

TRANSFORMASI ALAT BUDIDAYA PADI: DARI BAJAK LUKU TRADISIONAL MENUJU TRAKTOR MODERN

Astrid Sri Wahyuni Sumah¹,
Ali Alamsyah
Kusumadinata²

¹Universitas Muhammadiyah
Palembang

²Universitas Djuanda

Abstrak

Modernisasi pertanian melalui penerapan Alat dan Mesin Pertanian (Alsintan) merupakan instrumen strategis untuk memitigasi krisis tenaga kerja usia muda di pedesaan, menekan dampaknya terhadap alih fungsi lahan, serta meningkatkan kedaulatan pangan nasional. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pergeseran ragam alat budidaya padi dari tradisional menuju modern serta menganalisis besarnya efisiensi operasional dan nilai tambah ekonomi yang diperoleh petani. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif berbasis kajian literatur (*literature review*) dan observasi. Teknik pengolahan data menerapkan model interaktif Miles & Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data dalam matriks komparatif, serta penarikan kesimpulan/verifikasi secara deskriptif-komparatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi Alsintan mengubah pola usaha tani dari padat karya berbasis fisik menjadi berbasis mesin presisi. Pemanfaatan Alsintan modern (traktor, *rice transplanter*, *combine harvester*) terbukti mampu menghemat biaya produksi total sebesar 20–25%, menekan tingkat kehilangan hasil (*losses*) saat panen dari 10–12% (hingga 16%) menjadi di bawah 2–4%, serta memangkas kebutuhan tenaga kerja secara signifikan (olah tanah dari 20 menjadi 3 orang/ha; tanam dari 19 menjadi 7 orang/ha; panen dari 40 menjadi 7,5 orang/ha). Kinerja mekanisasi ini meningkatkan produktivitas lahan sebesar 33,83% (dari setara 6,01 ton GKP/ha menjadi 8,05 ton GKP/ha) sekaligus mengakselerasi Indeks Pertanaman (IP). Kendati demikian, efektivitas Alsintan di lapangan masih dihadapkan pada tantangan ketimpangan distribusi alat dan keterbatasan tata kelola kelembagaan.

Kata Kunci: Alsintan, Alat Tradisional, Budidaya Padi, Efisiensi Ekonomis, Nilai Tambah.

Abstract

Agricultural modernization through the application of Agricultural Tools and Machinery (Alsintan) is a strategic instrument to mitigate the crisis of young labor in rural areas, reduce its impact on land conversion, and increase national food sovereignty. This study aims to describe the shift in the variety of rice cultivation tools from traditional to modern and analyze the magnitude of operational efficiency and economic added value obtained by farmers. This study uses a qualitative approach based on literature review and observation. The data processing technique applies the Miles & Huberman interactive model which includes data reduction, data presentation in a comparative matrix, and descriptive-comparative conclusions/verification. The results of the study show that the transformation of Alsintan changed the farming pattern from physically labor-intensive to based on precision machinery. The use of modern Alsintan (tractors, rice transplanters, combine harvesters) has been proven to be able to save total production costs by 20–25%, reduce the rate of yield losses at harvest from 10–12% (up to 16%) to below 2–4%, and significantly reduce the need for labor (tillage from 20 to 3 people/ha; planting from 19 to 7 people/ha; harvest from 40 to 7.5 people/ha). This mechanization performance increases land productivity by 33.83% (from the equivalent of 6.01 tons of GKP/ha to 8.05 tons of GKP/ha) while accelerating the Crop Index (IP). However, the effectiveness of Alsintan in the field still faces the challenge of inequality in the distribution of tools and the limitations of institutional governance of the Alsintan.

Keywords: Alsintan, Traditional Tools, Rice Cultivation, Economic Efficiency, Added Value.

Article history

Received : September 2026

Revised : Oktober 2026

Accepted : Oktober 2026

*Corresponding author

Astrid SW Sumah

Email : astrid,sumah29@gmail.com

PENDAHULUAN

Sektor pertanian, khususnya budidaya padi, memiliki peran sentral dan strategis dalam mewujudkan kedaulatan serta ketahanan pangan nasional di Indonesia. Namun, sektor ini dihadapkan pada berbagai kendala serius, seperti maraknya laju alih fungsi lahan sawah produktif, penurunan produksi padi, serta keterbatasan dan krisis tenaga kerja usia muda di pedesaan (Sutardi et al., 2022). Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, modernisasi pertanian melalui penerapan Alat dan Mesin Pertanian (Alsintan) menjadi instrumen utama untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan, mempercepat proses produksi, serta memacu efisiensi usaha tani secara berkelanjutan (Pebrianto et al., 2020).

