

NASKAH ORISINAL

Rancang Bangun Mesin Terintegrasi Dual Fungsi: Penanam Benih Jagung dan Penggembur Tanah untuk Meningkatkan Efisiensi Pertanian Jagung Poktan LMPSDH Wonodadi di Desa Lembeyan Wetan

Retno Asih^{1,*} | Haniffudin Nurdiansah² | Sudarsono¹ | Diky Anggoro¹ | Fahmi Mubarok³ | Mochamad Zainuri¹ | Suminar Pratapa¹ | Triwikantoro¹ | Darminto¹ | Suasmoro¹

¹Departemen Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

²Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

³Departemen Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Retno Asih, Departemen Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: retno.asih@its.ac.id

Alamat

Laboratorium Material Maju, Departemen Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dalam rangka membantu meningkatkan efisiensi pertanian jagung petani poktan LMPSDH Wonodadi di lahan Hutan Wonodadi, Lembeyan, Magetan yang selama ini umumnya masih menggunakan cara tradisional sehingga kurang efisien dari segi tenaga, waktu dan biaya. Kegiatan dilakukan dengan merancang mesin terintegrasi antara penggembur tanah dan penanam benih yang mana bagian penanam benih dapat dibongkar apabila akan digunakan secara terpisah. Sistem dirancang dengan mesin 2-tak berbahan bakar bensin campur yang menyerupai sistem traktor-tangan mini dengan bobot sekitar 25 kg sehingga mudah dibawa dan dipindahkan melalui akses jalan hutan yang sempit dan kurang memadai. Perangkat mesin yang dirancang telah diuji cobakan di lahan Hutan Wonodadi dan diketahui bahwa mesin dapat berfungsi dengan layak. Meskipun demikian, berdasarkan hasil evaluasi dan saran dari mitra petani, beberapa perbaikan masih diperlukan terkait penempatan roda pada mesin penggembur tanah dan penggunaan material/sistem pencegah penempelan tanah pada mata lubang mesin penanam benih.

Kata Kunci:

Hutan, Jagung, Pertanian, Poktan, Wonodadi

1.1 | Latar Belakang

Kelompok tani (POKTAN) lembaga masyarakat pengelola sumber daya hutan (LMPSDH) Wonodadi merupakan kelompok tani yang berada di Desa Lembeyan Wetan, Magetan. Poktan ini beranggotakan petani di Desa Lembeyan Wetan, terutama yang menggarap lahan di pinggiran Hutan Wonodadi. Desa Lembeyan Wetan sendiri berbatasan langsung dengan Hutan Wonodadi, sehingga masyarakat juga diberikan kesempatan oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) terkait untuk mengolah lahan di pinggiran hutan menjadi ladang selama tetap memperhatikan aturan yang diberlakukan^[1]. Hal ini merupakan program kementerian LHK terkait pemanfaatan lahan hutan melalui program perhutanan sosial kepada ribuan petani tepian hutan. Pihak perhutani memberikan izin kepada petani penggarap lahan untuk menggarap lahan hutan menjadi area pertanian, dengan syarat penggarap lahan harus menanam dan merawat pohon mahoni, jati, mindi di lahan yang digarap. Petani penggarap juga wajib membayar pajak atas lahan hutan yang digarap. Kesepakatan antara pihak perhutani dan masyarakat ini tertuang dalam surat perjanjian kerjasama pengelolaan sumber daya hutan^[2].

Poktan LMPSDH Wonodadi didirikan dengan tujuan mengkoordinasi para petani pengolah lahan ini, termasuk terkait penyediaan benih, pemerataan distribusi pupuk dan hal-hal lain berkaitan dengan pengolahan wilayah Hutan Wonodadi. Lahan hutan umumnya ditanami palawija, seperti jagung, kacang tanah dan singkong karena tanaman ini relatif tidak memerlukan banyak pengairan^[3]. Tidak jarang ketiganya ditanam bersamaan dengan sistem tumpang sari diantara pepohonan yang tumbuh di hutan^[4].

