

Analisis produksi telur peternakan ayam petelur di Kabupaten Kuningan Provinsi Jawa Barat

Eko Atmadji^{1*}, Fahmi Hafidhin¹

Jurusan Ilmu Ekonomi, Fakultas Bisnis dan Ekonomika, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: 003130102@uui.ac.id

JEL Classification Code:

D24

Kata kunci:

Fungsi Produksi Cobb Douglas,
Telur Ayam

Email penulis:

18313259@students.uui.ac.id

DOI:

10.20885/JKEK.vol3.iss1.art8

Abstract

Purpose – This study analyze production of laying hen farms in Kuningan Regency using Cobb Douglas model and non-linear methods.

Methods – This study applies cluster method to select samples after determining the number of samples. The analysis method uses the Cobb Douglas production function. The Cobb Douglas model estimation employs a non-linear method, the Marquardt method. The production function model is that the amount of egg production is influenced by company capital and farm workers, whereas the estimation results are in the form of production elasticity numbers for capital and production elasticity numbers for workers. From the results of the estimated coefficients from the Cobb Douglas equation, this study obtains the category of returns to scale from laying hen farms in Kuningan Regency.

Findings – The findings of this study indicate that Non-Performing Loans (NPL) and Bank Operating Expenses to Operating Income (BOPO) have quite a large negative impact, but the Loan to Deposit Ratio (LDR) has a large beneficial impact on the Bank's Return on Assets (ROA) and Return on Equity (ROE).

Implication – The employment of capital is under capacity and the use of workers is over capacity. It means that breeders have to start utilizing their capital more, therefore egg production is more efficient.

Originality – This study employs Cobb Douglas production function model with non-linear estimation.

Abstrak

Tujuan – Penelitian ini menganalisis produksi di peternakan ayam petelur Kabupaten Kuningan dengan menggunakan model Cobb Douglas dan metode non linier.

Metode – Penelitian ini menggunakan metode kluster untuk memilih sampel setelah ditentukan jumlah sampelnya. Metode analisis menggunakan fungsi produksi Cobb Douglas. Estimasi model Cobb Douglas menggunakan metode non linier yaitu metode marquardt. Model fungsi produksinya adalah jumlah produksi telur dipengaruhi oleh kapital perusahaan dan pekerja peternakan dimana hasil estimasinya berupa angka elastisitas produksi atas kapital dan angka elastisitas produksi atas pekerja. Dari hasil estimasi koefisien dari persamaan Cobb Douglas didapat jenis returns to scale dari peternakan ayam petelur di Kabupaten Kuningan.

Temuan – Berdasarkan hasil estimasi, penggunaan kapital masih berada di tahap 1 kurva produksi, sedangkan penggunaan pekerja berada di tahap 3. Secara total skala produksinya adalah increasing returns to scale.

Implikasi – Adanya penggunaan kapital yang di bawah kapasitas dan penggunaan pekerja di atas kapasitas, menyebabkan para peternak harus mulai lebih mendayagunakan kapitalnya agar produksi telur makin efisien.

Orisinalitas – Studi ini menggunakan model fungsi produksi Cobb Douglas dengan estimasi non linier.

Pendahuluan

Kabupaten Kuningan berkontribusi produksi telur ayam sekitar 7,6% dari seluruh produksi telur ayam di provinsi Jawa Barat, berada pada urutan ke empat dari berbagai kabupaten di Jawa Barat. Kabupaten Kuningan termasuk dalam daerah penting pemasok telur ayam untuk provinsi Jawa Barat. Perkembangan produksi telur ayam di Kabupaten Kuningan mengalami kenaikan luar biasa. Menurut BPS Kabupaten Kuningan, produksi telur Kabupaten Kuningan 2019 adalah 6.500 ton telur, 2020 naik empat kali lipat menjadi 25.791 ton telur ayam, dan produksi pada 2023 adalah 60.074 ton. Kenaikan produksi yang meroket ini disebabkan karena munculnya peternak-peternak ayam petelur besar di sekitar tahun 2019 sehingga meningkatkan produksi telur sampai 2023 sebesar di atas 60.000 ton. Kenaikan produksi ini diiringi satu pertanyaan yaitu apakah produksi telur di Kabupaten Kuningan sudah mencapai efisiensi yang optimal?