Secara historis, kegiatan bercocok tanam padi di Indonesia sangat bergantung pada penggunaan peralatan pertanian tradisional yang digerakkan oleh tenaga manusia dan hewan ternak. Pada tahap pengolahan tanah, petani memanfaatkan *luku* (bajak kayu) dan *garu* yang ditarik oleh kerbau atau sapi. Sementara itu, pada tahap pemeliharaan hingga pemanenan, petani mengandalkan alat manual seperti *pacul* (cangkul), *gathul*, *gosrok* (osrok), serta *ani-ani* atau *arit* (Khoiriyah et al., 2023). Meskipun kaya akan nilai kearifan lokal dan budaya gotong royong, penggunaan alat-alat tradisional ini memerlukan energi fisik yang besar, waktu pengerjaan yang lama, serta memiliki kapasitas kerja yang sangat terbatas (Furukawa 1991; Herdiansyah et al., 2023; Antoni et al., 2021).

Seiring perkembangan teknologi, terjadi transformasi menyeluruh pada alat budidaya padi dari sistem konvensional menuju mekanisasi modern di setiap tahapan usahatani. Pada tahap prapanen dan pengolahan tanah, fungsi *luku* dan *garu* mulai disubstitusi oleh traktor roda dua (*hand tractor*), traktor roda empat, dan *hidrotiller*. Tahap penanaman berkembang menggunakan *rice transplanter*, sedangkan pada tahap pemanenan dan pascapanen, penggunaan *ani-ani* dan gebotan bergeser ke mesin perontok *power thresher*, *Rice Milling Unit* (RMU), hingga *combine harvester* otomatis (Fatmawaty & Bijaksana, 2023; Maghfiroh et al., 2025).

Peralihan dari peralatan tradisional menuju Alsintan modern ini memberikan nilai tambah (*added value*) ekonomi dan operasional yang sangat nyata bagi petani. Pemanfaatan teknologi Alsintan terbukti mampu menghemat biaya produksi usaha tani sebesar 20–25%, menekan tingkat kehilangan hasil (*losses*) saat panen dari 10–12% menjadi di bawah 2–4%, serta menghemat penggunaan tenaga kerja dari 20 orang/ha menjadi hanya 3 orang/ha pada pengolahan tanah. Selain itu, efisiensi waktu kerja yang dihasilkan mampu meningkatkan Indeks Pertanaman (IP) dan produktivitas hasil panen secara bermakna (Lestari et al., 2019).

Kendati memberikan nilai tambah yang tinggi, pemanfaatan Alsintan di lapangan masih menghadapi kendala tata kelola dan ketidakmerataan distribusi. Data di lapangan menunjukkan adanya ketimpangan distribusi di mana terdapat wilayah yang mengalami kekurangan Alsintan sementara wilayah lain mengalami kelebihan, sehingga dibutuhkan sistem informasi manajemen berbasis digital (seperti aplikasi Android SINTAN PARUT)

dan penguatan lembaga Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA) (Arizka et al., 2021; Anugrah et al., 2022). Berdasarkan dinamika tersebut, tujuan penelitian mendeskripsikan ragam alat yang digunakan dalam budidaya padi dari masa tradisional hingga modern, serta menganalisis besarnya nilai tambah yang diperoleh petani dari transformasi teknologi tersebut.

