



Pengaruh kapasitas operator terhadap efektivitas dan efisiensi distribusi pupuk menggunakan traktor di perkebunan kelapa sawit PT Sawit Kaltim Lestari

Joshua Sitorus^{1*} & Febri Hendrayana²

^{1,2} Program Studi Agroteknologi, Universitas Kahuripan Kediri

ARTICLE INFO

Article history:

Received August 9, 2026

Revised September 06, 2026

Accepted September 08, 2026

Available online September 08, 2026

Kata Kunci:

Kapasitas operator; efektivitas; efisiensi; distribusi pupuk; traktor

Keywords:

Operator Capacity; Effectiveness; Efficiency; Fertilizer Distribution; Tractor



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2026 by Author. Published by Pintarologi Media.

ABSTRAK

Distribusi pupuk yang efektif dan efisien merupakan bagian penting dalam kegiatan pemupukan kelapa sawit karena berkaitan dengan ketepatan lokasi, waktu, jumlah pupuk, serta penggunaan sumber daya operasional. PT. Sawit Kaltim Lestari menerapkan mekanisasi menggunakan traktor untuk mendukung kegiatan distribusi pupuk, sehingga kemampuan operator menjadi salah satu faktor yang diduga mempengaruhi keberhasilan operasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas operator dalam mengoperasikan traktor serta menganalisis pengaruhnya terhadap efektivitas dan efisiensi distribusi pupuk. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan survei. Data diperoleh melalui kuesioner terhadap 20 responden yang terdiri atas operator traktor, mandor lapangan, asisten afdeling/pengawas, dan pekerja distribusi pupuk. Analisis data dilakukan secara deskriptif menggunakan skala Likert serta analisis regresi linear sederhana. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan persepsi terhadap kapasitas operator. Operator menilai kapasitasnya dalam kategori baik dengan rata-rata 4,33, sedangkan mandor, asisten, dan pekerja memberikan penilaian masing-masing sebesar 1,65, 1,30, dan 1,00. Meskipun terdapat kesenjangan persepsi tersebut, efektivitas distribusi pupuk berada pada kategori cukup baik hingga sangat baik, sedangkan efisiensi berada pada kategori baik hingga sangat baik. Hasil regresi menunjukkan bahwa kapasitas operator berpengaruh signifikan terhadap efektivitas distribusi pupuk dengan nilai signifikansi 0,044 dan koefisien

determinasi 42,8%. Kapasitas operator juga berpengaruh signifikan terhadap efisiensi distribusi pupuk dengan nilai signifikansi 0,047 dan koefisien determinasi 42,7%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kapasitas operator merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung efektivitas dan efisiensi distribusi pupuk menggunakan traktor, meskipun masih terdapat faktor lain yang turut mempengaruhi kinerja operasional.

ABSTRACT

Effective and efficient fertilizer distribution is an important part of oil palm fertilization because it is related to the accuracy of distribution location, timing, fertilizer quantity, and the use of operational resources. PT. Sawit Kaltim Lestari applies mechanization using tractors to support fertilizer distribution activities, making operator capacity one of the factors that may affect operational performance. This study aimed to determine operator capacity in operating tractors and to analyze its effect on the effectiveness and efficiency of fertilizer distribution. The study employed a quantitative method with a survey approach. Data were collected through questionnaires from 20 respondents consisting of tractor operators, field supervisors, assistant supervisors, and fertilizer distribution workers. Data were analyzed descriptively using a Likert scale and through simple linear regression analysis. The results showed differences in perceptions regarding operator capacity. Operators assessed their capacity as good, with an average score of 4.33, while supervisors, assistant supervisors, and workers gave scores of 1.65, 1.30, and 1.00, respectively. Despite these differences in perception, fertilizer distribution effectiveness was categorized as fairly good to very good, while efficiency was categorized as good to very good. Regression analysis showed that operator capacity had a significant effect on fertilizer distribution effectiveness, with a significance value of 0.044 and a coefficient of determination of 42.8%. Operator capacity also had a significant effect on fertilizer distribution efficiency, with a significance value of 0.047 and a coefficient of determination of 42.7%. These findings indicate that operator capacity is an important factor supporting the effectiveness and efficiency of tractor-based fertilizer distribution, although other factors also contribute to operational performance.

