

**Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis Ke-37
Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
“Techno Agro-Maritime 5.0: Digital Innovation and Industrial Downstreaming for
Sustainable Blue and Green Economy”
Makassar, 22 Oktober 2025**

**Penerapan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) dalam Evaluasi Efisiensi
Pternakan Ayam Broiler dengan Pola Kemitraan Inti-Plasma di Kabupaten Pangkep**

*Application of Data Envelopment Analysis (DEA) Method in Evaluating Efficiency of Broiler
Chicken Farms with Nucleus-Plasma Partnership Pattern in Pangkep Regency*

Anita Sari^{1*}, Nurjannah Bando², Aminata Sukriyah³

^{1,2,3} Program Studi Agribisnis Peternakan, Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

*Korespodensi: anitasari@polipangkep.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat efisiensi relatif dan mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap efisiensi teknis peternakan ayam broiler dengan pola kemitraan inti-plasma di Kabupaten Pangkep. Sebanyak 14 unit usaha peternakan (DMU) dianalisis menggunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA) input-oriented dengan asumsi Variable Returns to Scale (VRS). Variabel input terdiri dari skala (jumlah DOC), tenaga kerja, biaya listrik dan air, obat-obatan dan vaksin, serta pakan, sedangkan variabel output adalah berat total panen dan pendapatan. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata efisiensi teknis (VRS) peternakan adalah 0.974, yang mengindikasikan bahwa secara kolektif peternak memiliki potensi untuk mengurangi penggunaan input sebesar $\approx 2.6\%$ untuk mempertahankan tingkat output saat ini. Sebanyak 7 dari 14 DMU (50%) telah beroperasi secara efisien penuh (1.000). Analisis slack menunjukkan bahwa inefisiensi terutama disebabkan oleh kelebihan penggunaan pada input pakan dan obat-obatan/vaksin (OVK). Selain itu, rata-rata efisiensi skala sebesar 0.957 mengindikasikan adanya ketidakoptimalan skala operasi. Peternak yang tidak efisien disarankan untuk mengadopsi praktik terbaik dari peternak acuan (peer) dan perusahaan inti didorong untuk memberikan bimbingan teknis yang fokus pada pengelolaan input pakan dan OVK yang lebih efisien.

Kata Kunci: DEA, Efisiensi Teknis, Ayam Broiler, Inti-Plasma, Pangkep, VRS.

Abstract

This research aims to measure the relative efficiency level and identify the most influential factors affecting the technical efficiency of broiler chicken farms operating under a nucleus-plasma partnership pattern in Pangkep Regency. A total of 14 farming units (DMUs) were analyzed using the Data Envelopment Analysis (DEA) method, specifically the input-oriented model with the Variable Returns to Scale (VRS) assumption. Input variables included scale (number of DOC), labor, electricity and water costs, drugs and vaccines (OVK), and feed, while output variables were total harvested weight and revenue. The results reveal that the average technical efficiency (VRS) of the farms is 0.974, suggesting that collectively the farmers have the potential to reduce input usage by approximately $\approx 2.6\%$ to maintain current output levels. Seven out of 14 DMUs (50%) were found to be fully efficient (1.000). Slack analysis indicated that inefficiency was primarily caused by excessive use of feed and drugs/vaccines (OVK) inputs. Furthermore, the average scale efficiency of 0.957 points to sub-optimal scale operations. Inefficient farmers are advised to adopt the best practices of their peer units, and nucleus companies are encouraged to provide technical guidance focused on more efficient feed and OVK input management.

Keywords: DEA, Technical Efficiency, Broiler Chicken, Nucleus-Plasma, Pangkep, VRS.

PENDAHULUAN

Permintaan daging ayam broiler yang terus meningkat di Indonesia menempatkan sektor peternakan pada peran strategis dalam menjamin ketahanan pangan hewani. Konsumsi daging ayam broiler di Indonesia terus mengalami peningkatan, sehingga sektor peternakan berperan penting dalam menjaga ketersediaan pangan asal hewan di dalam negeri (Sudarko & Herminingsih, 2019). Untuk mengelola risiko dan memastikan ketersediaan sarana produksi, model kemitraan inti-plasma telah menjadi pola dominan dalam usaha ayam broiler. Pola ini melibatkan perusahaan inti yang menyediakan sarana produksi (DOC, pakan, OVK) dan jaminan pasar, sementara peternak plasma menyediakan kandang dan tenaga kerja. Dalam hubungan kemitraan inti-plasma, perusahaan inti dan peternak plasma saling melengkapi, di mana perusahaan menyediakan input produksi dan dukungan pasar, sedangkan peternak menyediakan fasilitas pemeliharaan serta sumber daya manusia (Kalangi et al. 2022)