Jawaban dari pertanyaan tersebut dapat ditemukan dari sebuah model fungsi produksi Cobb Douglas. Fungsi produksi Cobb Douglas disusun oleh dua orang dosen dari Harvard University yaitu Paul Douglass, seorang dosen ilmu ekonomi, dan Charles Cobb, seorang dosen matematika. Dengan model persamaan non linier yang sederhana, model Cobb Douglas melegenda. Dengan mengestimasi fungsi produksi Cobb Douglas dapat menghasilkan berbagai informasi seperti efisiensi produksi, skala produksi, elastisitas produksi, tingkat teknologi, elastisitas substitusi, dan produktivitas (Chung, 1994). Karenanya, penelitian tentang fungsi produksi di ajang akademisi ilmu ekonomi didominasi oleh fungsi produksi Cobb Douglas.

Penelitian fungsi produksi di Indonesia dengan menggunakan model Cobb Douglas sudah banyak dilakukan. Sektor yang selalu menjadi bahan penelitian adalah sektor pertanian dan sektor manufaktur. Penelitian fungsi produksi Cobb Douglas di sektor pertanian seperti produksi beras (Ruslan et.al, 2014; Fitriana et.al, 2020; Sufriadi et.al, 2021; dan Kritopo et.al, 2023), gula (Dilaet.al, 2023 dan Zainuddin, 2018), dan telur ayam (Paly, 2015; Prananto, 2015; dan Lestari et.al, 2023). Gumulya et.al (2020) menggunakan model Cobb Douglas untuk meneliti fungsi produksi di sektor manufaktur. Berdasarkan definisi *returns to scale*, penelitian produksi dengan penerapan model Cobb Douglas menunjukkan bahwa skala produksi dari produsen adalah *increasing returns to scale* (Zaenuddin, 2018; Kristopo et. Al, 2023; Dila et.al, 2023; dan Lestari et.al, 2023), *decreasing returns to scale* (Paly, 2015; Fitriana et.al, 2020; Sufriadi et.al, 2021; dan Gumulya et.al, 2020), dan *constant returns to scale* (Prananto, 2015 dan Ruslan et.al, 2014). Dari penelitian-penelitian tersebut, kasus produksi telur menunjukkan bahwa skala produksi di sub sektor peternakan ayam petelur meliputi *constant returns to scale*, *decreasing returns to scale*, dan *increasing returns to scale*. Skala produksi telur ayam yang beragam dipengaruhi banyak faktor yang berbeda-beda untuk tiap daerah.

Studi ini fokus pada penerapan fungsi produksi Cobb Douglas pada produksi telur ayam pada peternakan ayam petelur di Kabupaten Kuningan. Dari penerapan model tersebut ke kasus peternakan ayam petelur di Kabupaten Kuningan akan didapat kesimpulan tentang skala produksi, efisiensi, dan produktivitas dari peternakan ayam petelur di Kabupaten Kuningan. Sampel yang dipilih adalah sampel peternak ayam petelur yang bukan dari peternakan besar. Hal itu dimaksudkan untuk mengetahui kinerja peternakan ayam petelur kecil dan menengah yang jumlahnya mendominasi sub sektor peternakan ayam petelur. Estimasi yang akan diterapkan adalah estimasi non linier. Studi ini tidak mengubah persamaan non linier Cobb Douglas menjadi persamaan logaritma¹. Estimasi dalam studi ini menggunakan model Cobb Douglas dengan metode non linier. Amemiya (1983) menyebutkan salah satu penerapan estimasi non linier secara langsung adalah estimasi model Cobb Douglas. Oleh sebab itu, estimasi dari model Cobb Douglas adalah estimasi non linier yang tidak lagi menerapkan metode *ordinary least square*.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2023 di Kabupaten Kuningan. Dari jumlah peternak ayam petelur sebesar 149 peternak, jumlah sampel yang ditentukan adalah 40 peternak. Penentuan

¹ Estimasi model Cobb Douglas biasanya menggunakan transformasi logaritma agar metode *ordinary least square* dapat diaplikasikan. Namun dalam studi ini, model Cobb Douglas tidak ditransformasikan menjadi persamaan logaritma sehingga model ekonometri non liniernya adalah $Q = \alpha K^{\beta_1} L^{\beta_2} + u_i$.

angka 40 berdasarkan tingkat kepercayaan (*confidence level*) 90% dengan *Margin Error* sebesar 10% dan proporsi populasi sebesar 25% (Newbold et.al, 2013). Penentuan pemilihan dari proporsi 25% karena dari 32 kecamatan di kabupaten Kuningan hanya terdapat 9 kecamatan yang memiliki peternak telur terbanyak yaitu kecamatan Kuningan, Jalaksana, Sindangagung, Winduhaji, Kramatmulya, Darma, Cilimus, Japara, dan Cigugur. Dari sembilan kecamatan tersebut dipilih 40 sampel peternak ayam petelur. Dengan demikian pengambilan sampel menggunakan metode cluster.

