diagram jalur dengan menggunakan software AMOS 6. Harga koefisien jalur keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2 Analisis Jalur untuk Sistem Olah Tanah

Analisis atas Kesesuaian Model

Dari Gambar 2, dapat dilihat nilai signifikansi Chi-Square sebesar 2.4444. Dari tabel Chi-Square dengan $df = 1$ dan taraf signifikan sebesar $\alpha = 0.05$ didapat $\chi^2 = 3.84$. Karena $\chi^2_{hitung} = 2.4444 < \chi^2_{tabel} = 3.84$, menunjukkan bahwa model dapat diterima dengan baik. Dari Gambar 2 juga diperoleh nilai *probability* sebesar $0.1179 > 0.05$, nilai GFI sebesar $0.9833 > 0.90$ dan nilai CFI sebesar $0.9972 > 0.95$. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa model yang diuji memiliki *Goodness of Fit* yang baik sehingga model diatas dapat diterima.

Analisis atas Signifikansi Koefisien Jalur (*Path Coefficient*)

Analisis atas signifikansi koefisien jalur (*path coefficient*) dalam program AMOS 6 dapat dilihat melalui signifikansi besaran *regression weight* dari model seperti yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. *Regression Weights* untuk Sistem Olah Tanah

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
x7 <--- x1	1.00000				
x7 <--- x2	7.04524	1.98734	3.54506	***	par_1
x7 <--- x3	5.39492	2.05298	2.62785	0.00859	par_2
x7 <--- x4	3.00060	1.73015	1.73430	0.08286	par_3
x7 <--- x5	9.23231	2.54984	3.62074	***	par_4
x7 <--- x6	-33.41925	17.54794	-1.90445	0.05685	par_5

Nilai C.R. (critical ratio) identik dengan t-hitung dalam analisis regresi. Oleh karena itu, nilai C.R. (critical ratio) yang lebih besar dari 2.0 menunjukkan adanya causal relationship yang signifikan.

Berdasarkan Tabel 2 di atas, variabel Luas Lahan (X_1), Jumlah Pupuk KCl (X_4), dan Jumlah Pestisida setara Toupan (X_6) mempunyai nilai C.R lebih kecil dari 2.0. Berarti variabel-variabel ini mempunyai pengaruh yang tidak signifikan terhadap Jumlah Produksi. Adapun variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap Jumlah Produksi, yaitu Jumlah Tenaga Kerja (X_2), Jumlah Pupuk TSP (X_3) dan Jumlah Benih (X_5).

Analisis atas Efek Total (Total Effect), Efek Langsung (Direct Effect), dan Efek Tidak Langsung (Indirect Effect)

Efek langsung, efek tidak langsung, dan efek total diperlihatkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Efek Langsung, Efek Tidak Langsung, dan Efek Total yang Dibakukan pada Sistem Olah Tanah

		x6	x5	x4	x3	x2	x1
Efek Langsung	x7	-0.06192	0.35478	0.12520	0.23372	0.32876	0.00064
Efek Tidak langsung	x7	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Efek Total	x7	-0.06192	0.35478	0.12520	0.23372	0.32876	0.00064

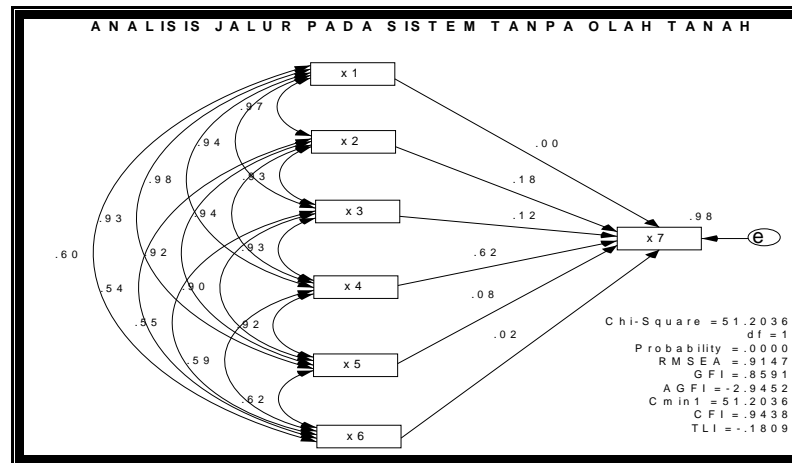
Berdasarkan Tabel 3, efek langsung terbesar diberikan oleh variabel Jumlah Benih (X_5) yaitu sebesar 0.35478. Sedangkan efek langsung terkecil diberikan oleh variabel Luas Lahan (X_1) yaitu sebesar 0.00064.

Berdasarkan Tabel 3, nilai dari masing-masing variabel yang mempengaruhi Jumlah Produksi sangat kecil (< 0.001). Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat efek tidak langsung secara signifikan dari masing-masing variabel yang mempengaruhi Jumlah Produksi.

Berdasarkan Tabel 3, karena dalam model ini tidak terdapat efek tidak langsung dari masing-masing variabel yang mempengaruhi Jumlah Produksi, maka besar efek total sama dengan besar efek langsung dari masing-masing variabel yang mempengaruhi Jumlah Produksi.