Kabupaten Pangkep merupakan salah satu sentra produksi ayam broiler yang mengimplementasikan pola kemitraan ini. Pola kemitraan inti-plasma menjadi sistem yang dominan digunakan dalam usaha peternakan ayam broiler di Kabupaten Pangkep (Amam & Harsita, 2024). Meskipun pola kemitraan menawarkan stabilitas, keberhasilan usaha sangat ditentukan oleh efisiensi penggunaan sumber daya oleh peternak plasma. Ketidakmampuan peternak untuk beroperasi secara efisien (inefisiensi) akan mengakibatkan pemborosan input, peningkatan biaya produksi, dan potensi kerugian bagi peternak maupun perusahaan inti.

Penelitian ini menjadi penting karena fokus pada pengukuran efisiensi relatif dari setiap unit peternakan (Decision Making Unit - DMU) dan mengidentifikasi sumber inefisiensi. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Paramita et al. (2017), yang menekankan pentingnya analisis efisiensi dalam menilai kinerja peternak plasma pada sistem kemitraan ayam broiler. Metode yang digunakan, Data Envelopment Analysis (DEA), merupakan alat non-parametrik yang ideal untuk mengevaluasi efisiensi relatif dari unit-unit yang menggunakan berbagai jenis input untuk menghasilkan berbagai jenis output, tanpa memerlukan spesifikasi fungsi produksi sebelumnya. Pendekatan *Data Envelopment Analysis (DEA)* memungkinkan evaluasi efisiensi teknis dari berbagai unit produksi dengan memanfaatkan data input dan output secara langsung, tanpa memerlukan asumsi mengenai bentuk fungsi produksinya (Bouyssou 2003)

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat efisiensi relatif peternakan ayam broiler dengan pola kemitraan inti-plasma di Kabupaten Pangkep berdasarkan metode DEA?
2. Faktor-faktor input dan output apa saja yang paling berpengaruh terhadap tingkat efisiensi peternakan ayam broiler dengan pola kemitraan inti-plasma di Kabupaten Pangkep?

Tujuan penelitian ini adalah (1) mengukur efisiensi teknis dan efisiensi skala peternakan broiler pola inti-plasma, dan (2) memberikan rekomendasi spesifik untuk perbaikan efisiensi berdasarkan analisis slack input.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Sampel Penelitian

Penelitian dilakukan di Kabupaten Pangkep. Sampel yang digunakan adalah 14 unit usaha peternakan ayam broiler dengan pola kemitraan inti-plasma, yang selanjutnya disebut sebagai DMU1 hingga DMU14. Data yang digunakan merupakan data primer dari satu periode siklus pemeliharaan ayam broiler.

Variabel Penelitian

Metode DEA membutuhkan identifikasi variabel input dan output. Variabel yang digunakan adalah:

Tabel 1. Variabel infut dan outfut

Kategori	Variabel	Deskripsi
Infut	JP	Jumlah pakan yang digunakan (berdasarkan konteks dan data)
	DOC	Skala/Jumlah Day Old Chicken
	TK	Jumlah tenaga kerja yang digunakan
	LA	Biaya Listrik dan Air
	OVK	Biaya Obat-obatan, vaksin dan Kesehatan
	PL	Pengeluaran lain/Input tambahan
Output	BT	Berat Total ayam saat panen
	P	Pendapatan kotor peternak

Metode Analisis

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak Win4Deap Versi 2.1. Metode yang diterapkan adalah Data Envelopment Analysis (DEA), dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Orientasi Model: Input-Oriented (Berorientasi Input), bertujuan untuk mencari potensi reduksi input sambil mempertahankan tingkat output.
2. Asumsi Skala: Variable Returns to Scale (VRS), memungkinkan pengukuran efisiensi teknis murni yang bebas dari pengaruh skala operasi.

Perhitungan DEA menghasilkan tiga jenis nilai efisiensi:

1. Efisiensi Teknis CRS (crste): Efisiensi total.
2. Efisiensi Teknis VRS (vrste): Efisiensi teknis murni.
3. Efisiensi Skala (scale): Dihitung sebagai rasio crste/vrste.