Wawancara dilakukan kepada para responden dengan fokus kepada tiga variabel utama yaitu variabel produksi dalam unit kilogram, variabel kapital dalam unit Rupiah, dan variabel tenaga kerja dalam unit jam kerja. Jumlah produksi menggunakan unit kilogram dibanding jumlah telur karena dalam setiap penjualan telur, menggunakan unit kilogram. Variabel kapital menggunakan unit Rupiah karena untuk menyeragamkan unit dari berbagai benda yang berfungsi sebagai kapital. Benda-benda yang digolongkan sebagai kapital seperti kandang, peralatan-peralatan pelayanan ayam, infrastruktur lain berupa alat-alat listrik, dan lain-lain yang memiliki jenis unit yang berbeda, harus disamakan unitnya menjadi Rupiah. Untuk itu, setiap barang kapital diprediksi nilai ekonomisnya berdasarkan nilai pembelian dikurangi nilai depresiasi. Variabel tenaga kerja menggunakan unit jam kerja bukan unit jumlah orang karena jumlah orang yang bekerja tidak berubah dalam satu bulan tetapi intensitas bekerja selalu berubah. Unit intensitas bekerja dapat diwakili oleh jam kerja yang dilalui pekerja untuk memelihara peternakan ayam petelur. Terkadang para pekerja melakukan pekerjaan lembur dalam satu hari karena pelanggan banyak datang untuk membeli telur atau pekerjaan tidak terlalu banyak untuk membersihkan kandang.

Model kerja dari penelitian ini adalah model produksi Cobb-Douglas dengan spesifikasi model non linier. Persamaan dari model non linier tersebut adalah $Q = \alpha K^{\beta_1} L^{\beta_2} + u_i$ dimana Q adalah jumlah produksi telur dalam kilogram, K adalah kapital dalam Rupiah, dan L adalah tenaga kerja dengan unit jam kerja (Amemiya, 1983). Estimasi dari model non linier tersebut dilakukan karena untuk menggunakan model asli dari Cobb Douglas. Jumlah produksi menggunakan unit berat telur dalam kilogram, bukan butir telur. Hal itu karena dalam produksi telur, biasanya diukur dengan berat total dari telur yang diproduksi. Variabel kapital adalah variabel yang menggambarkan kapital yang digunakan peternak ayam petelur. Variabel kapital terdiri dari banyak barang yang digunakan untuk melancarkan kerja peternakan ayam petelur. Barang-barang yang teridentifikasi sebagai kapital adalah kandang, peralatan sanitasi ayam petelur, peralatan keamanan peternakan, peralatan untuk makan dan minum ayam, dan ventilasi udara. Besarnya kapital dalam rupiah adalah total nilai pasar dari semua peralatan-peralatan yang digunakan jika dijual. Sedangkan variabel tenaga kerja dengan menggunakan jam kerja adalah untuk menunjukkan bahwa intensifikasi kerja mempengaruhi produksi telur. Penghitungan jam kerja adalah jumlah dari jam kerja masing-masing pekerja di tiap responden. Nilai pekerja berarti total jam kerja semua pekerja di peternakan sampel dalam satu bulan. Estimasi non linier dari model Cobb Douglas dengan menggunakan program statistik Eviews dimana algoritma pencapaian nilai koefisien terakhir menggunakan metode Marquardt. Hasil dari estimasi kemudian diuji kembali dengan pengujian asumsi klasik dan uji restriksi *constant returns to scale*. Pengujian *constant returns to scale* berarti menguji apakah jumlah koefisien β_1 dan β_2 sama dengan satu, tidak ditolak secara statistik.