*Corresponding author

E-mail addresses: joshuasitorus2@gmail.com (Joshua Sitorus)

1. PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu sektor pertanian yang membutuhkan pengelolaan budidaya secara efektif dan efisien. Salah satu kegiatan penting dalam budidaya kelapa sawit adalah pemupukan karena ketersediaan unsur hara berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Pelaksanaan pemupukan perlu memperhatikan ketepatan jenis, dosis, waktu, dan cara pemberian agar pupuk dapat dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, kegiatan distribusi pupuk menjadi bagian penting yang harus dilakukan secara tepat dan efisien. Pada perkebunan dengan areal yang luas, penggunaan mekanisasi menjadi salah satu upaya untuk mempercepat kegiatan operasional. PT. Sawit Kaltim Lestari menggunakan traktor dalam kegiatan distribusi pupuk dari gudang menuju blok perkebunan. Penggunaan traktor memungkinkan distribusi pupuk dilakukan dalam wilayah yang luas dengan waktu yang relatif lebih singkat dibandingkan metode manual. Kegiatan tersebut didukung oleh sistem kerja dan jadwal pemupukan yang telah ditetapkan perusahaan.

Keberhasilan penggunaan mekanisasi tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan alat, tetapi juga oleh kemampuan sumber daya manusia yang mengoperasikannya. Operator traktor dituntut memiliki pengetahuan teknis, keterampilan mengoperasikan alat, pengalaman kerja, serta kemampuan mengikuti prosedur operasional. Operator yang mampu mengoperasikan traktor secara tepat dapat mendukung kelancaran distribusi, sedangkan keterbatasan kemampuan operator dapat menyebabkan kesalahan operasional, pemborosan waktu, bahan bakar, maupun sumber daya lainnya.

Kapasitas operator dalam penelitian ini dipandang sebagai kemampuan operator dalam menjalankan traktor yang mencakup pengetahuan pengoperasian, keterampilan, pengalaman, serta kemampuan mengikuti prosedur kerja. Sementara itu, efektivitas distribusi pupuk berkaitan dengan pencapaian tujuan distribusi, seperti ketepatan lokasi, waktu, jumlah pupuk, dan kelancaran pekerjaan. Efisiensi berkaitan dengan optimalisasi penggunaan waktu, tenaga kerja, bahan bakar, dan biaya operasional.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kompetensi operator alat dan mesin pertanian memiliki peran penting terhadap kinerja operasional. Kemampuan teknis, pengalaman, serta penguasaan alat menjadi faktor yang mendukung keberhasilan mekanisasi. Penggunaan alat dan mesin pertanian juga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas apabila didukung oleh sumber daya manusia yang mampu mengoperasikan teknologi tersebut.

Berdasarkan kondisi tersebut, masih diperlukan penelitian yang secara khusus menganalisis hubungan kapasitas operator dengan efektivitas dan efisiensi distribusi pupuk menggunakan traktor pada perkebunan kelapa sawit. Penelitian ini dilakukan di PT. Sawit Kaltim Lestari dengan tujuan untuk mengetahui kapasitas operator dalam mengoperasikan traktor, mengetahui tingkat efektivitas dan efisiensi distribusi pupuk, serta menganalisis pengaruh kapasitas operator terhadap kedua variabel tersebut.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan survei. Penelitian dilaksanakan di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Sawit Kaltim Lestari selama kurang lebih dua bulan, yaitu mulai 24 Februari 2026 sampai 25 April 2026. Lokasi penelitian dipilih secara sengaja karena perusahaan menggunakan traktor dalam kegiatan distribusi pupuk.

Responden penelitian berjumlah 20 orang yang terlibat langsung dalam kegiatan distribusi pupuk menggunakan traktor. Responden terdiri atas 6 operator traktor, 4 mandor lapangan, 4 asisten afdeling/pengawas, dan 6 pekerja distribusi pupuk. Perbedaan posisi responden digunakan untuk memperoleh gambaran persepsi dari pihak yang menjalankan, mengawasi, maupun mendukung kegiatan distribusi pupuk. Penelitian menggunakan satu variabel independen, yaitu kapasitas operator (X), serta dua variabel dependen, yaitu efektivitas distribusi pupuk (Y1) dan efisiensi distribusi pupuk (Y2).

Kapasitas operator diukur berdasarkan pengetahuan pengoperasian traktor, keterampilan mengoperasikan traktor, pengalaman kerja, kemampuan mengikuti prosedur kerja, serta kemampuan mengendalikan dan menangani kendala operasional. Efektivitas distribusi pupuk diukur melalui ketepatan lokasi, ketepatan waktu, ketepatan jumlah pupuk, dan kelancaran distribusi. Efisiensi distribusi pupuk diukur melalui penggunaan waktu, bahan bakar, tenaga kerja, dan biaya operasional.