Salah satu permasalahan yang dihadapi masyarakat poktan Wonodadi dalam menanam jagung di lahan hutan adalah kondisi tanahnya yang keras dan masih banyak bekas akar pohon. Selain itu, dalam menanam benih, diperlukan banyak tenaga kerja, yaitu tenaga kerja ‘*gejik*’ (membuat lubang pada lahan), tenaga yang memasukkan biji/benih jagung dan kemudian menutup lubang benih. Tanaman jagung juga perlu di ‘*dangir*’ (digemburkan tanah disekitarnya), yaitu ketika tingginya sekitar 30 cm. *Ndangir* bertujuan membersihkan gulma di sekitar tanaman palawija dan membalik/menggemburkan tanah bagian atas^[3]. Biasanya ini dilakukan secara manual menggunakan cangkul kecil. Untuk tanah yang keras seperti di ladang Hutan Wonodadi, cara manual dirasa petani kurang efisien. Selain itu akses pengairan untuk menggemburkan tanah juga susah. Hal-hal tersebut membuat proses penanaman benih jagung dan ndangir memakan waktu, tenaga, dan biaya, yang membuat penanaman jagung di lahan Hutan Wonodadi menjadi kurang efisien.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang dijabarkan pada subbab 1.1, tim pengabdian mencoba menawarkan solusi dengan membuat mesin terintegrasi antara penanam benih dan penggembur tanah (satu mesin dua kegunaan) yang mudah dibongkar pasang disesuaikan dengan kebutuhan. Solusi ini sejalan dengan rencana strategis (RENSTRA) bidang pengabdian kepada masyarakat (abmas) ITS periode 2020-2024, serta rencana induk pengembangan ITS (RENIP) periode 2015-2040, yaitu pada *road map* abmas berbasis produk yang memiliki keterkaitan dengan Pusat Kajian Teknologi Tepat Guna ITS dengan topik pada bidang teknologi pangan dengan cara meningkatkan efisiensi pertanian tanaman pangan. Topik ini juga sejalan dengan kata kunci SDGs ke-2: mengakhiri kelaparan dan ke-15: menjaga ekosistem darat.

Mesin terintegrasi dual fungsi dirancang dengan satu komponen mesin 2 tak dan pada bagian belakang rangka mesin dapat dihubungkan alat penanam benih yang dapat dibongkar pasang sesuai kebutuhan: untuk menanam benih jagung atau untuk menggemburkan tanah saja, atau kedua aktivitas tersebut dilakukan secara bersamaan.

Strategi kegiatan yang dilakukan pada kegiatan ini adalah dengan melakukan beberapa tahap, yaitu: (i) melakukan survei lahan Hutan Wonodadi, (ii) studi literatur, (iii) membuat disain dan merancang mesin, (iv) melakukan pengujian mesin yang dirancang, dan (v) menerapkan pada petani di poktan Wonodadi untuk mengefisienkan proses pertanian jagung. Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan melibatkan mahasiswa KKN agar dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran dan penerapan IPTEK yang sudah didapatkan di perkuliahan agar lebih bermanfaat secara langsung bagi masyarakat.

1.3 | Target Luaran

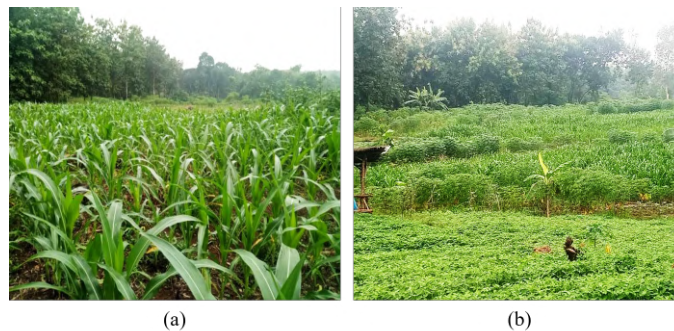
Mesin terintegrasi yang dirancang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas pertanian jagung di ladang produktif Hutan Wonodadi, dengan memangkas waktu dan menekan biaya upah pekerja. Mesin di desain dengan menyederhanakan ukuran dan meningkatkan fungsionalitas sehingga akan memudahkan membawanya ke ladang jagung di Hutan Wonodadi yang medan