Selain itu, analisis dilakukan terhadap Slack Input dan Peer untuk mengidentifikasi sumber inefisiensi spesifik dan unit acuan yang harus ditiru oleh DMU inefisien

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tingkat Efisiensi Peternakan Ayam Broiler

Hasil perhitungan efisiensi DMU menggunakan DEA disajikan pada Tabel 1 (berdasarkan EFFICIENCY SUMMARY1).

Tabel 2. Ringkasan Tingkat Efisiensi DMU (VRS)

DMU	Crste (CRS)	vrste (VRS)	Scale (Skala)	Status (VRS)
DMU1	1.000	1.000	1.000	Efisien Penuh
DMU2	0.930	0.955	0.982	Inefisien
DMU3	0.890	0.981	0.907	Inefisien
DMU4	1.000	1.000	1.000	Efisien Penuh
DMU5	1.000	1.000	1.000	Efisien Penuh

DMU6	0.943	1.000	0.943	Efisien (Skala Inefisien)
DMU7	0,661	0,682	0,976	Sangat Inefisien
DMU8	0,765	0,942	0,812	Inefisien
DMU9	1.000	1.000	1.000	Efisien Penuh
DMU10	0.931	0.961	0.969	Inefisien
DMU11	0.903	0.945	0.956	Inefisien
DMU12	0.895	0.951	0.945	Inefisien
DMU13	0.902	1.000	0.902	Efisien (Skala Inefisien)
DMU14	0.944	1.000	0.944	Efsien (Skala Inefisien)
Rata-rata	0.933	0,974	0.957	

Sumber: Data primer diolah dengan DEA, 2025

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA), rata-rata efisiensi teknis peternakan ayam broiler pola kemitraan di Kabupaten Pangkep mencapai 0,933 atau 93,3%. Nilai ini menunjukkan bahwa secara umum, unit usaha peternakan sudah mendekati tingkat efisiensi optimal, meskipun masih terdapat ruang perbaikan sebesar 6,7 % untuk meningkatkan output tanpa menambah input. Hasil ini sejalan dengan penelitian Rahmah dan Yusuf (2021) di Kabupaten Maros serta Sari dan Nugroho (2023) di Jawa Tengah yang juga menemukan rata-rata efisiensi teknis peternakan broiler di kisaran 0,93–0,94, menunjukkan pola efisiensi yang relatif serupa pada usaha kemitraan di berbagai daerah.

Efisiensi teknis murni pada penelitian ini mencapai nilai rata-rata 0,974 atau 97,4 %, yang mengindikasikan bahwa kemampuan manajerial peternak dalam memanfaatkan input secara efektif sudah cukup baik. Namun, efisiensi skala yang hanya sebesar 0,957 menunjukkan bahwa sebagian besar unit belum beroperasi pada skala produksi yang paling optimal (constant return to scale). Temuan ini memperkuat hasil studi Nugraha dan Hidayat (2019) yang menyatakan bahwa sebagian besar inefisiensi pada peternakan ayam broiler di Jawa Timur berasal dari ketidaksesuaian ukuran skala usaha terhadap kapasitas produksi yang ideal. Dengan demikian, efisiensi skala menjadi faktor penting yang masih perlu ditingkatkan dalam pola kemitraan broiler di Kabupaten Pangkep.

Beberapa unit usaha peternakan seperti DMU1, DMU4, DMU5, dan DMU9 menunjukkan efisiensi penuh dengan nilai CRS, VRS, dan Scale sama dengan 1,000. Hal ini menandakan bahwa unit-unit tersebut beroperasi tepat pada frontir efisiensi, baik dari sisi manajemen maupun skala produksi. Kondisi ini sejalan dengan teori DEA yang dijelaskan oleh Coelli *et al.* (2005), bahwa DMU dengan nilai efisiensi 1,000 merupakan best performer dan dapat dijadikan acuan (benchmark) bagi unit lain yang belum efisien. Sementara itu, DMU6, DMU13, dan DMU14 termasuk efisien secara teknis murni tetapi belum efisien secara skala, di mana DMU6 mengalami decreasing return to scale dan DMU13–DMU14 mengalami increasing return to scale. Hasil ini konsisten dengan pandangan Tone (2001) yang menyebutkan bahwa kondisi IRS dan DRS menunjukkan ketidakseimbangan antara kapasitas produksi dan input yang digunakan.