Data dikumpulkan melalui kuesioner, wawancara, dan dokumentasi. Kuesioner menggunakan skala Likert dengan lima tingkat penilaian, yaitu 5 = sangat setuju, 4 = setuju, 3 = netral, 2 = tidak setuju, dan 1 = sangat tidak setuju. Data kuesioner kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif untuk mengetahui kecenderungan penilaian responden.

Sebelum analisis regresi dilakukan, instrumen diuji validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas menggunakan korelasi Pearson Product Moment dengan membandingkan nilai r hitung dengan r tabel pada taraf signifikansi 5%. Dengan jumlah responden sebanyak 20 orang, r tabel yang digunakan adalah 0,444. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan Cronbach's Alpha, dengan instrumen dinyatakan reliabel apabila

nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari 0,60. Selanjutnya digunakan regresi linear sederhana untuk mengetahui pengaruh kapasitas operator terhadap efektivitas dan efisiensi distribusi pupuk. Model regresi yang digunakan adalah:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y = variabel dependen

X = kapasitas operator

a = konstanta

b = koefisien regresi

Pengujian hipotesis dilakukan dengan melihat nilai signifikansi. Apabila nilai signifikansi < 0,05, maka kapasitas operator dinyatakan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden dan Kondisi Penelitian

Penelitian dilakukan pada kegiatan distribusi pupuk menggunakan traktor di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Sawit Kaltim Lestari, Muara Kaman, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Kegiatan distribusi pupuk menggunakan traktor telah menjadi bagian dari sistem operasional perusahaan. Traktor digunakan untuk membawa pupuk dari gudang menuju blok perkebunan dengan menggunakan trailer, kemudian pupuk didistribusikan sesuai kebutuhan dan dosis yang telah ditentukan.

Responden penelitian terdiri atas 6 operator traktor, 4 mandor lapangan, 4 asisten afdeling/pengawas, dan 6 pekerja distribusi pupuk. Operator memiliki tanggung jawab langsung dalam pengoperasian traktor, sedangkan mandor dan asisten afdeling melakukan pengawasan terhadap kegiatan operasional. Pekerja distribusi pupuk terlibat langsung dalam proses pelaksanaan distribusi di lapangan.

Perbedaan posisi tersebut penting karena setiap kelompok memiliki sudut pandang yang berbeda dalam menilai kapasitas operator serta efektivitas dan efisiensi distribusi pupuk.

Perbandingan Persepsi Responden

Hasil rekapitulasi penilaian responden terhadap kapasitas operator, efektivitas, dan efisiensi distribusi pupuk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Penilaian Responden

Kelompok Responden	Kapasitas Operator	Efektivitas	Efisiensi
Operator (6)	4,33 (Baik)	4,13 (Baik)	4,40 (Sangat Baik)
Mandor (4)	1,65 (Rendah)	4,30 (Sangat Baik)	3,90 (Baik)
Asisten (4)	1,30 (Sangat Rendah)	4,35 (Sangat Baik)	3,95 (Baik)
Pekerja (6)	1,00 (Sangat Rendah)	3,53 (Cukup Baik)	3,63 (Baik)

Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan persepsi yang cukup mencolok mengenai kapasitas operator. Operator memberikan penilaian rata-rata 4,33 atau kategori baik. Sebaliknya, mandor memberikan nilai 1,65, asisten afdeling 1,30, dan pekerja 1,00. Penilaian dari kelompok selain operator berada pada kategori rendah hingga sangat rendah.

Perbedaan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara persepsi internal operator dengan penilaian eksternal dari pihak pengawas dan rekan kerja. Operator cenderung menilai kemampuan berdasarkan pengalaman kerja sehari-hari dan kemampuan dasar dalam mengoperasikan traktor, sedangkan pihak pengawas cenderung menilai berdasarkan hasil kerja, kedisiplinan, dan kesesuaian dengan prosedur operasional.

Temuan ini menunjukkan bahwa penilaian kapasitas operator tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengoperasikan traktor, tetapi juga dengan kemampuan memenuhi standar kerja perusahaan secara konsisten. Oleh karena itu, evaluasi kapasitas operator perlu dilakukan secara objektif dengan melibatkan penilaian kinerja di lapangan.

Meskipun terdapat perbedaan penilaian terhadap kapasitas operator, efektivitas distribusi pupuk secara umum berada pada kategori baik hingga sangat baik. Nilai efektivitas berada pada rentang 3,53–4,35. Efisiensi distribusi juga berada pada rentang 3,63–4,40 dan seluruhnya berada pada kategori baik hingga sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa sistem distribusi pupuk menggunakan traktor telah berjalan cukup optimal.

Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir pertanyaan pada variabel kapasitas operator, efektivitas distribusi pupuk, dan efisiensi distribusi pupuk memiliki nilai r hitung lebih besar daripada r tabel 0,444. Dengan demikian, seluruh item pertanyaan dinyatakan valid.

Pada variabel kapasitas operator, nilai r hitung untuk lima item berada pada rentang 0,631–0,781. Pada variabel efektivitas distribusi pupuk, nilai r hitung berada pada rentang 0,692–0,730. Sementara itu, nilai r hitung variabel efisiensi distribusi pupuk berada pada rentang 0,675–0,711. Seluruh nilai tersebut lebih besar dari r tabel sehingga instrumen dinyatakan valid.

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa Cronbach's Alpha variabel kapasitas operator sebesar 0,989, efektivitas distribusi pupuk sebesar 0,836, dan efisiensi distribusi pupuk sebesar 0,820. Nilai keseluruhan instrumen sebesar 0,892. Seluruh nilai tersebut lebih besar dari 0,60 sehingga instrumen penelitian dinyatakan reliabel dan layak digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Pengaruh Kapasitas Operator terhadap Efektivitas Distribusi Pupuk

Hasil analisis regresi linear sederhana menunjukkan persamaan:

$$Y = 3,985 + 0,021X$$

Koefisien regresi sebesar 0,021 bernilai positif, yang menunjukkan kecenderungan bahwa peningkatan kapasitas operator diikuti peningkatan efektivitas distribusi pupuk.

Tabel 2. Hasil Regresi Kapasitas Operator terhadap Efektivitas

Variabel	Rentang r hitung	r tabel	Keterangan
Kapasitas Operator	0,631–0,781	0,444	Valid
Efektivitas	0,692–0,730	0,444	Valid
Efisiensi	0,675–0,711	0,444	Valid

Nilai R Square sebesar 0,428 menunjukkan bahwa kapasitas operator mampu menjelaskan 42,8% variasi efektivitas distribusi pupuk. Sementara itu, 57,2% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Nilai signifikansi sebesar 0,044 lebih kecil dari 0,05 sehingga kapasitas operator berpengaruh signifikan terhadap efektivitas distribusi pupuk. Dengan demikian, hipotesis mengenai adanya pengaruh kapasitas operator terhadap efektivitas distribusi pupuk dapat diterima.

Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan operator dalam mengoperasikan traktor mempunyai peranan dalam mendukung ketepatan pelaksanaan distribusi. Operator dengan kemampuan yang lebih baik diharapkan mampu mengendalikan alat secara tepat, mengikuti prosedur, serta mendukung distribusi pupuk sesuai lokasi, jumlah, dan waktu yang ditetapkan.

Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian terdahulu dalam skripsi yang menunjukkan pentingnya kompetensi operator alat dan mesin pertanian terhadap keberhasilan kegiatan operasional. Kompetensi teknis, keterampilan praktik, dan pengalaman menjadi unsur penting dalam penggunaan alat secara optimal.

Pengaruh Kapasitas Operator terhadap Efisiensi Distribusi Pupuk

Hasil analisis regresi linear sederhana terhadap efisiensi menghasilkan persamaan:

$$Y = 3,588 + 0,179X$$

Koefisien regresi sebesar 0,179 menunjukkan hubungan positif antara kapasitas operator dan efisiensi distribusi pupuk.

Tabel 3. Hasil Regresi Kapasitas Operator terhadap Efisiensi

Variabel	Cronbach's Alpha	Keterangan
Kapasitas Operator	0,989	Reliabel
Efektivitas	0,836	Reliabel
Efisiensi	0,820	Reliabel

Nilai R Square sebesar 0,427 menunjukkan bahwa kapasitas operator mampu menjelaskan 42,7% variasi efisiensi distribusi pupuk. Sebesar 57,3% variasi lainnya dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel penelitian. Nilai signifikansi sebesar 0,047 lebih kecil dari 0,05 sehingga kapasitas operator berpengaruh

signifikan terhadap efisiensi distribusi pupuk. Dengan demikian, hipotesis mengenai pengaruh kapasitas operator terhadap efisiensi distribusi pupuk dapat diterima.

Pengaruh tersebut berkaitan dengan kemampuan operator dalam mengoperasikan traktor secara optimal sehingga penggunaan waktu, tenaga kerja, bahan bakar, dan biaya operasional dapat dilakukan secara lebih efisien. Operator yang terampil dapat mengurangi kesalahan operasional yang berpotensi menimbulkan pemborosan sumber daya.