jalannya cukup susah. Target luaran dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah tersedianya mesin terintegrasi penanam benih jagung dan penggembur tanah di Poktan LMPSDH Wonodadi, Desa Lembeyan Wetan, yang berfungsi dengan baik dan dimanfaatkan para anggota, artikel ilmiah yang diterbitkan di jurnal nasional, *book chapter* yang dikoordinasi oleh pusat kajian TTG ITS, berita yang dimuat di *ITS Online*, video kegiatan tentang aktivitas pengabdian kepada masyarakat yang dipublikasikan dalam format video yang diunggah di akun Youtube DRPM ITS, serta HKI disain industri yang terdaftar yaitu disain rancangan mesin.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

Kelompok tani merupakan kumpulan beberapa orang petani atau peternak yang menghimpun diri karena memiliki keserasian dalam tujuan, motif, dan minat^[5]. Dalam hal pengelolaan lahan hutan, pemerintah Indonesia memberikan akses legal kepada masyarakat untuk mengelola lahan kawasan hutan melalui program perhutanan sosial yang bertujuan untuk pemerataan ekonomi dan mengurangi ketimpangan^[6]. Tujuan ini dicapai melalui tiga pilar, yaitu lahan, kesempatan usaha dan sumber daya manusia. Kelompok tani, lembaga pengelola hutan (LPDH), masyarakat hukum adat, dan lembaga masyarakat desa hutan (LMDH) merupakan pelaku dari perhutanan sosial^[6].

Poktan LMPSDH Wonodadi merupakan kelompok tani yang mengelola lahan Hutan Wonodadi yang didirikan pada 20 Juni 2008 berdasar akta No. 132/Pend/2008/LL/LM (notaris: Setya Budhi). Saat ini, jumlah anggota poktan Wonodadi tercatat sebanyak 134 orang, dimana sekitar 40 orang sedang aktif menggarap lahan seluas kurang lebih 5 hektar di periode 2022/2023 ini. Singkong, jagung dan kacang tanah merupakan tanaman yang umum ditanam di lahan Hutan Wonodadi. Gambar (1) menunjukkan variasi tanaman palawija dan ladang jagung yang ditanam oleh petani di lahan Hutan Wonodadi.



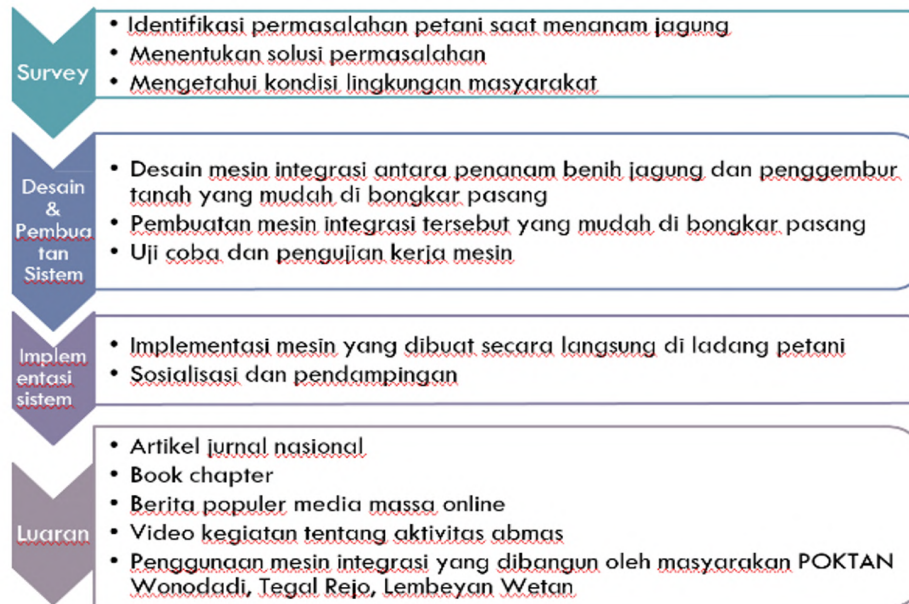
Gambar 1 (a) Sebagian ladang jagung di lahan hutan yang dikelola oleh masyarakat poktan LMPSDH Wonodadi. (b) Variasi tanaman palawija: jagung, kacang tanah, singkong, yang ditanam oleh petani di lahan Hutan Wonodadi.