Adapun kelompok DMU lain seperti DMU2, DMU3, DMU7, DMU8, DMU10, DMU11, dan DMU12 tergolong inefisien baik secara teknis murni maupun skala. Inefisiensi ini menggambarkan bahwa masih terdapat kombinasi antara keterbatasan dalam pengelolaan input serta ketidaktepatan dalam menentukan skala operasi yang sesuai. Temuan serupa juga diungkapkan oleh Putri dan Siregar

(2020), di mana peternakan dengan efisiensi rendah umumnya dihadapkan pada masalah ketidakseimbangan kapasitas produksi dengan jumlah ternak yang dipelihara. Oleh karena itu, untuk mencapai efisiensi penuh, setiap unit disarankan melakukan analisis slack guna mengetahui input yang perlu dikurangi atau output yang dapat ditingkatkan (Zhu, 2014).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efisiensi teknis usaha peternakan ayam broiler di Kabupaten Pangkep sudah cukup tinggi namun masih dapat ditingkatkan melalui penyesuaian skala operasi dan perbaikan manajerial. Pola kemitraan inti-plasma terbukti berperan positif dalam meningkatkan efisiensi teknis, sebagaimana juga dilaporkan oleh Yuliana dan Saptana (2022) yang menemukan bahwa dukungan perusahaan inti terhadap peternak plasma membantu meningkatkan efisiensi penggunaan input serta stabilitas produksi.

Tabel 3. Ringkasan Slack Input Signifikan (nilai slack > 0)

DMU	JP	DOC	TK	LA	OVK	PL
DMU2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.291
DMU7	23.754	0.000	0.000	434.397	2.952	6.237
DMU11	0.000	0.000	0.000	506.341	757.417	1.379
Rata-rata	0.201	252.984	879.656	3.593	55.780	667.717

Analisis slack menunjukkan bahwa:

1. Obat-obatan dan Vaksin (OVK): DMU11 menunjukkan slack yang sangat tinggi pada input OVK (757.417). Ini mengindikasikan adanya penggunaan OVK yang jauh melebihi kebutuhan untuk mencapai outputnya, atau inefisiensi manajemen kesehatan.
2. Pakan (JP): DMU7 menunjukkan slack pada input pakan (23.754). Ini adalah hal krusial karena pakan merupakan komponen biaya terbesar dalam peternakan broiler. Kelebihan pakan menunjukkan konversi pakan (Feed Conversion Ratio / FCR) yang buruk atau pemborosan.
3. Biaya Listrik/Air (LA): DMU7 dan DMU11 juga menunjukkan slack pada biaya LA.
4. Pengeluaran Lain (PL): DMU2, DMU7 dan DMU11 menunjukkan slack pada biaya PL

Faktor-faktor input yang paling berpengaruh terhadap inefisiensi, dilihat dari potensi penghematan absolut (slack), adalah OVK, Listrik dan Air, Jumlah Pakan dan Pengeluaran lainnya. Untuk menjadi efisien, DMU inefisien harus mengurangi penggunaan input ini sesuai dengan nilai slack yang ditunjukkan.

C. Strategi Peningkatan Efisiensi (Peer Analysis)

Strategi peningkatan efisiensi bagi DMU inefisien adalah meniru kombinasi input dan output dari unit-unit acuan (peer) yang efisien.

1. DMU7 (Paling Inefisien): Unit acuan yang harus ditiru adalah DMU1, DMU14, dan DMU8. Namun, karena DMU7 memiliki slack yang besar pada OVK dan Pakan, DMU7 harus fokus pada praktik manajemen kesehatan dan pakan yang diterapkan oleh peer tersebut.
2. DMU2: Unit acuan yang harus ditiru adalah DMU4, DMU5, DMU6, dan DMU14.
3. Secara keseluruhan, DMU yang paling sering menjadi peer (acuan) bagi unit inefisien adalah DMU9 (6 kali) dan DMU5 (4 kali). Hal ini menegaskan DMU9 dan DMU5 sebagai

representasi praktik terbaik (best practice) dalam peternakan broiler pola inti-plasma di Pangkep.

KESIMPULAN

- a. **Tingkat Efisiensi Relatif:** Rata-rata efisiensi teknis murni (VRS) peternakan ayam broiler pola kemitraan inti-plasma di Kabupaten Pangkep adalah **0.974**, menunjukkan kinerja yang **cukup efisien** secara keseluruhan. Sebanyak 50% DMU (7 unit) telah mencapai efisiensi teknis penuh (1.000). Namun, masih terdapat potensi pengurangan input sebesar 2.6% secara kolektif.
- b. **Faktor-faktor yang Paling Berpengaruh:** Faktor input yang paling berpengaruh terhadap inefisiensi adalah **kelebihan penggunaan Obat-obatan/Vaksin (OVK)** dan **Pakan (JP/JP1)**, yang ditunjukkan oleh nilai *slack* yang tinggi pada DMU inefisien. Selain itu, **ketidakefisienan skala operasi** yang ditunjukkan oleh rata-rata efisiensi skala 0.957, juga berkontribusi pada inefisiensi total.

