

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna dan kondisi eksisting di lapangan, proses pemupukan pada tanaman hortikultura masih banyak dilakukan secara manual menggunakan ember atau alat bantu sederhana. Kondisi tersebut menyebabkan distribusi pupuk kurang merata dan kurang tepat sasaran, membutuhkan tenaga kerja yang besar, serta menimbulkan postur kerja yang kurang ergonomis sehingga berpotensi menyebabkan kelelahan dan gangguan muskuloskeletal pada petani. Selain itu, alat yang tersedia belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan petani dalam hal kemudahan penggunaan, kenyamanan kerja, efisiensi proses pemupukan, dan pengendalian distribusi pupuk. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan alat pendistribusian pupuk granula yang lebih ergonomis, mudah digunakan, serta mampu meningkatkan efisiensi dan kualitas proses pemupukan.

Melalui penerapan metode *design thinking* yang meliputi tahapan *empathize, define, ideate, prototype, dan testing*, berhasil dihasilkan rancangan alat pendistribusian pupuk padat yang berorientasi pada kebutuhan petani hortikultura. Rancangan ini dikembangkan berdasarkan analisis aktivitas kerja petani, studi produk eksisting, serta pendekatan ergonomi dan antropometri untuk menghasilkan alat yang nyaman, aman, dan mudah dioperasikan.

Hasil redesain menghasilkan rancangan alat pendistribusian pupuk granula yang disesuaikan dengan kebutuhan petani melalui penerapan prinsip ergonomi dan antropometri. Alat dirancang menggunakan sistem dorong untuk mengurangi beban kerja pengguna dan meningkatkan kenyamanan selama proses pemupukan. Selain itu, alat dilengkapi mekanisme penyaluran pupuk yang sederhana dan terkontrol sehingga lebih mudah dioperasikan serta mampu meningkatkan kinerja alat. Penggunaan roda dan sistem distribusi yang terarah memungkinkan proses pemupukan dilakukan dengan postur kerja yang lebih baik, mengurangi beban pada punggung dan bahu, serta meningkatkan efisiensi, akurasi, dan pemerataan distribusi pupuk granula pada tanaman hortikultura.

Dengan demikian, perancangan ini diharapkan dapat menjadi solusi desain yang mampu meningkatkan produktivitas kerja petani hortikultura sekaligus mendukung penerapan alat pertanian sederhana berbasis ergonomi. Selain itu, hasil perancangan ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan inovasi alat pertanian lainnya yang berfokus pada pendekatan *human-centered design*

B. Saran Perancangan

Berdasarkan hasil perancangan yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan alat pendistribusian pupuk padat pada penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Aspek ergonomi perlu lebih dioptimalkan, khususnya pada pengukuran dimensi handel agar lebih sesuai dengan data antropometri pengguna sehingga memberikan kenyamanan yang lebih baik saat pengoperasian.
2. Desain saluran keluarnya pupuk dapat dikembangkan dengan posisi yang lebih tinggi serta kemiringan yang lebih optimal agar aliran pupuk granula lebih lancar dan meminimalkan risiko penyumbatan saat proses distribusi.
3. Bentuk stang dapat dirancang lebih organik dan mengikuti postur alami pengguna agar genggamannya terasa lebih nyaman serta mampu mengurangi kelelahan saat digunakan dalam durasi kerja yang panjang.
4. Dimensi kaki penyangga dapat dibuat lebih pendek atau disesuaikan kembali agar meningkatkan kestabilan alat serta mempermudah proses penggunaan dan penyimpanan.
5. Meskipun pemilihan material pada rancangan ini sudah cukup sesuai, penelitian selanjutnya dapat melakukan eksplorasi material alternatif yang lebih ringan namun tetap kuat dan tahan terhadap kondisi lingkungan pertanian.
6. Pengujian lebih lanjut pada kondisi lahan yang lebih beragam perlu dilakukan untuk mengetahui performa alat secara lebih menyeluruh serta memperoleh evaluasi yang lebih akurat untuk penyempurnaan desain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiawan, P. J., & Rais, M. (2018). Rancang Bangun Alat Pemupuk Jagung Tipe Dorong, *4*, 258–264.
- Aminda, F. R., Ayu, H. A., & Sari, K. (2023). AGRITECH : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Kajian Pengembangan Komoditas Unggulan Tanaman Hortikultura, (2).
- Annisa, R. R., Lubis, F. H., J. EL-Matury, H., & Malau, P. P. (2025). Studi Ergonomi Terhadap Postur, Beban Kerja, Dan Faktor Lingkungan Pada Petani Tomat: Litetratur Review. *Jurnal Penelitian Kesmasy*, *8*(1), 94–105. doi:10.36656/jpksy.v8i1.2687
- Bausad, A. A. P., & Allo, A. A. (2023). Analisis Pengaruh Postur Kerja dan Beban Kerja dengan Kejadian Musculoskeletal Disorders Petani Kecamatan Mariorawa. *Journal of Health Education and Literacy*, *5*(2), 128–134. doi:10.31605/j-health.v5i2.1975
- Cross, N. (2021). *Strategies for Product Design. Design*. Diambil dari <http://www.lavoisier.fr/notice/fr421790.html>
- Djamaris, A. (2023). *Design Thinking : Menyelesaikan Masalah dengan Kreativitas*.
- Dr. H. Zuchri Abdussamad, S.I.K., M. S. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif*.
- Febrianto, A. E. W., Hendrawan, A. T., & Susanto, D. (2024). Redesign Alat Pemupuk Dan Penanam Benih Jagung Dengan Menggunakan Pendekatan Ergonomi, *17*(01), 16–23.
- Gendong, T. (2022). Rancang Bangun Alat Penabur Pupuk Butiran Tipe Gendong, *21*(1), 1–13.
- Hamdy, M. I. (2018). Analisa Postur Kerja dan Perancangan Fasilitas Penjemuran Kerupuk yang Ergonomis Menggunakan Metode Analisis Rapid Entire Body Assesmet (Reba) dan Antropometri. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, *16*(1), 57. doi:10.24014/sitekin.v16i1.5388
- Hanirah. (2024). Modifikasi alat penanam jagung dengan luaran 2 benih menggunakan sistem tugal 1, *2*(1), 144–149.
- Ilsabili, R. (2022). No Title Hubungan Postur Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Petani Desa Majasto Tawang Sari Sukoharjo.