METODE PELAKSANAAN

Pendekatan penelitian ini menggunakan kualitatif dengan menyusuri literatur review dan observasi penggunaan alat dan mesin pertanian yang digunakan dalam membudidayakan padi. Teknik studi dokumentasi dengan mengumpulkan, memilah, dan mengelompokkan data empiris mengenai jenis alat, kapasitas kerja teknis, efisiensi biaya produksi, hingga persentase penurunan kehilangan hasil panen. Selain itu data diolah dengan pendekatan. Teknik pengolahan data dengan cara; (1) Reduksi data mengumpulkan, memilah, dan merangkum data sekunder terkait efisiensi teknis (kapasitas kerja dan waktu pengolahan) serta efisiensi ekonomis (biaya produksi, kebutuhan tenaga kerja, dan persentase kehilangan hasil panen) dari penggunaan alat tradisional (*luku, garu, ani-ani*) dibandingkan dengan alat modern (*traktor, rice transplanter, combine harvester*). (2) Penyajian data menyusun dan menyajikan data hasil pemilahan ke dalam bentuk matriks komparatif serta narasi deskriptif terstruktur. Pemetaan ini memperlihatkan perbandingan kinerja teknis dan ekonomis secara langsung antara peralatan tradisional dan modern pada setiap tahapan budidaya padi. (3) penarikan kesimpulan dan verifikasi. Hasil perbandingan data secara kritis untuk merumuskan kesimpulan mengenai besarnya nilai tambah dan dampak efisiensi dari transformasi teknologi Alsintan. Hasil kesimpulan diverifikasi kembali dengan merujuk pada data empiris dan temuan literatur agar hasilnya teruji secara objektif (Miles & Huberman 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ragam Alat Pertanian

Peralihan dari alat tradisional menuju alat dan mesin pertanian (Alsintan) modern mengubah budidaya padi dari sistem padat karya berbasis tenaga fisik menjadi sistem berbasis mesin yang presisi dan efisien. Penggunaan peralatan tradisional (*luku, garu, ani-ani, cangkul*) mengandung nilai-nilai kearifan lokal, ramah lingkungan, dan filosofi gotong royong. Namun, transformasi menuju alat modern (*power substitution*) menjadi langkah yang tak terelakkan untuk memitigasi krisis tenaga kerja muda di pedesaan dan menopang kedaulatan pangan nasional.

Tabel 1. Perbandingan alat tradisional dan modern

Parameter analisis	Alat pertanian tradisional	Alat pertanian Modern
Sumber Tenaga Utama	Otot manusia dan hewan ternak (sapi/kerbau)	Mesin berteknologi (bahan bakar/fosil)
Ragam Peralatan	<i>Luku, garu, pacul, gathul, caplak, gosrok, ani-ani, gerejag</i>	Traktor (roda 2/4, <i>hydro tiller</i>), <i>seeder, rice transplanter, combine harvester, power thresher</i>
Kapasitas & Waktu Kerja	Lambat; pengerjaan tanah butuh 12–15 hari/ha	Sangat cepat; traktor rata-rata 0,07 ha/jam (3–4 hari/ha), <i>combine harvester</i> 4–6 jam/ha
Kebutuhan Tenaga Kerja	Tinggi (olah tanah 20 orang/ha; panen 40 orang/ha)	Efisien (olah tanah 3 orang/ha; panen 7,5 orang/ha)
Tingkat Kehilangan Hasil (<i>Losses</i>)	Tinggi (10–12% hingga 16%)	Sangat rendah (di bawah 2–4%)
Dampak Finansial	Biaya akumulatif tenaga kerja relatif mahal	Menghemat biaya produksi total sebesar 20–25%

Sumber: diolah dari berbagai sumber.

Pengolahan tanah dengan menggunakan teknik pembajakan tradisional menggunakan *luku* dan *garu* bergantung pada stamina hewan ternak dan memakan waktu sehari-hari. Penggunaan traktor roda dua/empat atau *hydro tiller* mampu memotong, membalik, dan meratakan tanah secara cepat sekaligus menghemat biaya olah tanah hingga 28%. Penanaman manual menggunakan *tugal* atau penanda jarak *caplak* memerlukan banyak pekerja. Penggunaan *rice transplanter* menghemat penggunaan tenaga tanam dari 19 orang/ha menjadi 7 orang/ha serta memangkas biaya penanaman hingga 35% (Arizka et al., 2021).

Kelebihan dan kelemahan alat tradisional dijelaskan bahwa biaya investasi alat sangat murah, mudah didapat, ramah lingkungan tanpa polusi, dapat menjangkau lahan sempit/terasering, serta melestarikan kearifan lokal dan budaya gotong royong. Adapun kelemahan adalah membutuhkan energi fisik yang sangat besar, kapasitas pengerjaan

yang lambat, keterbatasan luas jangkauan garapan, dan persentase kehilangan hasil panen yang cukup tinggi (Sinarsurya, 2024).