Analisis Jalur pada Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT)

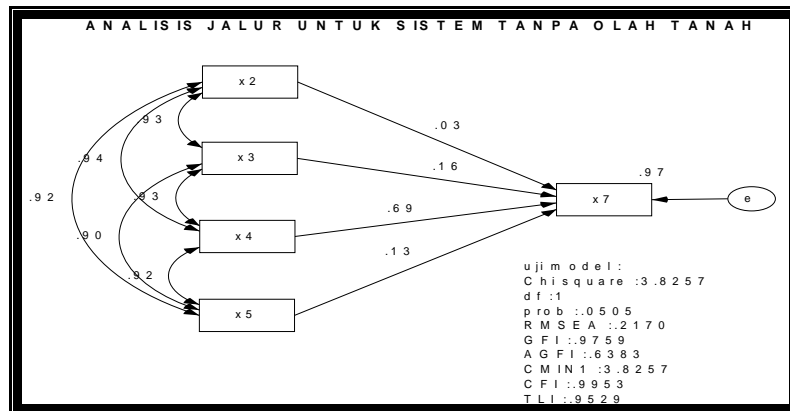
Besarnya koefisien jalur diperlihatkan oleh hasil output diagram jalur dengan menggunakan software AMOS 6. Harga koefisien jalur keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Analisis Jalur Untuk Sistem Tanpa Olah Tanah

Dari Gambar 3, dapat dilihat nilai signifikansi Chi-Square sebesar 51.2036. Karena $\chi^2_{hitung} = 51.2036 > \chi^2_{tabel} = 3.84$, menunjukkan bahwa model yang diperoleh kurang baik. Nilai - nilai indeks kesesuaian menunjukkan bahwa model yang diperoleh kurang baik.

Karena model yang diperoleh dari analisis ini kurang baik maka perlu dilakukan modifikasi model yaitu dengan menghilangkan jalur yang tidak signifikan ($< 0,05$). Dalam penelitian ini jalur yang tidak signifikan adalah jalur X_1 ke X_7 dan X_6 ke X_7 . Koefisien jalur ini dihilangkan dari model sehingga dihasilkan model sebagai berikut :



Gambar 4 Analisis Jalur untuk Sistem Tanpa Olah Tanah setelah Modifikasi Model

Terlihat bahwa nilai *Chi-Square* sebesar $3.8257 < \chi^2_{tabel} = 3.84$, menunjukkan bahwa model dapat diterima dengan baik. Dari Gambar 4 juga diperoleh nilai *probability* sebesar $0.0505 > 0.05$, nilai *GFI* sebesar $0.9759 > 0.90$, nilai *CFI* sebesar $0.9953 > 0.95$ dan nilai *TLI* sebesar 0.9529 . Nilai - nilai ini menunjukkan bahwa model yang diuji memiliki *Goodnes of Fit* yang baik sehingga model diatas dapat diterima.

Analisis atas Signifikansi Koefisien Jalur (*path coefficient*)

Analisis atas signifikansi koefisien jalur (*path coefficient*) dapat dilihat melalui signifikansi besaran *regression weight* dari model seperti yang disajikan dalam Tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Regression Weights untuk Sistem Tanpa Olah Tanah

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
x7 <--- x3	3.13248	1.22346	2.56035	0.01046	par_7
x7 <--- x5	2.63151	1.14498	2.29831	0.02154	par_8
x7 <--- x2	1.00000				
x7 <--- x4	15.33533	1.54108	9.95105	***	par_9

Berdasarkan Tabel 6 di atas, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa semua jalur yang dianalisis setelah dilakukan modifikasi model mempunyai nilai C.R lebih besar dari 2.0. Berarti variabel Jumlah Tenaga Kerja (X_2), Jumlah Pupuk TSP (X_3), Jumlah Pupuk KCl (X_4) dan Jumlah Benih (X_5) berpengaruh secara signifikan terhadap Jumlah Produksi.

Analisis atas Efek Total (Total Effect), Efek Langsung (Direct Effect), dan Efek Tidak Langsung (Indirect Effect)

Efek langsung, efek tidak langsung, dan efek total dinyatakan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Efek Langsung, Efek Tidak Langsung, dan Efek Total yang Dibakukan pada Sistem Tanpa Olah Tanah

		x5	x4	x3	x2
Efek Langsung	x7	0.12948	0.68785	0.15503	0.03253
Efek Tidak langsung	x7	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Efek Total	x7	0.12948	0.68785	0.15503	0.03253

Berdasarkan Tabel 7, efek langsung terbesar diberikan oleh variabel Jumlah Pupuk KCl (X_4) yaitu sebesar 0.68785. Sedangkan efek langsung terkecil diberikan oleh variabel Jumlah Tenaga Kerja (X_2) yaitu sebesar 0.03253.

Berdasarkan Tabel 7, nilai dari masing-masing variabel yang mempengaruhi Jumlah Produksi sangat kecil (< 0.001). Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat efek tidak langsung secara signifikan dari masing-masing variabel yang mempengaruhi Jumlah Produksi.