- Ir. Roch Widangingsih, M. S., Gultom, I. R., Amirza Nata Kusuma, S.STP, M., Kartika Indah Handayani, S., Hety Sulistiyowati, ST., M. S., Ananda Yukarina, S. S., ... Heruwaty. (2025). . Statistik Ketenagakerjaan Sektor Pertanian Februari 2025.
- Jolley, S. (2018). Manual handling. Bekerja aman dan bebas cedera. *Paediatric nursing*, 18(7), 18. doi:10.7748/ paed.18.7.18.s21
- Kamal, A. A. (2018). A Fuzzy Based Approach for New Product Concept Evaluation and Selection. *Industrial Engineering Letters*, 3(12). Diambil dari <https://pdfs.semanticscholar.org/e62e/bb97b3a5fba7bc3d1bf5ae285f7c1c27a2cf.pdf>
- Lantana, D. A. (2025). *Desain Thinking dan Inovasi*.
- Lihang, A., Sasinggala, M., Butarbutar, R. R., Biologi, J. P., Matematika, F., Ilmu, D., ... Manado, R. (2022). Bioma : Jurnal Biologi Makassar (on Line) Identification of Horticultural Plants Diversity in Modoinding District Selatan Minahasa Regency North Sulawesi Province. *Jurnal Biologi Makassar*, 7(2), 44–50. Diambil dari <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Maghfiroh, C. N., Fadhli, K., Mahendri, W., Annafi, R., Faz, I. U., & Mariam, I. S. (2021). Peningkatan Efisiensi Pemupukan Melalui Pelatihan Pembuatan Aplikator Pupuk Granuler Sederhana Pada Lahan Kering, 2(3).
- Mauluddin, Y., & Priatna, A. (2023). Jarak Tempuh Ergonomis Untuk Pedestrian yang Akan Beraktivitas, 9(1), 13–23.
- Monasari, M., & Hadiguna, R. A. (2019). Karakteristik Ergonomis Rancang Bangun Wheelbarrow. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 82–96. doi:10.9744/jti.8.1.82-96
- Novitasari, R., Dinsaputro, M. L., Djamila, S., & Kunci, K. (2025). Analisis Biaya Pemupukan Secara Manual dan Mekanis Menggunakan Fertilizer Applicator pada Budidaya Tebu di PG . Madukismo Yogyakarta Analysis of Manual and Mechanical Fertilization Costs Using Fertilizer Applicators in Sugarcane Cultivation at PG, 3(1), 16–27.
- Raharjo, E. B., & Wilis, G. R. (2025). Pembuatan Prototype Alat Bantu Pemupukan Tanaman Padi, 167–174.
- Sugiono, P. D. (2019). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*.
- Susana, I. G. B., Alit, I. B., Adhi, I. G. A. K. C., & Aryadi, W. (n.d.). Aplikasi

Ergonomi Berdasarkan Data Antropometri Ergonomics Applications Based On Worker Anthropometry Data On Work Tool Design, 28–34.

Susanti, D. E. L., Hilma Raimona Zadry, P. ., & Berry Yuliandra, M. (2015).

Pengantar ergonomi industri.

Sutari, W., Wicaksono, A. A., & Oktavia, A. R. (2020). Peningkatan Hasil Panen Buncis Tegak melalui Aplikasi Pupuk N , P , K dan Pupuk Organik Granual pada Tanah Inceptisols, *11*(3), 174–182.

Syahputri, W., Waruwu, M., Lombu, S. O., Harefa, F. W., Larosa, Y. M., Telambanua, P. H., ... Nias, U. (2025). Kajian pemanfaatan pupuk organik dalam meningkatkan produktivitas tanaman hortikultura, *3*(2), 97–102.

Triyana, T., Haryatno, P., Noerjanah, N., & Astuti, D. N. (2023). Hubungan Ergonomi Kerja Terhadap Musculoskeletal Disorder Pada Petani Di Klaten. *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi*, *8*(1), 16–22. doi:10.33660/jfrwhs.v8i1.342

Utama, E. P., Sodikin, J., Aries, R., Tarigan, P., & Mulyadi, C. D. (2024). Pupuk Butiran Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap , *5* Program Studi Teknik Mesin Universitas Sangga Buana, *5*(1), 43–48.

doi:10.35970/accurate.v5i1.2373