

Modifikasi Alat Tanam Benih Langsung (Atabela) Sistem Semi Otomatis Untuk Tanaman Padi (*Oryza Sativa L*)

*Modification Of Direct Seed Plant (Atabela) Semi Automatic System For Rice Plant (*Oryza Sativa L*)*

Asis, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Email: asisptp29@gmail.com
Andi Sukainah, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Email: andisukainah@yahoo.com
Lahming, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Email: lahmingmaja@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini adalah penelitian modifikasi atau rakayasa yang bertujuan untuk mengetahui proses perancangan dan kinerja alat yang dihasilkan. Perancangan alat terdiri dari beberapa mekanisme perancangan diantaranya terdiri dari dua tahapan yaitu komponen mekanik dan komponen sistem kontrol. Data penelitian diperoleh dari hasil pengujian secara manual dan menggunakan alat. Teknik analisis data dilakukan secara kualitatif dengan statistik deskriptif. Hasil pengujian diperoleh efisiensi penanaman manual menghasilkan rata-rata waktu 4.33 detik tiap baris dengan empat lubang penanaman, jarak tanam memiliki rata-rata 28,3 cm, jumlah benih yang jatuh tiap lubang yaitu 16.1 dan benih yang tidak tertanam 975 gram dari sampel 1000 gram. Penanaman dengan menggunakan alat menghasilkan rata-rata waktu 1 detik tiap baris dengan empat lubang penanaman, jarak tanam memiliki rata-rata 20 cm, jumlah benih yang jatuh tiap lubang yaitu 14.4 dan benih yang tidak tertanam 970 gram dari sampel 1000 gram. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penanaman manual dan menggunakan alat, perlakuan yang terbaik yaitu dengan menggunakan alat yang mana dari segi waktu, jarak tanam dan jumlah benih yang jatuh pada setiap lubang penanaman lebih efisien dan efektif.

Kata Kunci: Modifikasi, Alat Tanam Benih, Sistem Semi Otomatis, Padi.

Abstract

This research is a modification or engineering research that aims to determine the design process and the performance of the resulting tool. The design of the tool consists of several design mechanisms including two stages, namely mechanical components and control system components. Research data obtained from the results of testing manually and using tools. The data analysis technique was carried out qualitatively with descriptive statistics. The test results obtained that the efficiency of manual planting produces an average time of 4.33 seconds per row with four planting holes, the planting distance has an average of 28.3 cm, the number of seeds that fall in each hole is 16.1 and 975 grams of seeds that are not planted from a sample of 1000 grams. . Planting using a tool produces an average time of 1 second per row with four planting holes, the average spacing is 20 cm, the number of seeds that fall per hole is 14.4 and 970 grams of unplanted seeds from a sample of 1000 grams. The results of this study indicate that manual planting and using tools, the best treatment is to use a tool which in terms of time, spacing and number of seeds that fall in each planting hole is more efficient and effective.

Keywords: Modification, Seed Planting Tool, Semi Automatic System, Rice

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya akan sumber daya alam tidak terkecuali pada sektor pertanian, di mana pertanian memiliki peranan penting terhadap perekonomian dan pembangunan nasional diantaranya sebagai penyerap tenaga kerja, kontribusi penyedia pangan dan penyedia bahan baku terhadap industri. Sektor pertanian itu sendiri terdiri dari beberapa objek meliputi peternakan, perikanan, kehutanan, dan budidaya tanaman (Tanaman Pangan). Tanaman pangan yang sering dijumpai atau dibudidayakan khususnya di Indonesia adalah padi.

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan sumber karbohidrat bagi sebagian penduduk dunia. Penduduk Indonesia, hampir 95% mengonsumsi beras sebagai bahan pangan pokok, sehingga pada setiap tahunnya permintaan akan kebutuhan beras semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk (Pratiwi, 2016). Tingginya permintaan beras yang diperkirakan akan terus meningkat harus diimbangi dengan peningkatan produksi padi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Oleh karena itu, budidaya padi perlu lebih ditingkatkan kualitasnya. Budidaya tanaman padi merupakan salah satu faktor yang memiliki peranan penting dalam peningkatan produksi padi. Budidaya tanaman padi secara umum yaitu dimulai dari pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan sampai pada pemanenan. Teknik penanaman padi di Indonesia, dilakukan dengan sistem tanam pindah (*Transplanting*) yaitu benih padi disemaikan terlebih dahulu pada petakan sawah yang kecil sekitar 15-21 hari. Benih padi yang telah tumbuh kemudian dicabut

dan dipindahkan pada areal sawah yang akan ditanami.

