



**Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian**  
**( J - S E P )**  
**(Journal of Social and Agricultural Economics)**



**ANALISIS EFISIENSI TEKNIS USAHATANI PADI DI KABUPATEN DELI SERDANG: SEBUAH PENDEKATAN DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)**

**TECHNICAL EFFICIENCY ANALYSIS OF RICE FARMING IN DELI SERDANG REGENCY: A DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) APPROACH**

**Chornelius Perangin Angin<sup>1\*</sup>, Helena Thatcher Pakpahan<sup>1</sup>, Manaor Bismar Posman Nababan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Methodist, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia

\*corresponding authors email: [chornelpa@gmail.com](mailto:chornelpa@gmail.com)

Submitted: 26/08/2023

Revised: 22/11/2023

Accepted: 30/11/2023

**ABSTRACT**

Deli Serdang Regency is the leading rice producer in North Sumatra Province. The fact is that productivity in Deli Serdang Regency has stagnated. The problem experienced by farmers is that farmers still apply monoculture cropping patterns, namely farming with only one type of crop each year, climate change, and rising input prices. This study aims to determine whether rice farming is run by farmers in Deli Serdang Regency, whether or not it is efficient, and to find out the socio-economic factors that influence technical efficiency in Deli Serdang Regency. Our study uses the Data Envelopments Analysis (DEA) method and Tobit regression to measure the technical efficiency of 400 rice farmers. Our study found that the value of technical efficiency based on the CRS, VRS, and SE assumptions was 0.576, 0.806, and 0.717. These three values mean that inefficient rice farming must reduce inputs by 42.6%, 19.4%, and 28.3%, respectively, so inefficient farming becomes efficient. Our study also found that factors that increase technical efficiency are education, access to credit, access to irrigation, distance to markets, experience, and crop diversification. Factors reducing technical efficiency are climate change and rising input prices.

**Keywords:** efficiency, DEA, rice production, tobit regression

**ABSTRAK**

Kabupaten Deli Serdang merupakan penghasil beras unggulan di Provinsi Sumatera Utara. Faktanya produktivitas di Kabupaten Deli Serdang mengalami stagnasi. Permasalahan yang dialami petani adalah petani masih menerapkan pola tanam monokultur yaitu bercocok tanam hanya dengan satu jenis tanaman setiap tahun, perubahan iklim, dan kenaikan harga saprodi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah usahatani padi sawah yang dijalankan petani di Kabupaten Deli Serdang efisien atau tidak, dan untuk mengetahui faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi efisiensi teknis di Kabupaten Deli Serdang. Studi kami menggunakan metode Data Envelopments Analysis (DEA) dan regresi Tobit untuk mengukur efisiensi teknis dari 400 petani padi. Studi kami menemukan bahwa nilai efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS, VRS, dan SE adalah 0,576, 0,806, dan 0,717. Ketiga nilai tersebut berarti bahwa usahatani padi yang tidak efisien harus mengurangi input masing-masing sebesar 42,6%, 19,4%, dan 28,3%, sehingga usahatani yang tidak efisien menjadi efisien. Studi kami juga menemukan bahwa faktor-faktor yang meningkatkan efisiensi teknis adalah pendidikan, akses kredit, akses irigasi, jarak ke pasar, pengalaman, dan diversifikasi tanaman. Faktor yang mengurangi efisiensi teknis adalah perubahan iklim dan kenaikan harga input.

**Kata kunci:** efisiensi, DEA, produksi padi, regresi tobit



Copyright © 2023 by Author(s)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. All writings published in this journal are personal views of the authors and do not represent the views of this journal and the author's affiliated institutions.

**How to Cite:** Angin, Chornelius Perangin, Pakpahan, Helena Thatcher, Nababan, Manaor Bismar Posman. (2023). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Padi Di Kabupaten Deli Serdang: Sebuah Pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA). *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian (J-SEP)*, 16(3): 239-252.

## PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang berkontribusi ekonomi nasional. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan nilai PDB sektor pertanian pada tahun 2021 adalah sekitar 13,28% (BPS, 2022). Jumlah masyarakat yang bekerja di sektor pertanian adalah sekitar 37,13 juta jiwa atau setara dengan 29,33% dari total keseluruhan jumlah tenaga kerja di Indonesia (BPS, 2022). Padi adalah komoditi yang sangat utama dikonsumsi oleh masyarakat setiap hari. Hal tersebut menjelaskan padi adalah sumber produksi dari beras, yang menjadi makanan utama dari seluruh rakyat di Indonesia (Fitria, 2022).

Kabupaten Deli Serdang menempati urutan pertama di Provinsi Sumatera Utara dengan jumlah produksi yang dihasilkan 327.607,62 ton, luas lahan 53.778,61 ha dan produktivitas 6,09 ton/ ha pada tahun 2021. Rata-rata pertumbuhan produktivitas padi sebesar 0,61% per tahun di Kabupaten Deli Serdang. Nilai tersebut berarti pertumbuhan produktivitas padi selama 5 tahun terakhir mengalami periode stagnan (BPS Sumatera Utara, 2021). Permasalahan internal dan eksternal berkontribusi terhadap produktivitas padi yang stagnan. permasalahan internal akibat penggunaan teknologi oleh petani. Metode pertanian monokultur adalah salah satu penerapannya. Petani pada saat ini masih menerapkan pola tanam secara monokultur yaitu bertani dengan satu jenis tanaman saja setiap tahun. Sistem pertanian monokultur menyebabkan penurunan kesuburan tanah. Kesuburan tanah menurun menyebabkan dampak penurunan produktivitas lahan sawah (Silalahi, 2021). Dampak lain dari pertanian monokultur adalah ekosistem pertanian mudah terkena serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), karena pertanian monokultur menyebabkan organisme pengganggu tanaman (OPT) mendapatkan makanan secara terus menerus (Shara, 2019).