Hasil dan Pembahasan

Responden peternak ayam petelur yang terpilih didasarkan atas kesediaan mereka untuk meluangkan waktu untuk diwawancarai. Ada beberapa di antara para peternak ayam petelur yang tidak bersedia diwawancarai dengan alasan kesibukan. Empat puluh responden yang berhasil diwawancarai tidak semua memiliki peternakan yang dikelolanya. Sifat dari para pengelolanya ada tiga jenis yaitu pengelola sekaligus pemilik, pengelola tetapi bukan pemilik tetapi dianggap sebagai penggarap dengan perjanjian bagi hasil dimana keputusan strategis peternakan diputuskan oleh penggarap, dan pengeloa yang bukan pemilik dan hanya menjalankan instruksi pemilik saja. Jumlah peternakan ayam petelur responden sesuai dengan lokasi yang paling banyak berada di kecamatan Jalaksana sebanyak 18 responden, kecamatan Cigugur sebanyak 8 responden, kecamatan Winduhaji sebanyak 3 responden, kecamatan Kramatmulya sebanyak 3 responden, kecamatan Cilimus

sebanyak 2 responden, kecamatan Japara sebanyak 2 responden. Untuk kecamatan dengan satu responden adalah kecamatan Kuningan, kecamatan Ciawigebang, kecamatan Darma, dan kecamatan Sindangagung.

Profil dari para peternak ayam petelur adalah kebanyakan usaha peternakan ayam petelur merupakan usaha sampingan. Sebagian dari mereka adalah ASN atau karyawan swasta. Peternak ayam petelur yang wiraswasta tidak menempatkan usaha peternakannya sebagai usaha utama dalam perniagaannya. Di samping itu, pendidikan mereka, 30% adalah lulusan perguruan tinggi dan sisanya adalah lulusan SMA dan SMP. Para peternak tidak memiliki pendidikan ataupun pernah kursus tentang pengelolaan peternakan ayam petelur. Mereka mendapatkan pengetahuan berternak ayam petelur dari bertanya kepada senior peternak yang sukses serta pengalaman yang didapat dari lapangan. Oleh sebab itu, inovasi pengelolaan peternakan amatlah kurang.

Estimasi dilakukan dengan metode Marquardt dan melalui 124 iterasi atau perulangan sampai menghasilkan koefisien yang optimal dan dilakukan dengan program statistik Eviews. Hasil estimasinya tersaji di Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Estimasi Model Non Linier Cobb Douglas dengan Metode Marquardt

Variabel	Koefisien	Standar Error	t-statistik
Kapital	1.39156	0.34607	4,02105*
Pekerja	-0.05046	0.25625	-0,19694
Konstanta	1.54947e-08	8.09045e-08	0,19152
F-test	32.682736*	R ²	0,63855
Jumlah observasi	40	Log likelihood	-395,95006
Jumlah iterasi	124		

Keterangan:

*Signifikan pada level 1%

Sumber: Hasil Estimasi dari Eviews.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa koefisien dari kapital atau elastisitas produksi atas kapital adalah yang paling signifikan dimana hasil uji t-statistik adalah signifikan untuk $\alpha = 1\%$. Sedangkan untuk koefisien pekerja atau elastisitas produksi atas pekerja dan koefisien teknologi adalah tidak signifikan. Nilai elastisitas produksi atas kapital adalah 1,39156 yang artinya jika kapital dinaikkan 1 persen maka produksi akan meningkat sebanyak 1,39156%. Sedangkan elastisitas produksi atas pekerja adalah -0.05046 yang artinya jika jumlah jam kerja dari pekerja naik 1 persen maka produksi akan turun 0.05046 %. Nilai uji F menunjukkan nilai yang tidak ditolak secara statistik untuk tingkat signifikansi $\alpha = 1\%$. Di samping itu, tingkat koefisien determinasi adalah 0,63855 yang menunjukkan bahwa 63,855% dari variasi produksi telur dapat dijelaskan oleh model tersebut.

Jika diuji apakah produksi telur di responden memenuhi kriteria *constant returns to scale*, ternyata tidak terpenuhi. Dengan demikian hanya kapital yang masih signifikan yang berarti juga bahwa kondisi produksi telur ayam adalah dalam kondisi *increasing returns to scale* yaitu total elastisitas produksi dari peternakan ayam petelur adalah lebih dari satu. Pengujian asumsi klasik dilakukan dengan uji Durbin-Watson, uji White, dan uji VIF. Tiga uji tersebut menyimpulkan bahwa tidak ada pelanggaran asumsi klasik dalam penelitian ini. Uji Durbin Watson senilai 1,30623 menunjukkan bahwa data yang dikumpulkan terletak pada area tidak dapat disimpulkan apakah mengalami autokorelasi ataukah tidak. Uji White menjelaskan bahwa tidak ada pelanggaran asumsi klasik berupa *heteroscedasticity* dalam penelitian ini. Uji VIF juga menunjukkan tidak ada indikasi multikolinieritas. Semua uji asumsi klasik dan *constant returns to scale* tersaji di Tabel 2.

