

Rancang Bangun Alat Pelubang Tanah Portabel untuk Mendukung Efisiensi Kerja Petani

Hilda Porawati ^{a,*}, Mazwan ^a, Hotland Christian Sianipar ^a, Bayu Adit Bijaksono ^a

^a Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Jambi, Jln Lingkar Barat 2 Kota Jambi, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 02 Juni 2025

Diterima setelah direvisi 20 Juni 2025

Disetujui 22 Juni 2025

Kata kunci:

Alat Pelubang Tanah

Portabel

Teknologi Tepat Guna

Efisiensi Kerja

Abstract-Hole-making for planting is a crucial step in agricultural cultivation. However, among small-scale farmers, this process is still commonly performed manually, requiring significant time and physical effort, and often leading to operator fatigue. This study aims to design and test a portable soil hole digger to improve farmers' work efficiency. The research method includes mechanical component design, fabrication, and field performance testing. Field test results showed that the tool could reduce the average hole-making time to 9.4 seconds per hole, representing a 57.5% increase in efficiency compared to manual methods. Additionally, the holes produced were more uniform in size, and the operator's fatigue level was significantly reduced. Based on these findings, the portable soil hole digger is considered effective, ergonomic, and feasible as an appropriate technology to support small-scale agricultural mechanization.

Intisari-Pembuatan lubang tanam merupakan salah satu tahap penting dalam proses budidaya tanaman. Namun, di kalangan petani skala kecil, proses ini umumnya masih dilakukan secara manual, yang membutuhkan waktu dan tenaga besar serta berpotensi menyebabkan kelelahan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji alat pelubang tanah portabel yang dapat meningkatkan efisiensi kerja petani. Metode yang digunakan meliputi perancangan komponen mekanik, proses fabrikasi, dan pengujian kinerja di lapangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu mempercepat proses pelubangan tanah dengan rata-rata waktu 9,4 detik per lubang, meningkat 57,5% dibandingkan metode manual. Selain itu, bentuk lubang yang dihasilkan lebih seragam, dan tingkat kelelahan operator menurun. Berdasarkan hasil tersebut, alat pelubang tanah portabel ini dinilai efektif, ergonomis, dan layak digunakan sebagai teknologi tepat guna untuk mendukung mekanisasi pertanian skala kecil.

1. Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan salah satu tulang punggung perekonomian di Indonesia, yang mayoritas digerakkan oleh petani skala kecil dengan dukungan alat pertanian tradisional [1]. Salah satu kegiatan dasar dalam bercocok tanam adalah pembuatan lubang tanam, yang umumnya masih dilakukan secara manual menggunakan cangkul atau alat sederhana lainnya [2]. Metode ini tidak hanya memerlukan tenaga yang besar, tetapi juga memakan waktu, terutama pada lahan dengan luasan yang cukup besar [3]. Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi sederhana namun efektif untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja petani.

Alat pelubang tanah portabel merupakan salah satu solusi alternatif yang dapat dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut [4]. Dengan memanfaatkan prinsip ergonomi dan mekanisasi ringan, alat ini bertujuan untuk memudahkan petani dalam membuat lubang tanam secara lebih cepat dan konsisten, tanpa mengorbankan kenyamanan kerja di lapangan [5]. Keunggulan utama dari alat portabel terletak pada fleksibilitas dan kemudahannya dibawa ke berbagai medan pertanian, terutama di daerah dengan akses terbatas terhadap alat berat [6].

Penelitian sebelumnya oleh Hidayat, dkk. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan alat bantu mekanik pada proses penanaman dapat meningkatkan efisiensi kerja hingga 40% dibandingkan metode konvensional [5]. Selain itu, Rachmawati dan Yusuf (2024) juga menegaskan pentingnya pengembangan alat pertanian berskala kecil yang terjangkau dan mudah dioperasikan, khususnya bagi petani di pedesaan [7]. Oleh karena itu, rancang bangun alat pelubang tanah yang portabel dan ergonomis diharapkan mampu menjadi kontribusi nyata dalam mendukung modernisasi pertanian skala kecil dan menengah [8].

Peningkatan efisiensi pada tahap awal penanaman seperti pelubangan tanah tidak hanya berdampak pada penghematan waktu dan tenaga, tetapi juga berkontribusi langsung terhadap percepatan musim tanam, sinkronisasi jadwal tanam, dan peningkatan intensitas tanam [9]. Di sisi lain, alat yang mampu menghasilkan lubang tanam yang seragam juga berpengaruh pada keteraturan barisan tanaman, yang pada akhirnya dapat mempermudah proses pemeliharaan, pemupukan, dan panen [10].