Adapun kelebihan dan kelemahan alat modern: kelebihan dari alat tersebut adalah kapasitas kerja sangat tinggi, menekan biaya produksi dan jumlah tenaga kerja secara signifikan, menekan angka *losses*, serta memungkinkan peningkatan Indeks Pertanaman (IP) karena waktu olah lahan yang cepat. Kelemahan: Biaya pembelian/investasi alat mahal, butuh operator terampil, ketergantungan pada fasilitas perbengkelan dan suku cadang, serta sulit beroperasi pada tanah berlumpur sangat dalam atau terasering ekstrem.

Pemanenan dan Pascapanen: Pemanenan tradisional dengan *ani-ani* atau sabit dan alat rontok *gerejag* tergolong selektif dan kaya nilai filosofis, namun tingkat kehilangannya tinggi. Pemanfaatan *combine harvester* atau *power thresher* mampu menekan *losses* hingga di bawah 4% dan meningkatkan hasil produksi gabah bersih hingga 33,83% (Chasani & Fakhruddin 2023).

Analisis Efisiensi Ekonomis dan Nilai Tambah

Penerapan Alsintan memberikan dampak finansial yang nyata bagi pendapatan petani dan efisiensi produksi.

Tabel 2. Analisis ekonomis dan nilai tambah alat pertanian

Parameter Ekonomi		Metode Tradisional		Metode Modern (Alsintan)		Nilai Tambah / Dampak Efisiensi
Biaya Total	Produksi	Biaya tinggi	operasional	Penghematan 25%	20–	Menurunkan biaya produksi rata-rata 6,5–28%
Tingkat Kehilangan Hasil (<i>Losses</i>)		10–12% (<i>sabit/gebotan</i>)	hingga 16%	hingga 16% 2–4% (<i>combine harvester</i>)		Menyeleamatkan gabah hingga 8–12%
Produktivitas Lahan		Setara 6,01 ton GKP/ha		8,05 ton GKP/ha		Peningkatan hasil panen sebesar 33,83%
Waktu Tanam (IP)		Terbatas oleh siklus pengerjaan		Lebih cepat & serentak		Meningkatkan Indeks Pertanaman (IP)

Sumber: diolah dari berbagai sumber.

Peralihan dari tenaga manusia/hewan menuju Alsintan berbasis mesin meningkatkan kapasitas kerja secara drastis pada setiap tahapan budidaya (a) pengolahan tanah dengan traktor roda dua memiliki kapasitas kerja rata-rata 0,07 ha/jam (membutuhkan waktu 11–14 jam/ha atau 3–4 hari per musim), jauh lebih cepat dibandingkan bajak *luku* tradisional yang ditarik ternak (membutuhkan 12–15 hari) (Gokomodo, 2023).

Adapun dari sisi penghematan tenaga kerja: Penggunaan traktor memangkas kebutuhan tenaga kerja pengolahan lahan dari 20 orang/ha menjadi 3 orang/ha. *Rice transplanter* menghemat tenaga tanam dari 19 orang/ha menjadi 7 orang/ha. *Combine harvester* memangkas kebutuhan tenaga panen dari 40 orang/ha menjadi 7,5 orang/ha. Sehingga kecepatan pengerjaan dengan menggunakan mesin *combine harvester* mampu menyelesaikan panen hanya dalam waktu 4–6 jam/ha.

KESIMPULAN

Transformasi alat budidaya padi dari peralatan tradisional menuju alat dan mesin pertanian modern terbukti mengubah sistem usahatani dari padat karya berbasis fisik menjadi sistem berbasis mesin yang presisi, cepat, dan efisien. Pemanfaatan teknologi mesin seperti traktor, penanam bibit mekanis, hingga mesin pemanen kombinasi memberikan nilai tambah ekonomi yang nyata melalui penghematan total biaya produksi sebesar 20 hingga 25 persen, pemangkasan kebutuhan tenaga kerja secara signifikan, serta penekanan tingkat kehilangan hasil panen dari 10 sampai 12 persen menjadi di bawah 2 hingga 4 persen. Efisiensi ini berhasil meningkatkan produktivitas hasil panen gabah mencapai 33,83 persen dan mengakselerasi Indeks Pertanaman, meskipun keberlanjutan penerapannya di lapangan masih memerlukan penguatan tata kelola kelembagaan jasa pelayanan alat pertanian serta sistem distribusi yang merata untuk mengatasi kendala tingginya biaya investasi awal.