Perubahan iklim merupakan salah satu masalah eksternal yang dapat mengakibatkan terhambatnya pembangunan produktivitas padi. Banjir, kekeringan, dan serangan serangga telah meningkat sebagai akibat dari perubahan iklim baru-baru ini, dan peristiwa ini dapat mengakibatkan peningkatan gagal panen yang cukup signifikan. (Priyadi, 2018). Banjir ditimbulkan oleh curah hujan yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan tanaman padi tenggelam dan gagal panen (Chodijah, 2020). Kekeringan merupakan dampak dari kurangnya pengairan yang dapat menimbulkan kerugian terhadap petani seperti keterlambatan panen sampai mengakibatkan penurunan produksi padi (Imami, 2017). Masalah eksternal lainnya berkaitan dengan kenaikan harga input. Salah satu input yang mengalami kenaikan harga adalah pupuk. Kenaikan harga pupuk menyebabkan petani semakin terbatas dalam penggunaan pupuk pada tanaman. Kenaikan harga input dan keterbatasan modal membuat petani mengurangi penggunaan pupuk pada tanaman padi. Pengurangan penggunaan pupuk pada tanaman mengakibatkan pertumbuhan produktivitas padi menjadi rendah (Gracia *et al.*, 2021).

Peningkatan produktivitas dapat dilakukan seperti lahan yang luas harus disisihkan untuk produksi beras, teknologi baru harus dikembangkan dan diadopsi untuk meningkatkan produksi, dan sumber daya harus dikelola lebih efektif. Menurut berbagai penelitian, pengelolaan sumber daya yang efektif lebih baik daripada meningkatkan produksi beras. (Rivanda *et al.*, 2015).

Secara umum, efisiensi dapat diukur menggunakan *stochastic frontier analysis* (SFA) dan *data envelopment analysis* (DEA) (Pakpahan & Nababan, 2018). Kajian yang mengukur efisiensi menggunakan *stochastic frontier* (SFA) dapat dilihat pada Ilham, (2022); Hilalullaily *et al.*, (2021); Khoerunisa *et al.*, (2021). Model SFA memiliki kelemahan yaitu dapat mengalami kesalahan spesifikasi bentuk fungsional antara input

dan output (Oluwatayo *et al.*, 2019). Model DEA yang menggunakan metode non parametrik dapat digunakan sebagai solusi untuk mengatasi kelemahan model SFA (Coelli *et al.*, 2005). Beberapa kajian sebelumnya ditemukan mengukur efisiensi teknis padi di Indonesia dengan model DEA. Kajian Bakce, (2017) menggunakan model DEA untuk mengukur efisiensi teknis padi di Riau. Kajian tersebut tidak nilai efisiensinya. (Coelli *et al.*, 2005) menyarankan menggunakan regresi tobit untuk mengetahui sumber inefisiensi. Kajian (Firmana *et al.*, 2017) dan (Hestina *et al.*, 2017) menggunakan model DEA dan regresi tobit untuk mengukur efisiensi teknis padi. Peningkatan efisiensi teknis padi penting dilakukan supaya produktivitas padi, pendapatan dan kesejahteraan petani meningkat (Firmana *et al.*, 2017). Kajian sebelumnya belum ada mengkaji mengenai dampak perubahan iklim, kenaikan harga input, dan diversifikasi tanaman terhadap efisiensi teknis padi. Oleh karena itu, kajian ini perlu dilakukan supaya menambah informasi pada literatur efisiensi. Berdasarkan uraian diatas, maka kajian ini bertujuan untuk mengetahui usahatani padi yang dijalankan petani sudah atau belum efisien, dan mengetahui faktor sosial ekonomi yang berpengaruh pada efisiensi teknis di Kabupaten Deli Serdang.

## **METODE PENELITIAN**

Penentuan daerah penelitian ini dilakukan dengan metode secara sengaja dengan lokasi penelitian adalah Kabupaten Deli Serdang. Daerah tersebut dipilih karena merupakan daerah penghasil padi terbesar di Provinsi Sumatera Utara. Kecamatan Pantai Labu dan Hamparan Perak dipilih menjadi lokasi penelitian yang dilakukan di Desa Kelambir, Desa Denai Kuala, Desa Palo kurau, dan Desa Kota Datar. penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 400 petani padi. Terdapat dua cara pengambilan sampel yaitu stratified random sampling dan simple random sampling. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret hingga Mei tahun 2023. Metode pengumpulan data dibagi menjadi dua cara, yaitu data primer dan data sekunder. Melakukan wawancara dengan petani padi menjadi data primer dengan mengajukan pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya. Investigasi literatur sebelumnya, termasuk jurnal, publikasi BPS, tesis, dan sumber lain, digunakan untuk mengumpulkan data sekunder.

## **Analisis Efisiensi Teknis dengan Metode DEA**

Efisiensi teknis menunjukkan kemampuan dalam mencapai output yang maksimal dengan meminimalkan penggunaan input dalam suatu proses produksi usahatani (Saeri *et al.*, 2021).

$$TE_i = \frac{y_i}{y_{i*}} = \exp(-\mu_i)$$

Keterangan :

Dimana  $0 < TE_i < 1$ . Faktor produksi dikatakan efisien penggunaannya apabila nilai dari suatu efisiensi mendekati nilai 1.

TE : Efisiensi Teknis

$Y_i$  : Produksi Aktual

$Y_{i*}$  : Produksi Frontier

$\exp(-\mu_i)$  : Rata-rata/inefisiensi teknis pada model

### Model Data Envelopment Analysis CRS

Constant return to Scale (CRS) menggunakan dualitas dalam pemrograman linier, dan dan memperoleh Envelopment yang ekuivalen (Coelli et al., 2005).