Tabel 2. Uji Asumsi Klasik dan Uji *Constant Returns to Scale*

Pengujian	Jenis pengujian	Koefisien pengujian	Kesimpulan
Multikolinieritas	VIF test	1,51	Tidak terjadi multikolinieritas
Heteroskedastisitas	White F-test	1,09202	Tidak terjadi heteroskedastisitas
Autokorelasi	DW-test	1,30623	Tidak dapat disimpulkan
Constant Returns to Scale	Wald test	6,03267	Restriksi ditolak

Sumber: Hasil Estimasi dari Eviews.

Hasil estimasi menunjukkan bahwa para pekerja di peternakan ayam petelur telah didayagunakan secara maksimal oleh perusahaan. Bahkan posisi penggunaan pekerja sudah memasuki tahap produksi ke tiga di mana tambahan jam kerja akan menurunkan produksi telur. Sedangkan untuk variabel kapital menunjukkan bahwa penggunaannya masih belum maksimal. Dengan temuan nilai elastisitas produksi atas kapital di atas satu menunjukkan bahwa penggunaan kapital oleh para peternak ayam petelur belum dioptimalkan. Secara total, produksi telur belum dikelola secara efisien. Hal ini diketahui tingkat skala produksinya masih dalam tahapan *increasing returns to scale*. Hasil estimasi menunjukkan bahwa, pengelola ayam petelur terlalu fokus memaksimalkan penggunaan pekerja tetapi kurang maksimal mendayagunakan kapital.

Nilai elastisitas produksi atas kapital yang sebesar 1.39156 menunjukkan bahwa produksi marjinal atas kapital lebih tinggi daripada produksi rata-rata atas kapital. Hal ini berarti posisi produksi dari sisi kapital adalah masih di posisi tahap 1 dari tahapan produksi. Tahap 1 berarti produksi dari sisi kapital belum memasuki area efisiensi. Dari angka elastisitas tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan kapital belum optimal. Salah satu kapital dalam produksi di peternakan ayam petelur adalah kandang. Dari pengamatan lapangan, para peternak ayam petelur kurang memaksimalkan kandang yang ada dimana jumlah ayam petelur yang dipelihara lebih rendah daripada kapasitas kandang ayam yang disediakan. Optimalisasi penggunaan kandang masih belum tercapai. Ada dari peternak ayam petelur membiarkan kandangnya tidak terurus sehingga mengurangi keamanan dari ayam karena banyak kematian ayam terjadi karena kondisi kandang yang tidak terurus. Depresiasi dari kapital sering tidak segera diganti oleh peternak sehingga mengorbkan ayam petelur, seperti mati lampu yang lampunya tidak segera diganti sehingga ayam petelur kehilangan orientasi bergerak dan dapat menabrak area kandang yang rusak dan dapat menyebabkan kepada kematian. Di samping itu, akses untuk mendapatkan air juga menjadi masalah karena banyak peternakan yang letaknya jauh dari sumber air dan para peternak tidak segera berinvestasi untuk mengamankan pasokan air. Namun demikian, peternak sudah berinvestasi untuk keamanan ayam petelur dari serangan binatang buas dan pencurian yang dilakukan manusia.

Nilai elastisitas produksi atas pekerja yang sebesar -0.05046 dapat dianggap sebagai nilai yang nol karena secara statistik, uji t nya tidak signifikan sehingga nilai elastisitas produksi atas pekerja dapat dianggap sebagai nol. Angka elastisitas produksi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pekerja sudah masuk ke tahap 3 dimana kenaikan jam kerja dari pekerja tidak akan menaikkan produksi. Hal ini bisa diartikan bahwa peran pekerja dalam proses produksi telur sudah terlalu banyak dan tidak memerlukan lagi tambahan jam kerja untuk menyelesaikan pengepakan telur kepada pelanggan. Peternak juga terlalu mengandalkan tenaga pekerja untuk pekerjaan yang sebenarnya bisa ditangani oleh mesin atau kapital.

Dari hasil analisis menunjukkan bahwa peternak ayam petelur di Kabupaten Kuningan semestinya masih dapat meningkatkan efisiensi produksi. Penggunaan kapital yang lebih optimal diperlukan secara intensif. Pengetahuan tentang pentingnya kesehatan ayam petelur seharusnya lebih ditingkatkan agar produksi telur bisa lebih ditingkatkan dengan kondisi kapital yang ada. Dengan situasi elastisitas produksi atas kapital dan elastisitas produksi atas pekerja yang nilainya menunjukkan posisi produksi tidak berada di tahap 2, bisa dilakukan untuk mengurangi jam kerja dari pekerja dan mengoptimalkan penggunaan kapital yang selama ini dari hasil pengamatan lapangan sering terbengkalai.