PUSTAKA

- Antoni, M., Zahri, I., & Adriani, D. (2021). Prospect of Low Land Rice Sustainability in South Sumatera, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 810. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/810/1/012046>
- Anugrah, I. S., Syahyuti, & Hestina, J. (2022). Tata Kelola Bantuan Alat dan Mesin Pertanian sebagai Instrumen Pendukung Pertanian Modern. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 40(2), 105–118.
- Arizka, A. A., Purwantana, B., & Soetiarso, L. (2021). Kajian Penerapan Mekanisasi Pertanian Berbasis Usaha Pelayanan Jasa Alat dan Mesin Pertanian (UPJA) untuk Sistem Produksi Padi di Kabupaten Banyumas, Purbalingga dan Banjarnegara. *Agritexts: Journal of Agricultural Extension*, 45(2), 120–127.

- Chasani, A., & Fakhrudin, F. (2023). Ethno-physics Studies on "Ani-Ani" Traditional Rice Harvesting Tools as Physics Learning Media. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.4370>
- Fatmawaty, A. S., & Bijaksana, A. A. (2023). Implementasi Alat dan Mesin Pertanian dalam Mendukung Kedaulatan Pangan Indonesia. *INSTA: Journal of Natural Science and Technology Adpertisi*, 3(1), 30–33.
- Furukawa, H. (1991). Genealogy of Agriculture in Malaysia. *Japanese Journal of Southeast Asian Studies*. https://doi.org/10.20495/tak.29.3_235.
- Gokomodo. (2023, 24 Oktober). *Alat pertanian tradisional yang masih ada saat ini*. Gokomodo Blog. <https://gokomodo.com/blog/alat-pertanian-tradisional-yang-masih-ada-saat-ini>
- Herdiansyah, H., Antriandarti, E., Rosyada, A., Arista, N. I. D., Soesilo, T. E. B., & Ernawati, N. (2023). Evaluation of Conventional and Mechanization Methods towards Precision Agriculture in Indonesia. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su15129592>.
- Khoiriyah, N., Isnaini, M., Iriany, A., & Forgenie, D. (2023). Analyzing The Cost of Paddy Rice Labor in Indonesia: A Case Study in Ten Tons Syngenta Project. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. <https://doi.org/10.19184/jsep.v16i2.38160>.
- Lestari, P. M., Irawati, R. P., & Mujimin. (2019). Transformasi Alat Pertanian Tradisional ke Alat Pertanian Modern Berdasarkan Kearifan Lokal Masyarakat Jawa Tengah. *Widyaparwa*, 47(1), 1–10.
- Maghfiroh, C. N., Rizky, D., & Putra, M. E. Y. (2025). The Impact of Agricultural Machinery Utilization on Production Efficiency and Productivity: A Case Study in Curahwelut Village, Ajung, Jember Regency. *Jurnal Manajemen Agribisnis dan Agroindustri*. <https://doi.org/10.25047/jmaa.v5i1.133>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1992). *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber Tentang Metode-Metode Baru* (T. R. Rohidi, Penerj.). UI Press.
- Pebrianto, S., Andasuryani, & Fahmy, K. (2020). Sistem Informasi Alat dan Mesin Pertanian Berbasis Aplikasi Android di Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 24(2), 98–106.
- Sinarsurya. (2024, 20 Juni). *Ani-ani, alat panen tradisional yang unik*. Toko Sinar Surya. <https://tokosinarsurya.id/ani-ani/>
- Sutardi., Apriyana, Y., Rejekiningrum, P., Alifia, A., Ramadhani, F., Darwis, V., Setyowati, N., Setyono, D., G., Malik, A., Abdullah, S., M., Wibawa, W., Triastono, J., Y., Arianti, F. D., & Fadwiwati, A. Y. (2022). The Transformation of Rice Crop Technology in Indonesia: Innovation and Sustainable Food Security. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy13010001>.