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta, \lambda \\ & \text{Subject to } -q_i + Q\lambda \geq 0; \\ & \theta x_i - X\lambda > 0; \\ & \mathbf{1}'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Dimana,  $\theta$  adalah skala,  $\lambda$  adalah vektor konstanta dari  $I \times 1$  dan melibatkan bentuk dari  $(N+M < I + 1)$ . Nilai  $x$  adalah input dari luas lahan, bibit, pupuk, pestisida, tenaga kerja dan traktor. Nilai  $\theta$  yang diperoleh akan menjadi nilai efisiensi untuk DMU ke- $I$  (Coelli et al., 2005). Nilai yang memenuhi  $\theta_{CRS} < 1$ , menunjukkan nilai inefisiensi. nilai tersebut menyatakan petani tidak efisien dalam melakukan budidaya padi. Nilai  $\theta_{CRS}=1$ , dengan nilai 1 menunjukkan DMU yang efisien secara teknis. Nilai tersebut menyatakan petani efisien dalam melakukan budidaya padi.

### Model Data Envelopment Analysis VRS

Variable Return to Scale (VRS) memungkinkan perhitungan efisiensi teknis tanpa adanya efek dari skala efisiensi. Asumsi CRS hanya sesuai ketika DMU berada pada skala optimal. Pemrograman linier CRS dapat dengan mudah dimodifikasi untuk memperhitungkan VRS dengan penambahan :  $N1' = 1\lambda$ . Adapun rumus efisiensi teknis berdasarkan asumsi VRS, sebagai berikut (Coelli et al., 2005) :

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta, \lambda \\ & \text{Subject to } -q_i + Q\lambda \geq 0; \\ & \theta x_i - X\lambda > 0; \\ & N1'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Dimana,  $N1$  adalah vektor  $N \times 1$ . Nilai  $x$  adalah input dari luas lahan, bibit, pupuk, pestisida, tenaga kerja dan traktor. Pendekatan ini membentuk bidang perpotongan yang menyelimuti titik data lebih rapat dan memberikan nilai efisiensi teknis yang lebih besar atau sama dengan yang diperoleh dengan menggunakan model CRS (Coelli et al., 2005). Nilai yang memenuhi  $\theta_{VRS} < 1$ , menunjukkan nilai inefisiensi. Nilai tersebut menyatakan petani tidak efisien dalam melakukan budidaya padi. Nilai  $\theta_{VRS}=1$ , dengan nilai 1 menunjukkan DMU yang efisien secara teknis. Nilai tersebut menyatakan petani efisien dalam melakukan budidaya padi.

#### Skala Efisiensi

Nilai efisiensi teknis dari CRS Data Envelopment Analysis dipecah menjadi dua bagian, yaitu komponen skala inefisiensi teknis dan komponen inefisiensi, dan dapat diterapkan pada CRS dan VRS. Inefisiensi skala pada DMU akan ditunjukkan dengan selisih kedua angka efisiensi teknis tersebut. Dengan persamaan tersebut, skala efisiensi dapat dihitung (Coelli et al., 2005), berikut.

$$SE_i = \frac{\theta_{CRS}}{\theta_{VRS}}$$

Nilai yang memenuhi  $SE_i < 1$ , menunjukkan nilai inefisiensi. Nilai tersebut menyatakan bahwa petani tidak efisien dalam melakukan budidaya padi. Nilai  $SE_i = 1$  dengan nilai 1 akan menunjukkan DMU yang efisien secara teknis. Nilai tersebut menyatakan petani efisien dalam melakukan budidaya padi.

### Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efisiensi dengan Model Regresi Tobit

Arifin et al., (2021) menyatakan bahwa regresi tobit adalah jenis analisis regresi yang digunakan ketika variabel dependen mengandung skala pengukuran kontinu dan diskrit di beberapa data.. Nilai efisiensi dengan regresi tobit dapat dilihat sebagai berikut.

$$EF = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_1 + \dots + \beta_{12}X_{12} + \varepsilon$$

Dimana: EF adalah Nilai efisiensi menggunakan metode DEA,  $\beta$  adalah Parameter, X1 adalah Kelompok tani (tahun), X2 adalah Pengalaman bertani (tahun), X3 adalah Usia (tahun), X4 adalah Pendidikan (tahun), X5 adalah Jarak ke pasar (menit), X6 adalah Jenis kelamin (petani laki-laki =1, petani perempuan = 0), X7 adalah Jumlah anggota keluarga (orang), X8 adalah Akses kredit (petani yang mendapat kredit = 1, petani yang tidak mendapat kredit = 0), X9 adalah Frekuensi penyuluhan (kehadiran petani yang menghadiri pelatihan atau penyuluhan), X10 adalah Akses irigasi (petani yang memperoleh pengairan dari sumber irigasi, 0 = petani yang tidak memperoleh pengairan dari sumber irigasi), X11 adalah Diversifikasi tanaman (rasio pangsa lahan), X12 adalah Perubahan iklim (1 = pasang air laut yang menurunkan produksi padi, 0 = pasang air laut yang tidak menurunkan produksi padi), X13 adalah kenaikan harga input (persen),  $\varepsilon$  adalah Galat.

