

PENGEMBANGAN ALAT PENANAM BIBIT PADI PADA KELOMPOK TANI MANJALLING

Abdul Salam^{1,*}, Yosrihard Basongan², LaOde Musa³, Andi Rifqih Saputra⁴ dan Linda Hidayanti^{5,**}
^{1,2,3,4,5} Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

The majority of farmers, especially Manjalling village Sub distric Moncong Loe in South Sulawesi, currently still use traditional methods for planting rice seeds, resulting in a lot of energy and time consumption and resulting in high operational costs. The development of the construction design for a rice seed planting tool using an inverter electric motor aims to streamline the time for planting rice seeds and increase the number of seeds planted compared to the previous tool for partners to use in their rice fields.

The method used in designing the rice seed planting tool is to design the tool components which are lighter because they use an inverter electric motor as the driving force, the machine wheels are removable, and overall, the machine construction is more practical. After testing the performance of the tool in rice fields, it showed that the tool whose construction design had been developed could plant rice seedlings on 1 Ha of land in 16 hours, the clamp construction mechanism could function better, and this tool could be operated by one person easily.

Key Words: *planter, rice seedling, pincer, effective*

ABSTRAK

Mayoritas petani khususnya Desa Manjalling Kecamatan Moncong Loe Sulawesi Selatan saat ini masih menggunakan cara tradisional dalam menanam bibit padi, sehingga memakan banyak tenaga dan waktu serta mengakibatkan biaya operasional yang tinggi. Pengembangan desain konstruksi alat penanam bibit padi menggunakan motor listrik inverter ini bertujuan untuk mengefisienkan waktu penanaman bibit padi dan meningkatkan jumlah bibit yang tertanam dibandingkan alat sebelumnya untuk digunakan mitra di lahan sawah mereka. Metoda yang digunakan dalam rancang bangun alat penanam bibit padi adalah dengan mendesain komponen alat yang lebih ringan karena menggunakan motor listrik inverter sebagai penggerak, roda mesin yang dapat dilepas-pasang, dan secara keseluruhan konstruksi mesin lebih praktis. Setelah dilakukan pengujian kinerja alat pada lahan sawah, menunjukkan bahwa alat yang telah dikembangkan desain konstruksinya ini dapat melakukan penanaman bibit padi pada lahan seluas 1 Ha dengan waktu selama 16 jam, mekanisme konstruksi pencapit dapat berfungsi lebih baik serta alat ini dapat dioperasikan satu orang dengan mudah.

Kata Kunci: *penanam, bibit padi, pencapit, efektif*

1. PENDAHULUAN

Tanaman padi merupakan sumber pangan utama penduduk Indonesia. Padi berperan penting dalam perekonomian Indonesia, bahkan di tingkat Asia karena padi merupakan makanan pokok sebagian besar penduduk di Asia. Hal ini menyebabkan padi menjadi komoditas prioritas, strategis bahkan politis di Indonesia [1]. Alat penanam bibit padi sangat dibutuhkan para petani karena dapat mempermudah proses penanaman padi, lebih cepat, dan efektif. Kegiatan tanam bibit padi sawah di Indonesia masih dilakukan secara manual dan menyerap tenaga tanam, waktu dan biaya produksi relatif lebih besar 25-30 hok/ha (200-240 jam/ha) atau 25-30%. [2]. Berdasarkan hasil *Survey* yang kami lakukan di Komunitas Tani di Kelurahan Manjalling Kecamatan Moncongloe, Kabupaten Maros, anggota kelompok tani ini memiliki tanah mereka sendiri yang terbilang cukup luas per orangnya, akan tetapi keuntungan yang mereka dapatkan dari hasil tanah (sawah) mereka sendiri terbilang kurang. Hal tersebut dipicu karena ongkos yang begitu besar dalam proses penanaman hingga proses pemanenan pada proses penanaman diberikan upah sekitar Rp. 100.000-, per orang per *ru* tidak termasuk ongkos makan dan rokok. Kapasitas kerjanya untuk satu petak sawah biasanya membutuhkan sekitar 3-4 orang dan memakan waktu sehari penuh (Kelompok Tani Manjalling). Program Kemitraan Masyarakat berbasis riset ini merupakan pengembangan dari alat penanam bibit padi sebelumnya [3] yang menggunakan mesin bensin starter tarik yang secara keseluruhan cukup berat dioperasikan. Demikian pula mesin penanam bibit padi menggunakan roda [4] yang cukup bermasalah di komponen pencapit, beberapa bibit padi tidak tercapit dan tidak dapat menanam bibit padi dengan sempurna serta mesin masih berat dioperasikan. Berdasarkan hal tersebut dikembangkan alat penanam bibit padi menggunakan