SARAN

- a. Bagi Peternak Plasma: DMU inefisien harus segera mengidentifikasi dan mengadopsi praktik manajemen dari unit peer yang efisien (terutama DMU1, DMU4, DMU5 dan DMU9), dengan fokus utama pada perbaikan manajemen pakan (untuk menekan slack JP dan memperbaiki FCR) serta manajemen kesehatan (untuk mengurangi slack OVK).
- b. Bagi Perusahaan Inti/Pemerintah Daerah: Perusahaan inti disarankan untuk mengintensifkan bimbingan teknis, terutama dalam hal dosis dan jenis OVK yang tepat serta teknik pemberian pakan yang efisien. Selain itu, diperlukan kajian mendalam terhadap *returns to scale* untuk DMU yang IRS (skala terlalu kecil) agar didorong untuk memperluas skala, dan DMU yang DRS (skala terlalu besar) agar menstabilkan atau mengurangi skala produksinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan finansial yang telah diberikan. Penelitian ini dapat terlaksana berkat bantuan dana yang bersumber dari Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amam, A., & Harsita, P. A. (2024). *Evaluasi Usaha Ternak Ayam Broiler Sistem Kemitraan Inti-Plasma Berbasis Index Performance (IP)*. Jurnal Peternakan, 21(1), 48–57.
- Amin, G. R., & Emrouznejad, A. (2021). *Data Envelopment Analysis: Theory and Applications*. Springer.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092.
- Bouyssou, D. (2003). *Data Envelopment Analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software* [Review of the book *Data Envelopment Analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software*, by W. W. Cooper, L. M. Seiford, & K. Tone]. *European Journal of Operational Research*, 149(1), 245–246. [https://doi.org/10.1016/s0377-2217\(02\)00304-1](https://doi.org/10.1016/s0377-2217(02)00304-1)
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision-Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444.

- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (2nd ed.). Springer.
- Dira, B., Pramita, A., Kusnadi, N., Harianto, D., & Pramita, D. A. (2017). Efisiensi teknis usaha ternak ayam broiler pola kemitraan di Kabupaten Limapuluh Kota. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 5(1), 1–10.
- Kalangi, L. S., Lombogia, S. O. B., Pandey, J., & Fadwiwati, A. Y. (2022). Analysis of technical efficiency and determining factors of the broiler business in North Sulawesi. *Livestock and Animal Research*, 20(1), 101–110. <https://doi.org/10.20961/lar.v20i1.58264>
- Nugraha, D. S., & Hidayat, R. (2019). Analisis Efisiensi Teknis Peternakan Ayam Broiler pada Pola Kemitraan di Jawa Timur Menggunakan DEA-VRS. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 21(1), 10–18.
- Putri, R. A., & Siregar, H. (2020). Analisis Efisiensi Teknis Peternakan Ayam Broiler Pola Kemitraan di Kabupaten Bogor Menggunakan DEA. *Jurnal Manajemen Agribisnis Indonesia*, 18(3), 257–266.
- Rahmah, N., & Yusuf, E. (2021). Analisis Efisiensi Usaha Peternakan Ayam Broiler Pola Kemitraan di Kabupaten Maros Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA). *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 8(2), 45–56.
- Sari, A. P., & Nugroho, T. (2023). Analisis Efisiensi Teknis dan Skala Usaha Peternakan Broiler di Jawa Tengah dengan Metode DEA. *Jurnal Sosial Ekonomi Peternakan*, 11(1), 67–79.
- Sudarko, S., & Herminingsih, H. (2019). *Kapasitas Agribisnis Peternak Rakyat Ayam Broiler pada Kemitraan Model Inti-Plasma*. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 19(3), 195–203
- Tone, K. (2001). A Slacks-Based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 130(3), 498–509.
- Yuliana, S., & Saptana, S. (2022). Kinerja Efisiensi Usaha Broiler pada Sistem Kemitraan di Sulawesi Selatan. *Jurnal Agro Ekonomi*, 40(1), 13–24.
- Zhu, J. (2014). *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets*. Springer.