### Analisis Indeks Diversifikasi

Analisis indeks diversifikasi digunakan untuk mengukur nilai indeks diversifikasi tanaman padi dengan menggunakan model Simpson Indeks Diversification (SID). Ai dapat di artikan sebagai jumlah lahan dalam satuan hektar yang dialokasikan pada masing masing tanaman dan Pi diartikan sebagai proporsi areal lahan. Model indeks diversifikasi dapat dilihat sebagai berikut.

$$\sum_{i=1}^k p_i^2$$

$$p_i = \frac{A_i}{\sum_i^N A_i}$$

$0 \geq SID \geq 1$  dengan nilai 1 berarti diversifikasi lengkap dan 0 berarti tidak ada diversifikasi (Mzyece et al., 2021)

## **Uji Multikolinearitas**

Penelitian ini menggunakan Uji multikolinearitas untuk menengetahui apakah temuan menyimpang dari asumsi tradisional multikolinearitas, yaitu bahwa variabel bebas dalam model regresi memiliki hubungan linier satu sama lain. Untuk perhitungan VIF yang ditunjukkan pada tabel Koefisien, khususnya kolom Collinearity Statistics, diterapkan uji multikolinearitas dengan menggunakan SPSS.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Sampel Petani Padi di Kabupaten Deli Serdang**

Petani responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah petani padi yang berada di Kabupaten Deli Serdang. Petani padi tersebut memiliki beberapa karakteristik yang ditunjukkan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan variabel padi mempunyai nilai rata-rata 2863.66 kg, nilai terkecil dan terbesar 250; 25000 kg. Hal ini menunjukkan bahwa produksi padi yang dihasilkan paling tinggi 25000 kg dan paling rendah 250 kg. Variabel tenaga kerja memiliki nilai rata-rata 19,392 HOK; nilai minimum dan maksimumnya masing-masing adalah 5,55 dan 55 HOK. Hal ini menunjukkan bahwa tenaga kerja daerah penelitian untuk budidaya padi sawah terbesar pada 55 HOK dan terendah pada 5,55 HOK. Variabel pupuk mempunyai nilai rata-rata sebesar 140,97 kg, nilai terkecil dan terbesar sebesar 8;1000. Hal ini menunjukkan penggunaan pupuk di lokasi penelitian paling tinggi 1000 kg dan paling rendah 8kg.

Variabel luas lahan memiliki nilai rata-rata sebesar 0,790 ha, nilai, nilai terkecil dan terbesar sebesar 0,08; 7. Hal ini menunjukkan bahwa luas lahan di lokasi penelitian paling tinggi 7 Ha dan paling kecil 0,08 Ha. Variabel traktor mempunyai nilai rata-rata 1,348 HOK, nilai terkecil dan terbesar sebesar 0,08 HOK; 5,42 HOK. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan traktor di lokasi penelitian paling tinggi sebesar 5,42 HOK dan paling kecil 0,08 HOK. Variabel benih mempunyai nilai rata-rata sebesar 43,29 kg, nilai terkecil dan terbesar sebesar 3 kg; 560 kg. Hal ini menunjukkan penggunaan benih padi sawah di lokasi penelitian sebesar 560 kg dan paling kecil 3 kg.

Variabel pestisida mempunyai nilai rata-rata 0,790 liter, nilai terkecil dan terbesar sebesar 0,065; 5. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pestisida di lokasi penelitian paling tinggi sebesar 5 liter dan paling kecil 0,065 liter. Variabel herbisida mempunyai nilai rata-rata 1,414 liter, nilai terkecil dan terbesar sebesar 0.1 liter; 16 liter. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan herbisida di lokasi penelitian paling tinggi sebesar 16 liter dan paling kecil 0,1 liter. Nilai mean variabel usia adalah 47,915 tahun, dengan nilai terendah dan tertinggi masing-masing 22 dan 86 tahun. Pernyataan tersebut menjelaskan rata-rata usia petani padi di wilayah studi adalah 22 tahun, dengan usia terendah adalah 86 tahun. Nilai terendah dan tertinggi variabel ukuran keluarga adalah 1 dan 8, sedangkan nilai rata-ratanya adalah 4,375. Hal ini menunjukkan bahwa nilai terendah ukuran keluarga adalah 1 orang dan nilai tertinggi variabel ukuran keluarga petani padi di wilayah penelitian adalah 8 orang.

Nilai rata-rata variabel jenis kelamin kepala rumah tangga petani padi di lokasi penelitian adalah 0,87. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa jenis kelamin kepala

rumah tangga petani padi di daerah penelitian 87% adalah laki-laki. Variabel pendidikan mempunyai nilai rata-rata 7,895 tahun, nilai terkecil dan terbesar sebesar 0 tahun; 16 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pendidikan petani padi di lokasi penelitian paling tinggi adalah 16 tahun dan paling kecil 0 tahun atau petani tidak memiliki pendidikan. Variabel frekuensi penyuluhan mempunyai nilai rata-rata 1,318 kali, nilai terkecil dan terbesar sebesar 0 kali ;6 kali. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah frekuensi penyuluhan di lokasi penelitian paling tinggi sebesar 6 kali dan paling kecil 0 kali. Variabel akses kredit di lokasi penelitian memiliki nilai rata-rata 0,273, rentang nilai 0 sampai 1, dan standar deviasi 0,446. Hal tersebut menjelaskan bahwa petani padi sawah di kecamatan Perak di Pantai Labu dan Hamaparan kesulitan mendapatkan kredit dan kekurangan pinjaman kredit untuk menjalankan usaha mereka.

Tabel 1. Karakteristik Sampel Petani Padi di Kabupaten Deli Serdang

Variabel	Mean	Min	Max
<b>Input Ouput</b>			
Padi (kg)	2863,66	250	25000
TK (HOK)	19,392	5,55	55
Pupuk (kg)	140,97	8	1000
Luas Lahan (ha)	0,700	0,08	7
Traktor (HOK)	1,348	0,08	5,42
Benih (kg)	43,29	3	560
Pestisida (liter)	0,790	0,065	5
Herbisida (liter)	1,414	0,1	16
<b>Sosial Ekonomi</b>			
Usia (tahun)	47,918	22	86
Ukuran keluarga (Orang)	4,375	1	8
Jenis kelamin (1= pria, 0= wanita)	0,87	0	1
Pendidikan (Tahun)	7,895	0	16
Penyuluhan (kali/musim)	1,318	0	6
Akses Kredit (1=ada, 0=tidak)	0,2725	0	1
Akses Irigasi (1=ada, 0-tidak)	0,175	0	1
Jarak ke Pasar (menit)	9,998	1	35
Pengalaman (Tahun)	21,58	1	60
Diversifikasi Tanaman (rasio pangsa lahan)	0,893	0,5	1
Lama Ikut Kelompok Tani (Tahun)	9,983	0	50
Perubahan iklim (berpengaruh=1,produksi tidak terpengaruh=0)	0,503	0	1
Kenaikan Harga input (%)	6,903	1,28	30