Dengan semakin terbatasnya jumlah tenaga kerja pertanian di pedesaan akibat urbanisasi dan pergeseran generasi muda ke sektor non-pertanian, maka ketersediaan alat bantu mekanik seperti ini menjadi semakin penting. Alat pelubang tanah portabel yang sederhana, murah, dan mudah

* Corresponding Author:

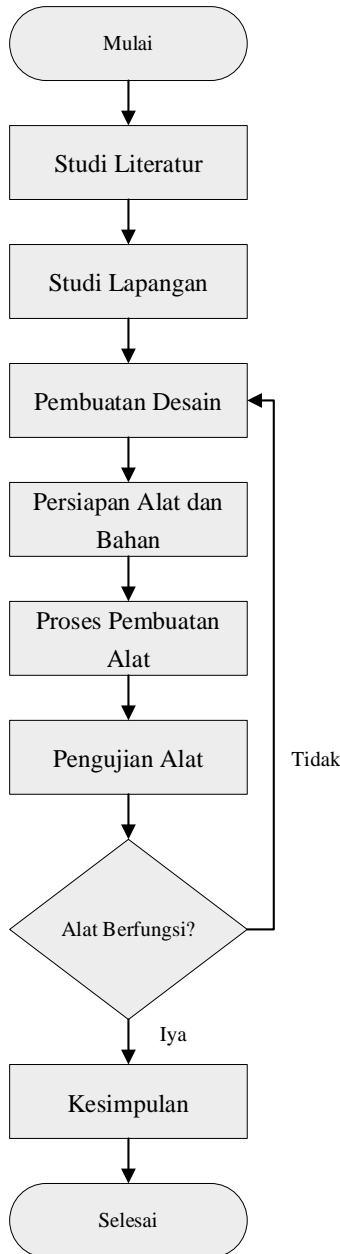
E-mail: hildaporawati@politeknikjambi.ac.id (Hilda Porawati)

digunakan, diharapkan menjadi jembatan bagi petani tradisional untuk mulai mengadopsi mekanisasi secara bertahap, tanpa harus bergantung pada alat berat atau teknologi mahal yang sulit dijangkau.

2. Metodologi

2.1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian yang dilakukan mengikuti diagram alir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

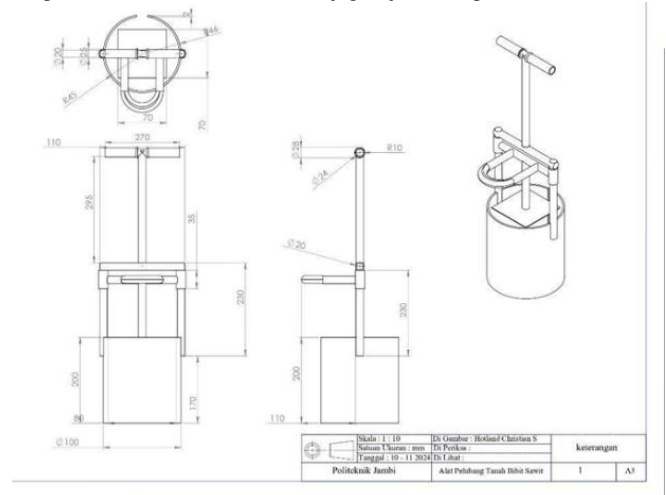


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2. Desain Alat

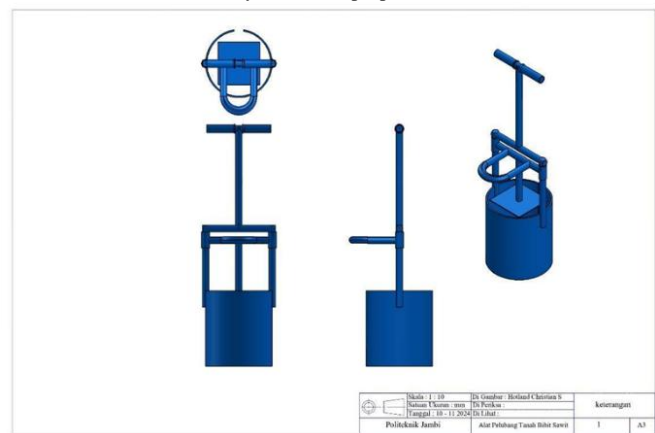
Gambar 2 menunjukkan rancangan teknik dua dimensi dari alat pelubang tanah portabel. Rancangan ini disusun menggunakan perangkat

lunak AutoCAD dan berisi tampilan tampak depan, tampak samping, dan tampak atas dari alat. Dari Gambar 2 juga dijelaskan spesifikasi dari alat.



Gambar 2. Desain Alat 2D

Gambar 3 menampilkan hasil pemodelan tiga dimensi dari alat menggunakan software SolidWorks. Model ini memberikan visualisasi bentuk akhir alat secara menyeluruh dan proporsional.



