JURNAL TEKNIK MESIN **P-ISSN 2252-973X**
VOLUME 10 NO 1,2024 **E-ISSN 2988-7313**

Rancang Desain Alat Penggembur Tanah Manual Berdaya Guna Tinggi

Zakaria
SMK Pertiwi Rejang Lebong

ABSTRACT

This study focuses on the design and development of a high-efficiency manual soil tiller to support small-scale farmers and urban agriculture. The tool was designed to improve soil aeration, reduce compaction, and enhance root growth while maintaining ergonomic usability. The research employed an engineering design method, including problem identification, conceptual design, prototyping, and performance testing. Results showed that the manual soil tiller increased soil porosity by 18%, reduced compaction by 22%, and improved work efficiency compared to traditional hoes. This innovation demonstrates the potential of appropriate technology to support sustainable agriculture.

Keywords: *Manual Soil Tiller, Ergonomic Design, Soil Aeration, Agricultural Tool, Efficiency*

P-ISSN 2252-973X
E-ISSN 2988-7313

PENDAHULUAN

Perkembangan pertanian di Indonesia tidak lepas dari peran para petani, petani memiliki peran yang sangat penting terhadap peningkatan produktivitas lahan. Menurut N Nuratika (2021) pengolahan lahan beberapa petani masih menggunakan peralatan sederhana terutama pada penggemburan tanah. Proses penggemburan tanah dilakukan dengan peralatan cangkul dan sekop serta garu dan sebagainya. Proses pengolahan tanah dengan menggunakan peralatan yang sederhana menyebabkan proses penggemburan menjadi lambat dan juga kualitas tanah kurang baik. Penggunaan peralatan sederhana dinilai kurang aman untuk petani karena pengoprasian yang manual dan tanpa adanya pelindung terkadang dapat melukai petani serta penggunaan peralatan sederhana juga dapat menyebabkan tingkat kelelahan pekerja meningkat karena kerja otot yang begitu besar dan postur tubuh yang tidak ergonomi. Pekerja yang dilakukan dengan cara tidak ergonomi menyebabkan kelelahan kerja yang tinggi karena posisi tubuh tidak sempurna.

Penelitian yang dilakukan oleh Karimah, dkk (2020) pengolahan tanah yaitu aktivitas yang paling banyak menyerap energi dalam proses budidaya pertanian yaitu lebih dari sepertiga total energi yang digunakan selama kegiatan budidaya. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa efisiensi kerja pengolahan tanah menggunakan cangkul hanya mencapai 45,56% sedangkan penggunaan traktor roda dua mencapai 56,21%. Penerapan alat mekanis di lapangan belum dapat dilakukan secara optimal karena berbagai kendala seperti harga alat yang relatif mahal dan biaya operasional yang tinggi serta keterbatasan akses terhadap mesin pertanian dan kondisi lahan yang tidak selalu sesuai untuk penggunaan mesin berukuran besar.

METODOLOGI

Penelitian menggunakan pendekatan rancang bangun (engineering design) dengan tahapan:

1. Identifikasi Masalah: Alat tradisional kurang efisien dan menimbulkan kelelahan.
2. Perancangan Konseptual: Alat dirancang dengan pegangan ergonomis, sistem tuas, dan mata penggembur berbentuk garpu baja.
3. Pembuatan Prototipe: Prototipe dibuat dari baja karbon diameter 12 mm dengan pegangan kayu jati.
4. Uji Kinerja: Pengujian dilakukan pada lahan percobaan seluas 20

P-ISSN 2252-973X
E-ISSN 2988-7313

m², membandingkan hasil penggemburan dengan cangkul tradisional.

5. Analisis Data: Parameter yang diamati meliputi waktu kerja, tingkat porositas tanah, dan tingkat kelelahan operator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian menunjukkan bahwa alat penggembur tanah manual berdaya guna tinggi mampu meningkatkan efisiensi kerja sebesar 25% dibandingkan cangkul tradisional. Tingkat porositas tanah meningkat 18%, sedangkan tingkat kekerasan tanah menurun 22%.

Operator melaporkan bahwa penggunaan alat lebih ringan karena adanya sistem tuas yang mengurangi beban langsung pada lengan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Prasetyo (2020) yang menekankan pentingnya desain ergonomis dalam alat pertanian manual.

Untuk mengukur kinerja alat penggembur tanah manual berdaya guna tinggi, dilakukan pengujian pada lahan percobaan seluas 20 m². Parameter yang diamati meliputi waktu kerja, porositas tanah, dan tingkat kekerasan tanah.

Tabel 1. Hasil Uji Kinerja Alat Penggembur Tanah

Parameter	Cangkul Tradisional	Alat Penggembur Manual	Perubahan (%)
Waktu kerja (menit/20 m²)	45	34	-24%
Porositas tanah (%)	42	50	+18%
Kekerasan tanah (kg/cm²)	1,8	1,4	-22%

Data menunjukkan bahwa alat penggembur tanah manual mampu mengurangi waktu kerja dari 45 menit menjadi 34 menit, sehingga efisiensi meningkat 24%. Porositas tanah meningkat dari 42% menjadi 50%, menandakan kondisi tanah lebih gembur dan mendukung pertumbuhan akar. Tingkat kekerasan tanah menurun dari 1,8 kg/cm² menjadi 1,4 kg/cm², menunjukkan bahwa alat lebih efektif dalam melonggarkan struktur tanah dibandingkan cangkul tradisional.

SIMPULAN

1. Alat penggembur tanah manual berdaya guna tinggi terbukti lebih efisien dibandingkan cangkul tradisional.
2. Efisiensi kerja meningkat 24%, porositas tanah naik 18%, dan kekerasan tanah turun 22%.
3. Alat ini layak diterapkan pada pertanian rakyat dan urban farming sebagai teknologi tepat guna.

DAFTAR PUSTAKA

Anshori, M., & Iswati, S. (2019). *Metodologi penelitian kuantitatif*. Surabaya: Airlangga University Press.

Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 7764:2019: Alat pertanian manual – Persyaratan mutu*. Jakarta: BSN.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2020). *Pedoman teknologi tepat guna untuk pertanian rakyat*. Jakarta: Pusat Perpustakaan dan Literasi Pertanian.

Prasetyo, A. (2020). Analisis ergonomi alat pertanian manual untuk meningkatkan produktivitas. *Jurnal Teknologi Pertanian, 21*(1), 45–53.

Wardiningrum, A. D., Dharmawan, A., & Harsono, S. S. (2019). Inovasi alat pengolahan tanah sederhana bagi petani kecil. *Jurnal Inovasi Pertanian, 18*(2), 67–75.