Sumber: Data Primer (diolah)

Nilai rata-rata variabel akses irigasi di lokasi penelitian adalah 0,175; nilai terbesar adalah 1, nilai terendah adalah 0, dan standar deviasi adalah 0,380. Pernyataan tersebut menjelaskan beberapa petani padi di daerah tersebut tidak memiliki akses irigasi. Variabel jarak ke toko pertanian dilokasi penelitian mempunyai nilai rata-rata sebesar 9,998 menit, nilai tertinggi sebesar 35 menit dan nilai terendah sebesar 1 dan nilai standar deviasi sebesar 6,086 menit. Hal tersebut menjelaskan jarak ke pasar input petani padi sawah tergolong jauh dimana jarak yang paling jauh sebesar 35 menit dan yang paling terdekat yaitu 1 menit.

Variabel pengalaman bertani di lokasi penelitian mempunyai nilai rata-rata sebesar 21,58 tahun. Pernyataan tersebut menjelaskan pengalaman petani tergolong tinggi yaitu sebesar 60 tahun dan yang paling rendah sebesar 1 tahun. Nilai rata-rata Variabel Diversifikasi Tanaman adalah 0,893, dengan standar deviasi 0,189, dengan nilai terendah dan terbesar adalah 0,5; 1. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian petani tidak melakukan diversifikasi tanaman, namun petani padi di wilayah studi melakukan diversifikasi tanaman. Variabel lama ikut kelompok tani mempunyai nilai rata-rata 9,983 tahun, nilai standar deviasi sebesar 10,053 tahun, nilai terkecil dan terbesar sebesar 0 tahun; 50 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa lama keikutsertaan petani padi pada kelompok tani di lokasi penelitian paling tinggi sebesar 50 tahun dan paling kecil 0 tahun atau sebagian petani tidak ikut dalam kelompok tani.

Variabel perubahan iklim mempunyai nilai rata-rata 0,503, nilai standar deviasi sebesar 0,501, nilai terkecil dan terbesar sebesar 0; 1. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan iklim memberikan dampak dalam menurunkan produksi pada sebagian besar petani padi sawah, dan sebagian kecil petani sawah tidak mengalami dampak dari perubahan iklim. Variabel kenaikan harga input mempunyai nilai rata-rata 6,903 %, nilai standar deviasi sebesar 7,326 %, nilai minimum dan maksimum sebesar 1,28 % ; 30 %. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan harga input terkecil adalah 1,28 % dan kenaikan harga pupuk terbesar adalah 30 %.

### **Efisiensi Teknis Usahatani Padi di Kabupaten Deli Serdang**

Kajian ini pertama-tama akan membahas apa arti efisiensi teknis dalam hal asumsi CRS, VRS, dan SE. Menurut asumsi CRS, efisiensi teknis adalah 0,576; menurut asumsi VRS, efisiensi teknis adalah 0,806; dan menurut asumsi SE, efisiensi teknis adalah 0,717. Ketiga nilai tersebut berarti usahatani padi yang tidak efisien harus mengurangi penggunaan input masing-masing sebesar 42,6%, 19,4% dan 28,3% supaya usahatani yang tidak efisien tersebut menjadi efisien. Prinsip penggunaan input juga dinyatakan oleh Saeri *et al.*, (2021) dan Yilmaz, (2020)

Penelitian ini menunjukkan nilai efisiensi teknis berdasarkan asumsi VRS lebih tinggi daripada nilai efisiensi teknis asumsi CRS dan SE. hal ini terjadi karena adanya perbandingan antara teknologi dan produksi dalam suatu perusahaan, dimana semua perbandingan output dan input yang digunakan harus sama Coelli *et al.*, (2005).

### **Skala Produksi Usahatani Padi di Kabupaten Deli Serdang**

Model Data Envelopment Analysis (DEA) menghasilkan tiga skala produksi untuk usahatani padi di Kabupaten Deli Serdang. Adapun skala produksi tersebut yaitu skala produksi *Constant return to scale* (CRS), *Increasing Return To Scale* (IRS) dan *decreasing return to scale* (DRS). Usahatani padi berdasarkan skala produksi IRS sebesar 97,25%. Presentase tersebut setara dengan 389 usahatani padi. *Share* usahatani padi berdasarkan skala produksi CRS sebesar 2,5%. Presentase tersebut setara dengan 10 usahatani padi. *Share* usahatani padi berdasarkan skala produksi DRS sebesar 0,25%. Presentase tersebut setara dengan 1 usahatani padi. Kajian (Mishra, 2019) menyatakan bahwa perusahaan yang berada pada skala produksi IRS belum efisien, maka perusahaan harus meningkatkan pertumbuhan skala usahanya agar perusahaan menjadi efisien dan dapat menghemat biaya. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka penelitian ini mengambil kesimpulan, berdasarkan skala produksi IRS usahatani padi tidak efisien, oleh karena itu petani disarankan meningkatkan skala usaha (contoh: luas lahan) dan skala teknologi

(contoh: benih unggul, teknologi panen, dll) supaya usahatani menjadi efisien dan menghemat biaya.