Jagung (*Zea mays*) termasuk dalam tanaman rumput kuat, berbiji tunggal, sedikit berumpun dengan batang kasar dan ketinggian mencapai 3 m. Jagung merupakan tumbuhan semusim dengan umur kurang lebih 3 bulan^[7]. Secara garis besar, varietas jagung dikelompokkan menjadi dua golongan: varietas bersari bebas/ komposit (non hibrida) dan varietas hibrida seperti jagung bisi-2, jagung manis-telenta, dan jagung pertiwi 3^[8]. Jagung dapat tumbuh dengan baik pada temperatur 18-32°C dan pH tanah berkisar 5,5-7,8^[9]. Tahapan penanaman jagung meliputi: (1) membuat lubang tanam sedalam 2,5-5 cm dengan jarak antar tanaman 20-30 cm serta jarak antar barisan sekitar 70-90 cm, (2) memasukkan benih sebanyak 2 butir per lubang tanam, lalu (2) menutup lubang tanam secara tipis dengan pupuk kandang tanpa dipadatkan^[10]. Proses pemeliharaan kemudian dilakukan, yang meliputi (1) penyulaman tanaman, (2) penyiangan gulma dan pembumbunan yaitu menggemburkan tanah lalu menimbun pangkal batang tanaman sehingga membentuk guludan kecil, (3) penjarangan dan (4) pemupukan^[5].

Proses penggemburan tanah tersebut bisa dilakukan dengan cangkul maupun mesin semisal traktor. Peralatan inovatif dan spesifik telah banyak dikembangkan untuk meningkatkan kapasitas, kualitas kerja dan efisiensi biaya pada pertanian jagung atau palawija lainnya, seperti mengintegrasikan mesin pengolah tanah, penanaman dan pemupukan^[11]. Untuk lahan hutan dengan akses medan yang tidak memadai, ukuran mesin menjadi pertimbangan.

3 | METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan sebagian dari penerapan IPTEKS yang secara keseluruhan akan mendukung pertanian jagung masyarakat POKTAN Wonodadi, Desa Lembeyan Wetan, Kec. Lembeyan, Kab. Magetan. Adapun Langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan dalam program pengabdian masyarakat ini dirangkum pada Gambar (2).



Gambar 2 Diagram alir metode kegiatan yang dilakukan dalam persiapan dan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.

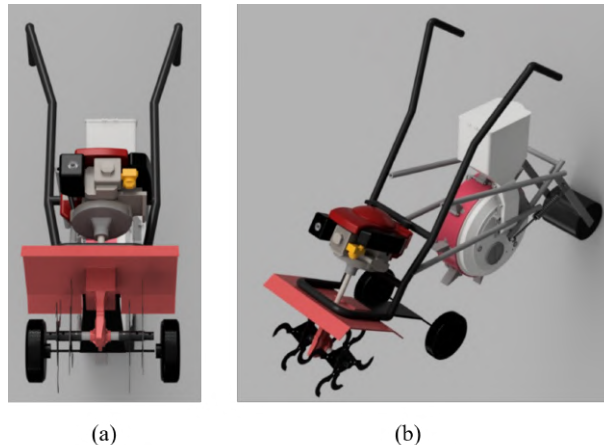
Langkah awal dari kegiatan pengabdian masyarakat yaitu melakukan survei. Pada kegiatan ini dilakukan studi permasalahan yang dihadapi masyarakat petani ketika menanam jagung, diantaranya:

- Saat menanam jagung diperlukan banyak tenaga kerja, yaitu tenaga kerja ‘*gejik*’ (membuat lubang pada lahan), tenaga yang memasukkan biji/benih jagung dan kemudian menutup lubang benih.
- Tanaman jagung perlu di ‘*ndangir*’ (digemburkan tanah disekitarnya), yaitu ketika tingginya sekitar 30 cm. Biasanya ini dilakukan secara manual. Untuk tanah yang keras seperti di ladang Hutan Wonodadi, cara manual merepotkan petani terlebih akses pengairan untuk menggemburkan tanah juga susah.