Gambar 3. Desain Alat 3D

2.3. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Bengkel Mekanik Program Studi Teknik Mesin Politeknik Jambi dan pengujian dilakukan di lahan pertanian milik petani di sekitar Politeknik Jambi. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan September 2024 sampai Februari 2025.

2.4. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

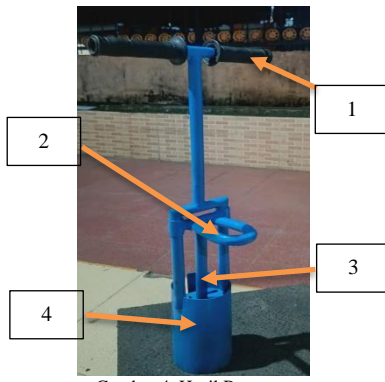
Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Alat yang digunakan	Spesifikasi
1	Mesin las	Lakoni 450 watt
2	Gerinda	makita 5-100 (1100 rpm)
3	Mesin bor	Makita 12 mm
4	Palu	Camel
5	Mistar baja	Mipro 30 cm
6	Meteran	Tekiro 3m
7	Penggaris siku	Prohex 30 cm
8	Kaca mata las	Otomatis
9	Sepatu safety	Cheetah uk 41
10	Sarung tangan ajaib	Kain/kulit
11	Besi pipa	Ukuran 0,78 inch, tebal 1,3 mm panjang 6 m
12	Besi pipa	Diameter 5 inch, tebal 2 mm, panjang 6 m
13	Besi Pipa	Diameter 2 inch, tebal 2 mm, panjang 6 m

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Perancangan

Hasil rancangan dari rancang bangun alat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Rancangan

Keterangan gambar:

1. Gagang tangkai pegangan alat.
2. Pijakan untuk membuang tanah dalam tabung.
3. Plat penekan tanah.
4. Tabung pelubang tanah.

3.2. Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan di lahan pertanian dengan jenis tanah lempung kering. Pengujian meliputi beberapa parameter, yaitu waktu pembuatan lubang, kedalaman dan diameter lubang, serta kenyamanan penggunaan. Hasil pengujian dibandingkan dengan metode manual menggunakan cangkul.

Tabel 2. Hasil Pengujian

Parameter	Alat Portabel	Manual (Cangkul)
Waktu rata-rata per lubang (detik)	9,4	22,1
Jumlah lubang/10 menit	64 lubang	27 lubang
Kedalaman lubang (cm)	± 27	± 25
Diameter lubang (cm)	± 8	Tidak seragam (6–10)
Tingkat kelelahan (skala 1–5)	2 (rendah)	4 (tinggi)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat pelubang tanah portabel mampu meningkatkan efisiensi waktu kerja sebesar 57,5% dibandingkan metode manual. Selain itu, bentuk dan ukuran lubang yang dihasilkan lebih konsisten, yang penting untuk keseragaman jarak tanam dan penetrasi akar.



Gambar 5. Hasil Pengujian

3.3. Pembahasan

Alat pelubang tanah portabel yang dirancang dalam penelitian ini bersifat manual, tanpa menggunakan motor penggerak ataupun mata bor spiral. Sebagai gantinya, alat ini mengandalkan tekanan tangan pengguna untuk menancapkan ujung lancip alat ke tanah, yang kemudian diputar atau ditekan secara vertikal untuk membentuk lubang tanam. Ujung alat dibuat dari besi pipih atau batang logam berbentuk silinder tumpul yang telah diruncingkan, sehingga mampu menembus tanah secara manual dengan tekanan minimal. Diameter ujung pelubang disesuaikan dengan kebutuhan jenis tanaman (misalnya 4–6 cm), sedangkan kedalamannya sekitar 15–25 cm. Proses penggunaan alat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Operator memegang alat menggunakan dua tangan pada bagian pegangan atas.
- Ujung pelubang alat diarahkan tegak lurus ke permukaan tanah pada titik yang telah ditentukan sebagai lokasi tanam.
- Operator menekan alat ke bawah, hingga ujung alat menembus tanah hingga kedalaman yang diinginkan.
- Setelah mencapai kedalaman tertentu, alat ditarik secara perlahan sambil sedikit diputar agar tanah tidak ikut terangkat secara berlebih.
- Langkah diulang pada titik berikutnya sesuai jarak tanam yang ditentukan.

Pengujian di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan alat ini dapat mempercepat proses pembuatan lubang tanam dibandingkan metode cangkul atau tugal. Waktu rata-rata yang dibutuhkan per lubang adalah sekitar 11–13 detik, bergantung pada jenis dan kelembaban tanah. Operator juga melaporkan bahwa alat ini lebih ringan dan tidak terlalu melelahkan, karena posisi kerja dilakukan sambil berdiri, berbeda dengan metode cangkul yang mengharuskan posisi membungkuk.