* Korespondensi penulis: Abdul Salam, email abdsalam@poliupg.ac.id

** Mahasiswa tingkat Sarjana (S1)

motor listrik BLDC sehingga konstruksi lebih kecil dan ringan dan penyempurnaan pada mekanisme pencapit. Hal ini akan sangat dibutuhkan mitra untuk dapat mengolah lahan sawah mereka dengan efektif sehingga dapat meningkatkan produktivitasnya.

2. METODE PELAKSANAAN

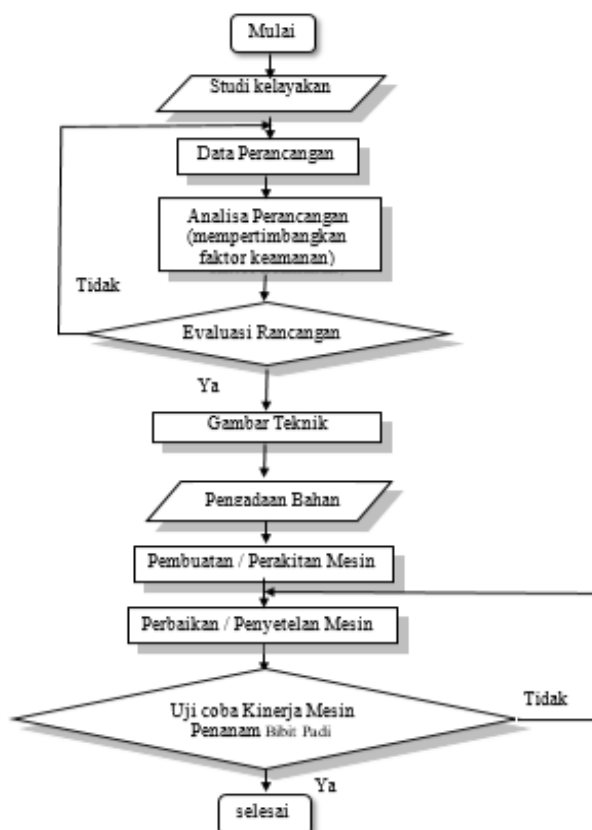
Pembuatan alat penanam bibit padi dilaksanakan di bengkel mekanik dan bengkel las Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang sedangkan pengujian kinerja alat dilakukan di lahan sawah mitra di Kelurahan Manjalling, Kecamatan Moncongloe Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Setelah dilakukan pengujian alat, dilakukan penyempurnaan dan pengecatan kemudian dilaksanakan penyuluhan terapan dan penyerahan alat penanam bibit padi ke mitra.

Beberapa tahapan pembuatan alat penanaman bibit padi ini secara garis besar pada umumnya meliputi Perancangan komponen, Pembuatan komponen (*manufacturing process*), Proses perakitan (*assembly*), dan Pengujian kinerja alat di lahan sawah sebelum disumbangkan ke mitra.

Pembuatan alat penanam bibit padi mengikuti prosedur langkah-langkah proses perancangan dan pemilihan elemen mesin secara umum [5].

Berdasarkan kesepakatan dengan mitra mengenai waktu penyuluhan terapan dan penyerahan alat penanam bibit padi, disepakati akhir bulan Agustus atau September 2024 dimana mitra membantu dan memfasilitasi tempat penyuluhan di samping areal persawahan dan turut mengumpulkan sasaran strategis yang akan mengikuti penyuluhan terapan. Pelaksanaan penyuluhan terapan berlangsung dengan baik dan mendapatkan antusias mitra serta harapan dari mitra agar tetap terjalin kerja sama yang baik, khususnya alat-alat pertanian dan pengolahan hasil pasca panen. Link kegiatan yang telah dipublikasikan di media massa online: <https://www.poliupg.ac.id/berita/read/2024/09/23/1195/pnup-tingkatkan-produktivitas-pertanian-melalui-program-kemitraan-masyarakat-di-maros>.