### Hasil Regresi Tobit Efisiensi Usahatani Padi di Kabupaten Deli Serdang

Hasil analisis pengaruh faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis usahatani padi di Kabupaten Deli Serdang dilakukan dengan analisis regresi tobit yang dapat dilihat pada Tabel 2. Rata-rata nilai VIF sebesar 1,61. Helmiawan *et al.*, (2019) Menyatakan bahwa nilai VIF dibawah 10 menunjukkan tidak terjadi multikolinieritas. Berdasarkan literatur tersebut, hasil penelitian ini menunjukkan tidak terjadi multikolinieritas.

Tabel 2. Hasil Regresi Tobit Efisiensi Usahatani Padi di Kabupaten Deli Serdang

Variabel <i>Independent</i>	CRS		VRS		SE	
	Koefisien	Prob	Koefisien	Prob	Koefisien	Prob
Usia	0,001015	0,473	0,001566	0,389	0,000316	0,823
Ukuran keluarga	0,000059	0,993	-0,003944	0,633	0,001226	0,849
Jenis kelamin	-0,002091	0,944	-0,015719	0,681	0,011352	0,701
Pendidikan	0,012334	0,000***	0,007426	0,039**	0,008297	0,003***
Penyuluhan	0,005279	0,496	-0,038984	0,383	0,007331	0,343
Akses kredit	0,036838	0,079*	0,042499	0,120	0,031342	0,134
Akses irigasi	0,107079	0,000***	0,138290	0,000***	0,040917	0,134
Jarak kepasar	0,008892	0,000***	0,006684	0,003***	0,005579	0,001***
Pengalaman	0,003412	0,009***	-0,001617	0,335	0,004287	0,001***
Diversifikasi tanaman	0,153812	0,003***	0,030658	0,641	0,196723	0,000***
Lama ikut kelompok tani	-0,001219	0,314	0,000044	0,977	-0,001759	0,634
Perubahan iklim	-0,053772	0,004***	-0,067427	0,006***	-0,008835	0,000***
Kenaikan harga input	-0,214357	0,000***	0,655560	0,024**	-0,419362	0,000***

Keterangan: \*sigifikasi pada  $\alpha= 10\%$ , \*\*signifikan pada  $\alpha= 5\%$ , \*\*\*signifikan pada  $\alpha= 1\%$

Tinjauan pertama adalah bahwa variabel pendidikan berpengaruh positif dan signifikan pada efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS, VRS, dan SE. Hal ini menunjukkan bahwa petani yang berpendidikan mudah mendapatkan informasi tentang pola budidaya dan metode baru pada budidaya pertanian, sehingga petani dapat meningkatkan hasil produksi dan efisiensi. Bealu *et al.*, (2021) mendukung kajian kami.

Variabel akses kredit berpengaruh positif dan signifikan pada efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS. Hal ini menunjukkan bahwa menyatakan bahwa akses kredit membantu petani dalam memenuhi sumberdaya kebutuhan pertanian seperti: pembaharuan teknologi dan perluasan lahan pertanian. Hal itu dapat membuat petani meningkatkan produksi padi dan efisiensi teknis. Hasil ini sama dengan kajian (Danso-Abbeam *et al.* 2020).

Variabel akses irigasi berpengaruh positif dan signifikan pada efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS dan VRS. Hal ini menunjukkan bahwa bahwa akses irigasi dapat memberikan ketersediaan air pada lahan pertanian yang dimiliki oleh petani sehingga petani tidak perlu khawatir akan masalah kekeringan air dan petani dapat meningkatkan produksi padi dan efisiensi teknis. Hasil ini sama dengan kajian (Zewdie *et al.*,2021).

Variabel jarak kepasar berpengaruh positif dan signifikan pada efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS, VRS, dan SE. Hal ini menunjukkan bahwa petani yang memiliki rumah dekat ke pasar cenderung memiliki biaya transaksi yang lebih rendah

dalam memperoleh informasi mengenai input di pasar dan lebih mudah memperoleh alat-alat pertanian untuk mengelolah lahan. Hal itu menyebabkan petani dapat meningkatkan hasil produksi padi dan efisiensi teknis. Hasil ini didukung oleh kajian (Abdulai *et al.*, 2017)

Variabel pengalaman berpengaruh positif dan signifikan pada efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS, dan SE. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa petani yang berpengalaman mempunyai teknik bertani, seperti pengetahuan tentang prakiraan cuaca, dan kemungkinan besar para petani tersebut menggunakan taktik untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim. Strategi adaptasi berdasarkan pengalaman tersebut yang menyebabkan petani dapat meningkatkan produksi padi dan efisiensi teknis. Kajian dari Fadina *et al.*, (2018) mendukung hasil ini.

Variabel diversifikasi tanaman berpengaruh positif dan signifikan pada efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS, dan SE. Hal ini menunjukkan bahwa diversifikasi tanaman dapat mengurangi resiko pada kondisi iklim yang ekstrim, serangan hama dan penyakit dan penurunan harga pertanian dipasar. Pengurangan resiko menyebabkan petani dapat meningkatkan produksi padi dan efisiensi teknis (Kurdy, 2021)