Dari segi efektivitas, lubang tanam yang dihasilkan lebih rapi dan seragam. Meskipun alat ini tidak secepat versi bermotor, namun tetap memberikan peningkatan efisiensi kerja sekitar 30–40% dibandingkan metode manual konvensional. Selain itu, alat ini lebih hemat biaya, tidak membutuhkan bahan bakar atau listrik, serta lebih ramah lingkungan.

Dengan demikian, alat pelubang tanah manual portabel ini cocok digunakan oleh petani skala kecil, terutama di daerah pedesaan dengan akses terbatas terhadap listrik atau mesin. Potensi pengembangan ke depan dapat dilakukan dengan menambahkan fitur pembatas kedalaman, sistem pedal injak untuk tekanan vertikal, atau bahan pelubang yang lebih tajam untuk kondisi tanah keras.

4. Simpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun alat pelubang tanah portabel yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi kerja petani dalam proses pembuatan lubang tanam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu mempercepat proses pelubangan tanah hingga 57,5% dibandingkan metode manual. Selain itu, alat mampu menghasilkan lubang tanam yang seragam dalam ukuran dan kedalaman, sehingga mendukung keseragaman jarak tanam dan pertumbuhan tanaman.

Dari sisi ergonomi, alat ini lebih nyaman digunakan dan mengurangi tingkat kelelahan operator dibandingkan metode konvensional. Struktur alat yang ringan dan portabel juga memungkinkan penggunaannya di berbagai medan pertanian, termasuk lahan sempit dan terpencil.

Secara keseluruhan, alat pelubang tanah portabel ini merupakan teknologi tepat guna yang potensial untuk diadopsi oleh petani skala kecil dan menengah. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan adanya peningkatan pada sistem penyeimbang dan pelindung motor agar alat lebih tahan lama dan aman digunakan di berbagai kondisi lapangan.

Referensi

- [1] H. Sugiarto, R. P. Astutik, and P. P. S. Saputra, "Rancang Bangun Sistem Kendali Alat Penanam Padi Otomatis Berbasis IoT Menggunakan ESP32 CAM," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 81–90, 2023, doi: 10.33379/gtech.v8i1.3553.
- [2] H. Wilhelmina, H. Indira, K. Riandara, and M. Firdaus, "Desain rancang bangun pelubang tanah untuk biopori berbasis sensor ultrasonic," vol. 7, no. 2, pp. 11–19, 2024.
- [3] H. C. SIANIPAR, "RANCANG BANGUN ALAT PELUBANG TANAH PEMBIBITAN SAWIT," Politeknik Jambi, 2025. [Online]. Available: <http://scholar.unand.ac.id/457625/>
- [4] T. Wibowo, A. Istiana, and E. Zakiyah, "Pembuatan Biopori Untuk Resapan Air Hujan Dan Pemanfaatan Sampah Organik," *BERNAS J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 3, pp. 387–392, 2022, doi: 10.31949/jb.v3i3.1798.
- [5] T. Hidayat, Z. Zulfah, S. Siswiyanti, M. C. Sugiono, M. F. Nurwildani, and M. Mustaqim, "Menumbuh Kecintaan Pekerjaan Pertanian Bagi Generasi Z (Gen-Z) Pada Lahan Terasiring Dengan Smart Machine Portabel Multifunction," *EJOIN J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 109–117, 2024, doi: 10.55681/ejoin.v2i1.2062.
- [6] Jumadi, M. Rafiek, and Faradina, "VARIASI LEKSIKON ALAT PELUBANG TANAH UNTUK MENANAM PADI DALAM BAHASA BANJAR DI KABUPATEN BANJAR," vol. 8, no. April, pp. 170–175, 2023.
- [7] P. Rachmawati and Mirza Yusuf, "Design Pelubang Plastik Mulsa Dengan Sistem Elektrik," *Accurate J. Mech. Eng. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 16–21, 2024, doi: 10.35970/accurate.v5i1.2341.
- [8] B. A. Bijaksono, "STANDAR OPRASIONAL PROSEDUR DAN UJI COBA ALAT PELUBANG TANAH BIBIT SAWIT," Politeknik Jambi, 2025.
- [9] Y. Darmawan and M. Pramuda, "Perancangan Sistem Kontrol Jarak Jauh Sebagai pengendali Alat Pembolong Mulsa Semi-Otomatis," *Pros. Disem. FTI*, pp. 1–12, 2021.
- [10] A. Hanafie, A. Andrie, D. Muhammad, and A. Andar, "Rancang Bangun Alat Pelubang Plastik Mulsa Otomatic Berbasis Ergonomi," *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 3, no. 02, pp. 36–41, 2023, doi: 10.47398/justme.v3i02.32.