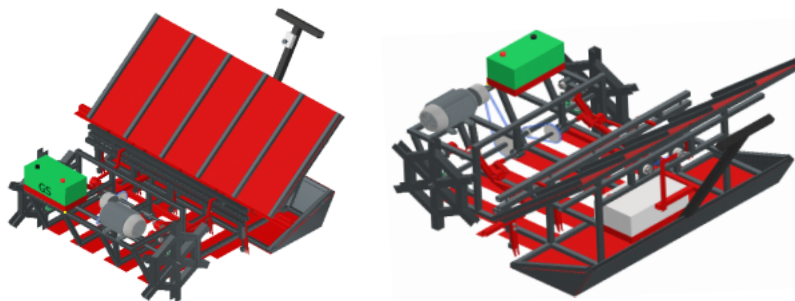
Diagram alir metode perancangan alat dari awal sampai selesai ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan alat penanam bibit padi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan konsep desain pengembangan konstruksi alat penanam bibit padi ditunjukkan pada Gambar 2. Setelah dilakukan perancangan konsep desain alat, selanjutnya dilakukan rancang bangun alat penanam bibit padi berdasarkan hasil pengembangan, khususnya pada mekanisme pencapit. Alat penanam bibit padi ini menggunakan motor listrik BLDC sebagai penggerak sehingga secara keseluruhan lebih ringan dan praktis, memperbaiki mekanisme pencapit dan tuas penepat agar bibit pada saat diambil dapat tertanam dengan baik dan efektif seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Konsep desain alat penanam bibit padi



Gambar 3. Pengembangan perancangan desain konstruksi alat penanam bibit padi.

Uji coba alat penanam bibit padi dilakukan di lahan sawah mitra, Kelurahan Manjalling Kecamatan Moncong Loe, Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Bibit padi yang digunakan dalam pengujian adalah bibit padi yang berumur 15-20 hari. Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat sesuai target yang ditentukan. Secara khusus, tujuan dari rancang bangun alat penanam bibit padi ini yaitu untuk meningkatkan efektivitas penanaman bibit padi dan mengefisienkan waktu penanaman. Proses pengujian dilakukan sebanyak 3 kali ulangan untuk mendapatkan hasil yang akurat. Hasil yang diperoleh pada putaran 50, 60, dan 70 rpm, bibit padi yang tertanam yaitu 80, 105, dan 115 bibit. Secara keseluruhan, alat penanam bibit padi ini dapat menanam bibit padi sekitar 75% sesuai target yang ditentukan.

Hasil perhitungan rancang bangun alat dilakukan untuk mengetahui keamanan komponen dan penyesuaian pemilihan komponen standar yang diperlukan. Beberapa perhitungan komponen rancang bangun pengembangan desain konstruksi alat penanam bibit padi mengacu pada alat penanam bibit padi yang telah dibuat Cipto [6] sebagai berikut: (1) **Jarak tanam** yang cocok untuk tanaman padi yaitu 20-25 cm, sehingga jarak yang diambil untuk perhitungan yaitu 20 cm, dengan alasan apabila terjadi penyimpangan ukuran ± 2 cm, maka jarak tersebut masih termasuk jarak yang ideal; (2) **Roda penggerak** dari perhitungan diperoleh $K=1318$ mm dengan menggunakan rumus $K=\pi D$ maka massa roda penggerak adalah 2,895kg; (3) **Perbandingan ukuran diameter (Sproket)** didapatkan nilai 4,03. Untuk memudahkan pemilihan bahan maka digunakan perbandingan 1:4. Artinya, untuk memperoleh jarak tanam yang ideal, dalam satu kali putaran roda alat harus melakukan penanaman sebanyak 4 (empat) kali; (4) **Perhitungan Poros** dihitung dengan menghitung momen lentur poros Roda [4] dengan Gaya pada roda penggerak (F roda) 23,5 N dengan menggunakan rumus $= m.g$. Gaya total yang bekerja pada poros (F tot) 93,5 N. Jadi momen lentur poros didapatkan $M_l = RA \cdot \frac{l}{2} = 19.160$ Nmm. Menghitung Keamanan Material (poros), material dikatakan aman