Variabel perubahan iklim berpengaruh negatif dan signifikan pada efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS, VRS dan SE. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan iklim yang sesuai dengan jadwal budidaya penanaman sampai panen menyebabkan produktivitas meningkat dan efisien. Hasil ini didukung oleh kajian (Mar *et al.*, 2018). Variabel kenaikan harga input meningkatkan efisiensi teknis berdasarkan asumsi VRS. Hal ini menunjukkan peningkatan biaya input, seperti biaya pupuk kimia, dapat memotivasi petani untuk melakukan pertanian yang lebih ramah lingkungan dengan menggunakan pupuk organik buatan sendiri. Penggunaan pupuk organik jauh lebih baik daripada pupuk kimia, karena pupuk organik memberikan dampak jangka panjang pada pertanian seperti menjaga kesuburan tanah dan lahan pertanian terhindar dari pemakaian pupuk kimia yang berlebihan. Selain itu, produk pertanian yang dihasilkan lebih berkualitas dan harganya jauh lebih mahal, serta benih padi yang dihasilkan dapat digunakan pada musim tanam selanjutnya. Sehingga mengurangi biaya input yang dikeluarkan petani dalam membeli benih. Hal inilah yang mendorong petani untuk meningkatkan produksinya dan terjadi peningkatan produksi padi dan efisiensi teknis. Kajian Koirala *et al.*, (2016) mendukung hasil ini. Hasil lainnya menunjukkan variabel kenaikan harga input berpengaruh negatif dan signifikan pada efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS dan SE. Hasil ini menunjukkan bahwa kenaikan harga input mengakibatkan peningkatan biaya produksi pada usahatani padi sawah. Untuk menekan kerugian akibat kenaikan harga input, petani terpaksa mengurangi penggunaan input. Akibatnya, penggunaan input tidak maksimal dan terjadi penurunan produksi padi dan efisiensi teknis. Hasil ini telah di dukung oleh kajian (Liu *et al.*, 2019)

## **KESIMPULAN**

Nilai efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS sebesar 0,576. Nilai ini berarti usahatani di Kabupaten Deli Serdang yang tidak efisien harus mengurangi penggunaan input sebesar 42,4% supaya usahatani padi yang tidak efisien menjadi efisien berdasarkan asumsi CRS. Nilai efisiensi teknis berdasarkan asumsi VRS sebesar 0,806. Nilai ini berarti usahatani di Kabupaten Deli Serdang yang tidak efisien harus mengurangi penggunaan input sebesar 19,4% supaya usahatani yang tidak efisien menjadi efisien berdasarkan asumsi VRS. Nilai efisiensi teknis berdasarkan asumsi SE sebesar 0,717.

Nilai ini berarti usahatani di Kabupaten Deli Serdang yang tidak efisien harus mengurangi penggunaan input sebesar 28,3% supaya usahatani yang tidak efisien menjadi efisien

Faktor yang berpengaruh positif secara signifikan pada efisiensi teknis usahatani padi sawah di Kabupaten Deli Serdang berdasarkan asumsi CRS adalah pendidikan, akses kredit, akses irigasi, jarak ke pasar, pengalaman, dan diversifikasi tanaman. Menurut asumsi CRS, perubahan iklim dan kenaikan harga input merupakan dua variabel yang secara signifikan menurunkan efisiensi teknis usahatani padi sawah di Kabupaten Deli Serdang. Berdasarkan asumsi VRS, variabel-variabel seperti pendidikan, ketersediaan irigasi, jarak ke pasar, dan kenaikan harga input semuanya secara signifikan meningkatkan efisiensi teknis usahatani padi sawah di Kabupaten Deli Serdang. Perubahan iklim merupakan salah satu variabel yang menurut asumsi VRS mempunyai dampak buruk yang cukup besar terhadap efisiensi teknis usahatani padi sawah di Kabupaten Deli Serdang. Variabel yang menurunkan efisiensi teknis usahatani padi sawah di Kabupaten Deli Serdang berdasarkan asumsi SE adalah pendidikan, jarak ke pasar, diversifikasi tanaman, sedangkan variabel yang menurunkan efisiensi teknis usahatani padi sawah di Kabupaten Deli Serdang berdasarkan asumsi SE adalah perubahan iklim dan kenaikan harga input.

Penelitian ini memberikan saran kepada petani supaya petani yang berpendidikan fokus untuk mempelajari hal-hal baru tentang pertanian seperti penggunaan teknologi (contoh: bibit unggul dan traktor) supaya dapat meningkatkan produksi padi efisiensi teknis di Kabupaten Deli Serdang. Pemerintah disarankan juga agar selalu memfasilitasi pendidikan agar dapat meningkatkan pengetahuan petani tentang metode pertanian baru termasuk diversifikasi tanaman. Pendidikan yang dimaksud dapat berupa kegiatan penyuluhan mengenai diversifikasi tanaman agar tidak dapat diserang penyakit dan serangan hama. Hal tersebut dapat meningkatkan produksi padi dan terjadi peningkatan efisiensi teknis padi sawah di Kabupaten Deli Serdang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbeam, Gideon Donso., Baiyegunhi, Lloyd J.S., & Ojo, Temitope O.2020. “*Gender Differentials in Technical Efficiency of Ghanaian Cocoa Farms.*” *Heliyon*, Vol. 6, No. 5 e04012. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e04012.
- Abdulai, Abdul Nafeo., & Abdulai, Awudu 2017. “*Examining the Impact of Conservation Agriculture on Environmental Efficiency among Maize Farmers in Zambia.*” *Environment and Development Economics*, Vol. 22, No. 2, p. 177–201. doi: 10.1017/S1355770X16000309.
- Arifin, Ahsanah Mukarromah., Fariyanti, Anna., & Tinaprilla, Netti 2021. “Efisiensi Teknis Usahatani Kentang Di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan.” *Forum Agribisnis*, Vol. 11, No. 1, p. 65–74. doi: 10.29244/fagb.
- Bakce, D. (2017). Analisis Efisiensi Produksi Padi Sawah di Province Riau. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Secara Terpadu 2017*, 163–172.
- Bealu., & Rambabu, K 2021. “*Factors Affecting Economic Efficiency in Maize Production : The Case of Boricha Woreda in Sidama Zone , Southern Ethiopia.*” *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, Vol. 8, No. 7, p. 755–70.
- BPS. (2022). *Statistik Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Coelli, Timothy et al. 2005. *Introduction to Efficiency and Productivity Analysis (Second Edition)*. Berlin: Springer.