Kedua hal tersebut membuat proses penanaman benih jagung dan penggemburan tanah (*ndangir*) memakan waktu dan biaya. Dari hasil identifikasi masalah tersebut, dirumuskan solusi perlunya alat/mesin yang dapat membantu petani di POKTAN Wonodadi untuk menanam benih jagung dan menggemburkan tanah di ladang jagung. Sistem terintegrasi yang bisa dibongkar pasang antara penanam benih dan penggembur tanah akan menghemat jumlah mesin yang digunakan serta mudah disesuaikan tergantung kebutuhan. Disain mesin terintegrasi antara penanam benih jagung dan penggembur tanah di ladang jagung ditunjukkan pada Gambar (3).

Sistem ini diadaptasi dari mesin yang sudah ada^{[12][11]}. Mata lubang keluaran benih dibuat dengan logam dan sistem dijalankan dengan mesin 2-tak berbahan bakar bensin campur. Modifikasi ini diperlukan karena tanah hutan lebih keras dan banyak akar pohon sehingga diperlukan tenaga penggerak yang lebih besar daripada hanya didorong. Terdapat 12 mata lubang yang mengatur jarak antar lubang tanah yang bisa disesuaikan sesuai kebutuhan. Sedangkan untuk bagian penggembur tanah, terdapat 2 mata pisau yang jarak antar keduanya dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Untuk tanaman jagung jarak antar lubang umumnya 20 cm dan jarak antar larik sekitar 75-80 cm.

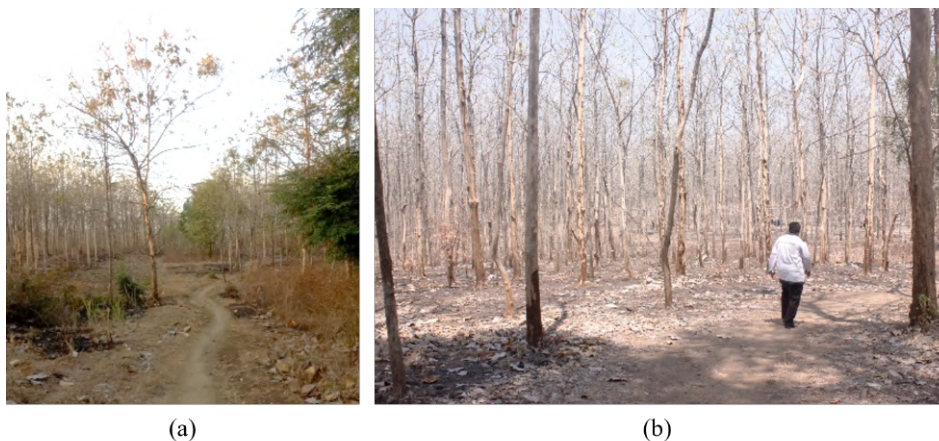
Desain dan pembuatan mesin terintegrasi penanam benih jagung dan penggembur tanah dilakukan oleh tim pengabdian dibantu oleh mahasiswa KKN. Setelah sistem teruji dan dapat berfungsi dengan baik, selanjutnya diterapkan di ladang Hutan Wonodadi di Dusun Tegal Rejo, Desa Lembeyan Wetan, Lembeyan, Magetan. Semua sistem dan mesin akan diberikan kepada Poktan Wonodadi serta diberikan sosialisasi dan pelatihan cara perawatannya. Integrasi mesin tersebut diharapkan dapat membantu petani dalam menanam benih jagung dan menggemburkan tanah (sesuai kebutuhan) dengan lebih cepat, mudah dan hemat biaya.



Gambar 3 Desain mesin terintegrasi penggembur tanah dan penanam benih jagung: (a) tampak depan; (b) tampak perspektif.