jika, $\sigma_{rencana} < \sigma_{ijin} = 24,40 \text{ N/mm}^2 < 84 \text{ N/mm}^2$. Momen Puntir Pada Poros, $T = 9,74 \cdot 10^5$. $Pd/N_2 = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{1,363}{600} = 2.151 \text{ Kg mm}$. Menentukan Diameter Poros $d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3}$ dengan $\sigma_a = 42 \text{ Kg/mm}^2$, Jadi diameter poros adalah $d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} = 23 \text{ mm}$; (5) **Tegangan pada baut dan pengelasan.** $F = 37,65$, $\tau_g = 0,37 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_t = 0,74 \text{ N/mm}^2$. Jadi, tegangan geser baut sebesar $0,37 \text{ N/mm}^2$, sedangkan tegangan tariknya sebesar $0,74 \text{ N/mm}^2$ sehingga perancangan aman; (6) **Tegangan yang terjadi pada pengelasan.** Perhitungan pengelasan dilakukan pada bagian rangka yang menerima beban yang paling kritis [7]. Bahan elektroda yang digunakan adalah AWS E6013 dengan kekuatan tarik maksimum 60 Kpsi. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan tegangan geser pada pengelasan adalah $\sigma_t = 0,79 \text{ N/mm}^2$ dan rancangan aman; (8) **Perhitungan Daya Motor.** Dalam pembuatan mesin penanam bibit padi ini direncanakan motor yang digunakan adalah motor listrik BLDC dengan kecepatan putaran yang dapat diatur menggunakan poros penggerak (d) 20 mm, maka daya P(watt) yang diperlukan untuk menggerakkan sistem adalah: Kecepatan transmisi motor $V = 7,85 \text{ m/s}$, Gaya maksimum yang bekerja $F = 50 \text{ N}$, maka daya motor listrik $P = 50 \text{ N} \times 7,85 \text{ m/s} = 392,5 \text{ watt}$. Dalam hal ini dipilih motor listrik BLDC 450 W; (9) **Perhitungan Bantalan.** Bantalan yang digunakan pada alat yaitu: bantalan duduk (UCP) tipe P207 yang diletakkan pada rangka karena menerima gaya radial dari poros yang berputar berfungsi untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Penentuan jenis serta ukuran bantalan yang dipilih, disesuaikan berdasarkan konstruksi serta diameter poros. Gaya radial (F_r) = $9,94 \text{ N}$ Gaya aksial (F_a) = $32,80 \text{ N}$, maka $P = 6569,94 \text{ N}$. Jadi umur bantalan dalam juta putaran adalah = 40080 Jam. Dengan asumsi mesin beroperasi aktif 8 jam perhari = 32,72 tahun; (10) **Perhitungan Panjang Rantai.** Untuk menghitung panjang rantai [6] digunakan rumus $L_p = \frac{Z_1 - Z_2}{2} + 2C_p + \frac{[(Z_1 - Z_2) / 6,28]^2}{C_p}$. Jadi jumlah mata rantai yang digunakan adalah $L_p = 34,7 \approx 35$.

Proses pengujian alat dilakukan setelah proses perancangan dan pembuatan selesai. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja dari mesin penanam padi. Pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali pengujian dengan operator yang sama menggunakan kecepatan daya motor 50, 60 dan 70 rpm. Adapun hasil pengambilan data dapat dilihat pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 3, Gambar 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kecepatan 50 rpm

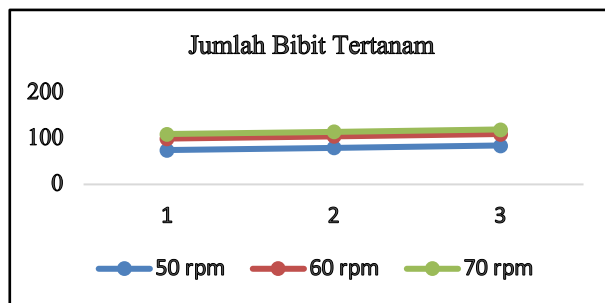
Pengujian	Luas Area Penanaman (m ²)	Waktu Tempuh (detik)	Waktu Tempuh (menit)	Jarak Tanam (cm)	Jumlah Bibit tertanam	Keterangan
1	5	36	0,60	20	75	Tertanam
2	5	30	0,50	20	80	Tertanam
3	5	30	0,50	20	85	Tertanam
Rata-Rata	5	32	0,53	20	80	Tertanam