- Fadina, Adégnandjou Mahouna Roland., & Barjolle, Dominique 2018. “Farmers’ Adaptation Strategies to Climate Change and Their Implications in the Zou Department of South Benin.” *Environments - MDPI*, Vol. 5, No. 1, p. 1–17. doi: 10.3390/environments5010015.
- Firmana, F., Nurmalinga, R., & Rifin, A. (2017). Efisiensi Teknis Usahatani Padi Di Kabupaten Karawang Dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis (Dea). *Forum Agribisnis*, 6(2), 213–226. <https://doi.org/10.29244/fagb.6.2.213-226>
- Fitria, Aisyah Nur. 2022. “Analisis Efisiensi Teknis Produksi Padi di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur Tahun 2020 Dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis.”
- Helmiawan, Muhammad., Akbar, Yopi., & Sofian, Yan Yan 2019. “Evaluasi Dan Uji Kualitas Website Dengan Metode Webqual (Studi Kasus: STMIK Sumedang).” *Journal of Information Technology*, Vol. 1, No. 1, p. 1–4. doi: 10.47292/joint.v1i1.5.
- Hestina, J., Nurmalinga, R., & Suharno, S. (2017). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Padi Di Jawa Dan Luar Jawa : Pendekatan Data Envelopment Analysis (Dea). *Forum Agribisnis*, 7(2), 103–120. <https://doi.org/10.29244/fagb.7.2.103-120>
- Hilalullaili, Rivani., Kusnadi, Nunung., & Rachmina, Dwi 2021. “Analisis Efisiensi Usahatani Padi Di Jawa Dan Luar Jawa, Kajian Prospek Peningkatan Produksi Padi Nasional.” *Jurnal Agribisnis Indonesia*, Vol. 9, No. 2, p. 143–153. doi: 10.29244/jai.2021.
- Ilham, Aprialdhi. 2022. “Analisis Efisiensi Produksi Padi Sawah Sistem Tanam Jajar Legowo di Kecamatan Gunung Toar Kabupaten Kuantan Singingi.” (8.5.2017):2003–5.
- Khoerunisa, Elis Sulistiana., Noor, Trisna Insan., & Isyanto, Agus Yuniawan 2021. “Efisiensi Ekonomi Penggunaan Input Usahatani Padi Sawah Pada Lahan Irigasi Pedesaan (Suatu Kasus Desa Gunungsari Kecamatan Sadananya Kabupaten Ciamis).” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, Vol. 8, No. 1, p. 31–39.
- Koirala, K. H., Mishra, A., & Mohanty, S. (2016). Impact of land ownership on productivity and efficiency of rice farmers: The case of the Philippines. *Land Use Policy*, 50, 371–378. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.10.001>
- Kurdy, Agnieszka. 2021. “The Impact of Crop Diversification on the Economic Efficiency of Small Farms in Poland.”
- Liu, Y., Yan, B., Wang, Y., & Zhou, Y. (2019). Will land transfer always increase technical efficiency in China?—A land cost perspective. *Land Use Policy*, 82(169), 414–421. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.12.002>
- Mar, Sein., Nomura, Hisako., Takahashi, Yoshifumi., Ogata, Kazuo., & Yabe, Mitsuyasu 2018. “Impact of Erratic Rainfall from Climate Change on Pulse Production Efficiency in Lower Myanmar.” *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 10, No. 2, p. 1–16. doi: 10.3390/su10020402.
- Mishra, V. (2019). *Measuring Technical Efficiency in Healthcare Service : A Case Study Measuring Technical Efficiency in Healthcare Service : A Case Study*. March.
- Mzyece, Agness., & Ng’ombe, John N. 2021. “Crop Diversification Improves Technical Efficiency and Reduces Income Variability in Northern Ghana.” *Journal of Agriculture and Food Research* 5(April):100162. doi: 10.1016/j.jafr.2021.100162.
- Oluwatayo, Isaac Busayo., & Adedeji, Taiwo Adeola 2019. “Comparative Analysis of Technical Efficiency of Catfish Farms Using Different Technologies in Lagos

- State, Nigeria: A Data Envelopment Analysis (DEA) Approach.*” *Agriculture and Food Security*, Vol. 8, No. 1, p. 1–9. doi: 10.1186/s40066-019-0252-2.
- Pakpahan, H. T., & Nababan, M. B. P. (2018). The Influence of Chili Input and Technical Efficiency of Chili Farmers in Lingga Village , North Sumatera Province. *Ijpsat*, 7(1), 43–50.
- Rivanda, D. R., Nahraeni, W., & Yusdiarti, A. (2015). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Padi Sawah. *Jurnal Agribisains*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/10.30997/jagi.v1i1.140>
- Saeri, M., Lativah, E., Antarlina, S. S., & Arifin, Z. (2021). Technical efficiency analysis of rice farmers in Ngawi District, East Java Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 782(2). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/782/2/022007>
- Shara, M. 2019. “Keragaman Dan Kelimpahan Predator Hama Padi Beras Merah (*Oryza Nivara*) Fase Vegetatif Yang Di Tanam Di Antara Tegakan Karet (*Hevea Brasiliensis*) (Skripsi Sarjana).”
- Silalahi, Aanja Rahyuni. 2021. “Analisis Kelayakan Dan Pola Integrasi Usahatani Padi-Itik Di Desa Pematang Johar, Kecamatan Labuhan Deli, Kabupaten Deli Serdang Skripsi.”
- Yilmaz, H. (2020). *Analysis of technical efficiency in milk production : a cross-sectional study on Turkish dairy farming.*
- Zewdie, Markose Chekol., Moretti, Michele., Tenessa, Daregot Berihun., Ayele, Zemen Ayalew., Nyssen, Jan., Tsegaye, Enyew Adgo., Minale, Amare Sewnet., & Van Passel, Steven 2021. “Agricultural Technical Efficiency of Smallholder Farmers in Ethiopia: A Stochastic Frontier Approach.” *Land*, Vol. 10, No. 3, p. 1–17. doi: 10.3390/land10030246.

Halaman ini sengaja dikosongkan