Interpretasi Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas operator memiliki pengaruh signifikan terhadap efektivitas dan efisiensi distribusi pupuk. Namun, hasil penelitian juga memperlihatkan adanya kesenjangan persepsi yang cukup besar mengenai kapasitas operator. Operator menilai dirinya berada pada kategori baik, sedangkan kelompok mandor, asisten, dan pekerja memberikan penilaian rendah hingga sangat rendah.

Kondisi tersebut menarik karena pada saat yang sama efektivitas dan efisiensi distribusi pupuk tetap berada pada kategori baik hingga sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan kegiatan distribusi tidak hanya ditentukan oleh kapasitas individu operator.

Beberapa faktor lain yang disebutkan dalam penelitian antara lain sistem kerja dan SOP yang telah diterapkan, pengawasan oleh mandor dan asisten afdeling, kondisi infrastruktur jalan kebun, ketersediaan bahan bakar, kondisi traktor, serta pengalaman kolektif antara operator, pekerja, dan pengawas. Dengan demikian, kapasitas operator dapat dipandang sebagai salah satu faktor penting, tetapi bukan satu-satunya faktor yang menentukan keberhasilan distribusi pupuk. Nilai R Square sebesar 42,8% pada efektivitas dan 42,7% pada efisiensi memperlihatkan bahwa masih terdapat proporsi variasi yang cukup besar yang berasal dari faktor lain.

Temuan tersebut mempunyai implikasi bagi pengelolaan sumber daya manusia di perkebunan. Peningkatan kapasitas operator dapat dilakukan melalui pelatihan pengoperasian dan perawatan traktor, evaluasi kinerja secara berkala, serta pengawasan yang berkelanjutan. Evaluasi sebaiknya menggunakan indikator yang terukur seperti ketepatan waktu distribusi, efisiensi bahan bakar, kesesuaian prosedur, dan tingkat kesalahan operasional.

4. SIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan persepsi antara operator dan kelompok responden lainnya mengenai kapasitas operator traktor. Operator menilai kapasitasnya dalam kategori baik dengan nilai rata-rata 4,33, sedangkan mandor, asisten afdeling, dan pekerja memberikan penilaian masing-masing sebesar 1,65, 1,30, dan 1,00.

Efektivitas distribusi pupuk menggunakan traktor berada pada kategori cukup baik hingga sangat baik dengan nilai 3,53–4,35, sedangkan efisiensi berada pada kategori baik hingga sangat baik dengan nilai 3,63–4,40. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kegiatan distribusi pupuk secara umum telah berjalan cukup optimal.

Kapasitas operator terbukti berpengaruh signifikan terhadap efektivitas distribusi pupuk dengan nilai signifikansi 0,044 dan R Square 0,428. Kapasitas operator juga berpengaruh signifikan terhadap efisiensi distribusi pupuk dengan nilai signifikansi 0,047 dan R Square 0,427. Dengan demikian, kapasitas operator merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung efektivitas dan efisiensi distribusi pupuk menggunakan traktor. Namun, masih terdapat faktor lain seperti sistem kerja, pengawasan, infrastruktur, kondisi alat, dan kerja tim yang turut mempengaruhi keberhasilan operasional.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ardyana, L. E., Fachriza, F. T., & Kardi, K. (2025). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja operator aviobridge: Studi pengaruh kompetensi teknis, pengalaman kerja, dan kondisi peralatan. *Journal of Management, Innovation and Entrepreneurship*, 3(1), 341–349.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ghozali, I. (2013). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Indrayanti, T., Prayoga, A., & Zakky, M. (2024). Penggunaan alsintan pada pertanian modern dalam usahatani padi sawah untuk mendukung ketahanan pangan di Kabupaten Tangerang. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 30(2), 258–274.
- in Sustainable Food Systems, 9, 1600375.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*; Bandung: Alfabeta.
- Ortova, M., Syversen, A. G., Mugurusi, G., & Alaeddini, M. (2025). Organizational barriers to the Operator 4.0, Operator 5.0 and human-centricity paradigms: A mixed methods study. In *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems* (pp. 90–104). Springer.

- Paman, U., Khairizal, Sutriana, S., Zulhanafiah, & Pamungkas, A. B. (2023). Evaluation of operator's competence to operate and maintain farm machines in Riau Province, Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Yangchen, D. C., Yang, Q., & Hong, M. (2025). Labor-saving agricultural mechanization services and the technical efficiency in agricultural production: Evidence from Chinese rural households. *Frontiers*