Tabel 2. Hasil Pengujian Kecepatan 60 rpm

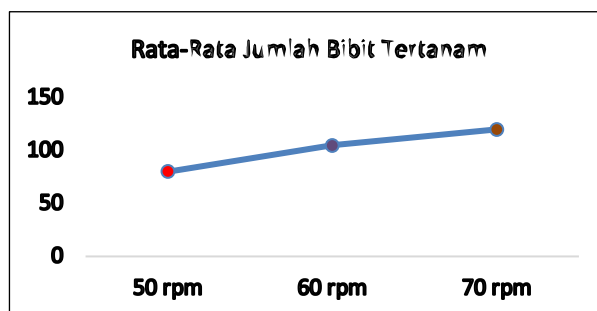
Pengujian	Luas Area Penanaman (m ²)	Waktu Tempuh (detik)	Waktu Tempuh (menit)	Jarak Tanam (cm)	Jumlah Bibit tertanam	Keterangan
1	5	33	0,55	20	100	Tertanam
2	5	30	0,50	20	105	Tertanam
3	5	30	0,50	20	110	Tertanam
Rata-Rata	5	31	0,52	20	105	Tertanam

Tabel 3. Hasil Pengujian Kecepatan 70 rpm

Pengujian	Luas Area Penanaman (m ²)	Waktu Tempuh (detik)	Waktu Tempuh (menit)	Jarak Tanam (cm)	Jumlah Bibit tertanam	Keterangan
1	5	30	0,50	20	110	Tertanam
2	5	30	0,50	20	115	Tertanam
3	5	30	0,50	20	120	Tertanam
Rata-Rata	5	30	0,50	20	115	Tertanam



Gambar 4. Grafik Jumlah Bibit Tertanam



Gambar 5. Grafik Rata-Rata Jumlah Bibit Tertanam



Gambar 6. Penyuluhan dan penyerahan alat penanam bibit padi di lahan sawah mitra

4. KESIMPULAN

Pengabdian masyarakat berbasis riset pembuatan alat penanam bibit padi yang telah disumbangkan ke mitra kelompok tani “Manjalling” telah terlaksana dengan baik dan mendapatkan antusias yang tinggi dari mitra dan kelompok tani lainnya yang ada di wilayah mitra.

Alat penanam bibit padi yang dibuat untuk membantu mitra dalam melaksanakan penanaman bibit padi di lahan sawahnya merupakan pengembangan desain konstruksi alat penanam bibit padi yang pernah dibuat sebelumnya. Kelebihan alat yang dibuat ini menggunakan motor listrik BLDC sehingga secara keseluruhan lebih ringan dan tidak membutuhkan lagi bahan bakar, penggantian oli pada mesin penggerak, dan perawatan alat relatif lebih mudah. Untuk melakukan penanaman pada lahan sawah seluas 1 Ha dengan hasil penanaman

yang baik dibutuhkan waktu hanya sekitar 16 jam, jauh lebih singkat bila dibandingkan dengan penanaman secara manual.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada UP3M PNUP yang telah memberikan kesempatan dan bantuan dana yang bersumber dari dana BLU untuk kegiatan pengabdian masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ketua Jurusan Teknik Mesin, dan Kepala Bengkel Mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah mengizinkan penggunaan fasilitas dalam mendukung pembuatan alat penanam bibit padi ini.

6. DAFTAR RUJUKAN

- [1] BPS, Latar belakang padi. Universitas Kristen Satya Wacana: Salatiga, 2020.
- [2] Budiman, D. A. 2016. Pengujian dan Evaluasi Alat Tanam Benih Langsung Model Paddy Seeder Tipe Drum 12 Baris Sistem Ditarik Tangan untuk Lahan Sawah. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*.
- [3] Suprianto dkk, “Rancang Bangun Alat penanam Bibit Padi”, Politeknik Negeri Ujung Pandang: Makassar, 2018.
- [4] M.Alasraf, “Pengembangan Desain Konstruksi Mesin Penanam Bibit Padi”, Politeknik Negeri Ujung Pandang: Makassar, 2021.
- [5] Sularso, K. Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Cetakan ke 10. Jakarta: PT. Pradnya Paramita. 2012.
- [6] Cipto, E. Nainggolan, dan A.Y. Muza, “Rancang Bangun Alat Penanam Bibit Padi Darat, Politeknik Manufaktur Negeri: Bangka Belitung, 2019.
- [7] Suhardi, *Macam-macam pengelasan*, 2020. <https://www.pengelasan.net/parameter-pengelasan/PengelasanNet> [Diakses tanggal 30 Januari 2021]