4 | HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan kunjungan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada tanggal 26 Agustus 2023 bertempat di Poktan LMPSDH Wonodadi. Sebanyak 10 dosen dan 20 mahasiswa hadir dan disambut oleh ketua Poktan beserta perwakilan petani pengelola lahan Hutan Wonodadi. Para petani menyambut baik kegiatan abmas dan berharap alat pendukung pertanian yang dihibahkan oleh ITS dapat bermanfaat dan meningkatkan efisiensi penanaman jagung di lahan Hutan Wonodadi. Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan uji coba mesin di ladang Hutan Wonodadi. Pada saat pelaksanaan kegiatan, lahan hutan dalam kondisi kering dan pohon-pohon jati meranggas karena musim kemarau. Gambar (4) menunjukkan kondisi medan dan akses menuju lahan pertanian di Hutan Wonodadi. Medan jalan ini dapat dilalui baik dengan berjalan kaki maupun menggunakan sepeda motor.



Gambar 4 Akses jalan menuju lahan pertanian di Hutan Wonodadi.

Ukuran mesin yang tidak terlalu berat dan besar memungkinkan untuk membawa mesin ke dalam lahan hutan menggunakan motor seperti yang ditunjukkan pada Gambar (5)(a). Saat tiba di lahan hutan, mahasiswa melakukan persiapan mesin kemudian perwakilan petani mencoba mesin secara langsung di lahan hutan secara terpisah, mesin penggembur/ pembajak lalu penanam benih, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar (5)(b) – (d).



Gambar 5 Dokumentasi kegiatan: (a) transportasi mesin menggunakan sepeda motor, (b) mahasiswa KKN mengatur mesin, (c) petani mencoba mesin penggembur tanah, dan (d) petani mencoba mesin penanam benih.

Pada uji coba mesin ini, petani memberikan masukan perbaikan mesin diantaranya roda pada mesin penggembur tanah sebaiknya diletakkan di bagian depan atau dilepas supaya cangkaman mata pisau putar lebih dalam serta mata lubang alat penanam benih perlu dimodifikasi untuk meminimalkan tanah menempel dan menghalangi keluarnya benih. Evaluasi dan saran perbaikan yang diperlukan atas mesin yang dirancang dirangkum pada Tabel 1. Masukan ini tentunya sangat berguna untuk perbaikan mesin kedepannya. Setelah uji coba mesin, dilakukan penyerahan alat secara simbolis kepada perwakilan poktan Wonodadi sebagaimana dokumentasi pada Gambar (6).



Gambar 6 Dokumentasi kegiatan: (a) Penyerahan alat secara simbolis kepada perwakilan poktan Wonodadi, (b) foto bersama seluruh anggota tim pengabdian, mahasiswa KKN dan perwakilan petani.

Tabel 1 Evaluasi dan Saran Perbaikan Mesin yang Dirancang

Bagian Mesin	Evaluasi	Saran Perbaikan
Penggembur tanah	Mata pisau rotari kurang mencengkram dan menggali tanah karena terbatas oleh roda belakang sehingga untuk memakainya perlu sedikit diangkat	Roda mesin dipindah ke depan mata pisau atau dilepas sehingga tidak membatasi cengkraman mata pisau rotari.
Penanam benih	Mata lubang mudah tertutup oleh tanah apabila tanahnya agak liat dan basah	Mengganti material mata lubang baja anti lengket.

Perbaikan terhadap mesin selanjutnya dikoordinasikan bersama dengan mitra petani sehingga mesin dapat berfungsi maksimal dan membantu petani dalam proses penanaman jagung secara lebih efisien.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan topik rancang bangun mesin penggembur tanah dan penanam benih terintegrasi telah dilakukan dengan mitra poktan LMPSDH Wonodadi, Desa Lembeyan Wetan, Magetan. Kegiatan ini memberikan solusi atas permasalahan petani dalam menanam jagung di lahan Hutan Wonodadi yang selama ini dirasa kurang efisien baik dari segi tenaga dan biaya karena umumnya dilaksanakan secara tradisional. Mesin dirancang dengan mengintegrasikan bagian penggembur tanah dan penanam benih, dimana bagian penanam benih dapat dibongkar apabila akan digunakan secara terpisah. Pelaksanaan uji coba rancangan mesin menunjukkan bahwa mesin berfungsi dengan layak. Meskipun demikian evaluasi dan perbaikan sesuai saran petani perlu dilakukan baik pada bagian roda mesin penggembur maupun pada mata lubang mesin penanam benih sehingga mesin dapat berfungsi optimal. Melalui penggunaan hibah mesin ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi proses penanaman jagung bagi para petani di Hutan Wonodadi.