Kesimpulan dan Implikasi

Produksi telur dari peternakan ayam petelur di Kabupaten Kuningan sudah bisa dibanggakan. Tingkat produksi telur sampai 60.000 ton menunjukkan bahwa peternakan ayam petelur di Kabupaten Kuningan memberikan sumbangan produksi telur yang signifikan di provinsi Jawa Barat di mana total produksi telurnya adalah 780.000 ton. Produksi telur di Kabupaten Kuningan berada di peringkat ke lima terbesar dari 27 kabupaten/kota. Namun demikian, peternak ayam petelur di Kabupaten Kuningan perlu meningkatkan efisiensinya terutama pada pendayagunaan kapital yang belum optimal. Hal ini terlihat dari posisi penggunaan kapital masih berada di tahap 1 produksi. Penggunaan pekerja dalam proses produksi sudah optimal. Diperlukan peningkatan pengetahuan dari peternak ayam petelur di Kabupaten Kuningan untuk mengoptimisasi

penggunaan kapital. Tentunya pemerintah Kabupaten Kuningan dapat berperan di sini dengan memberikan penyuluhan kepada para peternak dengan fokus pada optimalisasi kapital.

Daftar Pustaka

- Amemiya, T, (1983), Non-linear Regression Models, in Griliches, Zvi; Intriligator, Michael D. (eds.), *Handbook of econometrics*, 1, Elsevier, 333-389.
- Chung, JW, (1994), *Utility and Production Functions*, Blackwell Publisher
- Dila, M. R., Yunitasari, D., & Komariyah, S, (2023), Analisis Faktor Produksi Terhadap Usahatani Tebu Di Kabupaten Jember, in *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)* (Vol. 9, No. 2, pp. 48-59). <https://proceeding.isas.or.id/index.php/sentrinov/article/download/1398/804>. Diakses pada 12 Februari 2024.
- Fitriana, L., Nasution, M. Y., & Agung, S, (2020), Pengaruh Input Terhadap Output Produksi Padi Sawah Tadah Hujan Di Desa Rambah Utama Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu, *Jurnal Daya Saing*, 6(1), 76-83.
- Gumulya, D., Sutikno, H., Pramono, R., & Hariandja, E. S. (2020). Regression Analysis of Inter-Variable Relationships within Business Canvas Model: Value Proposition, Key Resources, Revenue and Cost Structure With the Cobb Douglas Production Function Approach (Study Case: Basic and Chemical Industries From 2006-2017). *Jurnal Manajemen Indonesia*, 20(2), 95-114.
- Kristopo, M. B., & Purnomo, D. (2023). Cobb Douglas Production Function Analysis with Multiple Linier Regression Method on Rice Farming Business in East Java Province. *Jurnal Ekonomi Balance*, 19(1), 62-68.
- Lestari, D., & Maimunah, E. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Usaha Ternak Ayam Petelur Di Kecamatan Way Kenanga Kabupaten Tulang Bawang Barat. *Journal on Education*, 6(1), 6343-6350.
- Newbold, P., Carlson, W. L., & Thorne, B. M. (2013). *Statistics for business and economics: 8th edition*. Pearson.
- Paly, B. (2015). Efisiensi Skala dan Intensitas Penggunaan Input Pada Ayam Ras Petelur Fase Produksi Ke Dua. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 2(1), 15-24.
- Prananto, F. C., (2015). “Analisis Faktor–Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Usaha Peternakan Ayam Ras Petelur Di Kecamatan Bejen Kabupaten Temanggung”, *Skripsi S1*, Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Diponegoro.
- Ruslan, D. dan Maipita I, (2014). “Analisis Produksi dan Efisiensi Beras”, *Quantitative Economic Journal*, 3(4).
- Sufriadi, D., & Hamid, A. (2021). Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Usaha Tani Padi Sawah di Kabupaten Aceh Besar (Studi Kasus di Kecamatan Indapura). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 9492-9500.
- Zainuddin, A. (2018). Analisis potensi produksi tebu dengan pendekatan fungsi produksi frontier (Studi kasus di PT. Perkebunan Nusantara x). *Jurnal Pangan*, 27(1), 33-42.