Berdasarkan Tabel 7, karena dalam model ini tidak terdapat efek tidak langsung dari masing-masing variabel yang mempengaruhi Jumlah Produksi, maka besar efek total sama dengan besar efek langsung dari masing-masing variabel yang mempengaruhi Jumlah Produksi.

Perbandingan antara Sistem Olah Tanah dan Tanpa Olah Tanah

Untuk membandingkan kedua sistem tanam pada usahatani kacang tanah ini, dapat digunakan nilai koefisien jalur yang telah diperoleh dari analisis jalur pada kedua sistem tanam. Koefisien jalur untuk kedua sistem tanam tersebut disajikan dalam Tabel berikut :

Tabel 8. Koefisien Jalur untuk Kedua Sistem Tanam

Variabel	Koefisien Jalur pada Sistem Olah Tanah	Koefisien Jalur pada Sistem Tanpa Olah Tanah
Luas Lahan	0.00064	-
Jumlah Tenaga Kerja	0.32876	0.03253
Jumlah Pupuk TSP	0.23372	0.15503
Jumlah Pupuk KCl	0.12520	0.68785
Jumlah Benih	0.35478	0.12948
Jumlah Pestisida Setara Toupan	-0.06192	-

Berdasarkan koefisien jalur yang diperoleh, terlihat bahwa pada Sistem OT, variabel Luas Lahan, Jumlah Tenaga Kerja, Jumlah Pupuk TSP, Jumlah Benih dan Jumlah Pestisida Setara Toupan mempunyai nilai koefisien jalur yang lebih besar secara magnitud dibandingkan dengan nilai koefisien jalur pada Sistem TOT yaitu masing-masing sebesar 0.00064, 0.32876, 0.23372, 0.35478 dan -0.6192. Sehingga dapat dikatakan bahwa usahatani kacang tanah pada Sistem OT lebih baik dibandingkan pada sistem TOT di Desa Retak Mudik.

KESIMPULAN

1. Dari analisis jalur pada Sistem OT, model yang terbentuk cukup baik. Adapun variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap Jumlah Produksi, yaitu Jumlah Tenaga Kerja (X_2), Jumlah Pupuk TSP (X_3) dan Jumlah Benih (X_5). Efek langsung terbesar diberikan oleh variabel Jumlah Benih (X_5) yaitu sebesar 0.355. Sedangkan efek langsung terkecil diberikan oleh variabel Luas Lahan (X_1) yaitu sebesar 0.001.
2. Dari analisis jalur pada Sistem TOT, model yang terbentuk dari penelitian ini kurang baik. Tetapi setelah dilakukan modifikasi model diperoleh model yang cukup baik. Semua variabel hasil modifikasi model berpengaruh secara signifikan terhadap Jumlah Produksi. Efek langsung terbesar diberikan oleh variabel Jumlah Pupuk KCl (X_4) yaitu sebesar 0.68785. Sedangkan efek langsung terkecil diberikan oleh variabel Jumlah Tenaga Kerja (X_2) yaitu sebesar 0.03253.
3. Berdasarkan koefisien jalur yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa usahatani kacang tanah pada Sistem Olah Tanah lebih baik dibandingkan pada Sistem Tanpa Olah Tanah di Desa Retak Mudik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 1999. *Path Analysis*.
www.luna.cas.usf.edu/~mbrannic/files/regression/Pathan.html. 13 Mei 2006.
- [2] Anonim. 2001. *Path Analysis*.
www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/path.html. 12 Mei 2006.
- [3] Anonim. 2005. *Pengembangan Analisis Multivariat dengan SPSS 12*. Jakarta : Salemba Infotek.
- [4] Bachrudin, A. dan Harapan L. Tobing. 2003. *Analisis Data untuk Penelitian Survei dengan Menggunakan Lisrel 8, Dilengkapi Contoh Kasus*. Bandung : Universitas Padjajaran.
- [5] Busrah, E. 2004. *Analisis Produksi dan Pendapatan Usahatani Kacang Tanah dengan Sistem Olah Tanah dan Tanpa Olah Tanah serta Pemasarannya (Studi Kasus : Desa Retak Mudik Kecamatan Pondok Suguh Bengkulu Utara)*. Skripsi FP. Tidak dipublikasikan.
- [6] Carey, G. 1998. *Multiple Regression and Path Analysis*.
www.exeter.ac.uk/~SEGLEa/multvar2/pathanal.html. 12 Mei 2006
- [7] Ferdinand, A. 2002. *Structural Equation Modeling dalam Penelitian Manajemen*. Semarang : BP UNDIP
- [8] Gaspersz, V. 1992. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Bandung: Tarsito.
- [9] Mardalis. 1989. *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta : Bumi Aksara.
- [10] Sudjana. 2002. *Teknik Analisis Regresi dan Korelasi Bagi Para Peneliti*. Bandung: Tarsito.
- [11] Wibowo, A. 2005. *Pengantar Analisis Jalur (Path Analysis)*. Surabaya : Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.