6 | LAMPIRAN

Tautan publikasi media massa pada *ITS online*: <https://www.its.ac.id/news/2023/09/26/abmas-its-rancang-mesin-untuk-efisiensikan-penanaman-jagung/>

Tautan publikasi video kegiatan pada Youtube Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRPM) ITS: <https://www.youtube.com/watch?v=C1sQWulh0G8>

7 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui program pengabdian kepada masyarakat skema abmas berbasis produk dengan nomor kontrak 1528/PKS/ITS/2023. Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh mahasiswa KKN yang ikut membantu dalam serangkaian kegiatan abmas ini: Nesya Azzahra Rianti, Safirah Hermaika Putri, Hanandaru Mahaputra Purwanto, Anissa Avickry, Novita Anggraeni, Shafwa Amada Amelia, Wilda Meylina Permatasari, Akh. Zaki Roihan, Nugraha Ramadhan, dan Ahmad Andi Reza.

Referensi

1. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 8/2021 Tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan, serta Pemanfaatan Hutan di Hutan Lindung

- dan Hutan Produksi. Republik Indonesia: Jakarta, Indonesia 2021;.
2. Laily F. Analisis hukum islam terhadap kerjasama penggarapan lahan hutan di desa Mategal kecamatan Parang kabupaten magetan. PhD thesis, STAIN Ponorogo;.
 3. Syukur M, Azis Rifianto S, et al. Jagung manis. Penebar Swadaya Grup; 2013.
 4. Hairiah K, Sunaryo, Widiyanto. Bahan Ajar I : SISTEM AGROFORESTRI DI INDONESIA. Lecture notes 2002;p. 1–19.
 5. Fauzi FO. KEMAMPUAN KOMPETISI BEBERAPA VARIETAS TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* var. *saccharata*) TERHADAP GULMA. PhD thesis, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO; 2020.
 6. Menteri Lingkungan Hidup. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 83/MENLHK/SETJEN/KUM. 1/2016 Tentang Perhutanan Sosial. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2016;p. 1–45.
 7. Nuridayanti EFT. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Air Rambut Jagung (*Zea mays* L.) Ditinjau dari Nilai LD50 dan Pengaruhnya terhadap Fungsi Hati dan Ginjal pada Mencit. Universitas Indonesia: Depok 2011;.
 8. Haryanto B. Budidaya jagung organik. Pustaka Baru Press Yogyakarta 2013;206:256–259.
 9. De Souza T, De Castro E, Pereira F, Parentoni S, Magalhães P. Morpho-anatomical characterization of root in recurrent selection cycles for flood tolerance of maize (*Zea mays* L.). *Plant, Soil and Environment* 2009;55(11):504–510.
 10. Tim Karya Tani Mandiri. Pedoman Bertanam Jagung. Nuansa Aulia : Bandung 2010;p. 52–54.
 11. Hermawan W, Mandang T, Radite P. Aplikasi Mesin Pengolah Tanah, Penanam dan Pemupuk Terintegrasi untuk Peningkatan Efisiensi dan Produktivitas Jagung. Laporan Akhir Penelitian Strategis Aplikatif Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor 2009;.
 12. Sianipar TP, Fatoni Z. Perancangan Alat Penanam Benih Jagung dan Penyiraman. *TURBULEN Jurnal Teknik Mesin* 2019;2(1):25–32.

Cara mengutip artikel ini: Asih, R., Nurdiansah, H., Sudarsono, Anggoro, D., Mubarok, F., Zainuri, M., Pratapa, S., Triwikantoro, Darminto, Suasmoro, (2024), Rancang Bangun Mesin Terintegrasi Dual Fungsi: Penanam Benih Jagung dan Penggembur Tanah untuk Meningkatkan Efisiensi Pertanian Jagung Poktan LMPSDH Wonodadi di Desa Lembeyan Wetan, *Sewagati*, 8(3):1749–1756, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i3.1047>.