Sistem tanam pindah (*transplanting*) membutuhkan waktu penanaman yang lama dengan sistem padat karya serta biaya yang digunakan relatif tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Mahdi (2014) yang menyatakan bahwa “Usaha budidaya padi konvensional banyak menyerap tenaga kerja mulai dari kegiatan pengolahan tanah, penanaman dan pemanenan. Sementara ketersediaan tenaga kerja atau buruh tani mulai berkurang karena banyak generasi muda enggan untuk terjun ke pertanian”. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang dapat digunakan pada bidang tersebut, dimana teknologi ini memiliki prinsip kerja benih padi langsung disebar di lahan budidaya tanpa melalui persemaian.

Teknologi yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan Alat Tanam Benih Langsung atau biasa disebut dengan “ATABELA”. Alat tanam benih langsung (ATABELA) di Indonesia yang banyak dikembangkan adalah yang tipe drum yang ditarik manusia. Namun ada juga yang bermotor seperti yang dikembangkan oleh Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan). Akan tetapi alat yang dikembangkan BBP Mektan masih memiliki permasalahan, yaitu posisi operator yang berada di belakang alat, sehingga operator harus menghindari benih yang telah ditanam (Mahdi, 2014).

Alat tanam benih langsung (atabela) yang ada saat ini hanya dapat menanam benih dengan memanfaatkan putaran roda untuk menjatuhkan benih, dimana benih akan langsung dijatuhkan dari tabung penyimpanan, sehingga pada saat pengoprasian alat tidak boleh terlalu cepat karena dapat mengurangi proses jatuhnya benih, serta benih yang dijatuhkan tidak tertata dengan baik.

Berdasarkan hal tersebut, maka diambil suatu jalan alternatif untuk

memodifikasi alat tanam benih langsung (Atabela) sistem semi otomatis Penelitian ini adalah penelitian modifikasi atau rakayasa yang bertujuan untuk mengetahui proses perancangan dan kinerja alat yang dihasilkan. Perancangan alat terdiri dari mekanisme perancangan diantaranya terdiri dari dua tahapan yaitu komponen mekanik dan komponen sistem kontrol.

Metode Penelitian

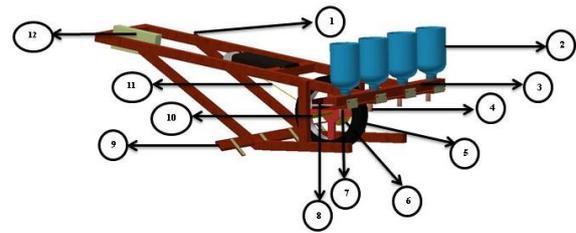
Bentuk Penelitian ini adalah penelitian rekayasa/rancang bangun, pada penelitian ini dilakukan modifikasi alat tanam benih langsung (ATABELA) pada tanaman padi dengan sistem semi otomatis.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proses perancangan dan modifikasi alat adalah sebagai berikut: Gergaji, Bor listrik, Obeng, Meteran, Penggaris siku, Mesin serut, Solder. Sedangkan bahan yang digunakan dalam proses perancangan dan modifikasi alat adalah sebagai berikut: Balok Kayu, Poros besi, Sekrup, Botol plastic, Pipa paralon ukuran ½ inci, Roda, Rantai, Gear, Plat Aluminium, PCB Polos, Arduino Nano, Transistor 7805, Elco 25v/470Uf, Resistor 1K, Resistor10K, Push Button, LCD 16x2, Trimpot 10K, Motor Servo, Photodiode 3 mm, Layer Ky-05, Lipo Battery 500Mah 7,4V, LED 3mm, dan Buzer 5 volt

Prosedur Rancang Bangun

Prosedur rancang bangun yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari berbagai tahapan yaitu pembuatan sketsa desain dari alat seperti pembuatan komponen sistem mekanik dan sistem kontrol.



Gambar 1. Rancangan Modifikasi Alat

Keterangan :

1. Rangka
2. Hopper
3. Dudukan Hopper
4. Saluran Output
5. Roda
6. Gear
7. Unit Pengumpan
8. Servo
9. Pembuka Alur
10. Poros
11. Rantai
12. Box Kontrol

Pembuatan Komponen Sistem Mekanik

Pembuatan sistem komponen mekanik dilakukan setelah sketsa desain perancangan alat selesai. Pada tahap ini dilakukan pembuatan dan pemasangan komponen sesuai dengan gambar rancangan yang telah dibuat. Adapun komponen yang dibuat adalah sebagai berikut:

a. Rangka

Rangka ini berfungsi sebagai tempat menopang bagian – bagian alat secara keseluruhan. Selain itu rangka juga harus mampu menahan beban berat yang akan timbul pada saat pengoperasian. Rangka alat dibuat dari kayu yang berbentuk balok ukuran 30 x 30 mm, panjang rangka yang didesain memiliki panjang 1450 mm dan lebar 510 mm dengan tinggi 800 mm.

b. Hopper

Hopper berfungsi sebagai tempat untuk memasukan benih padi, yang mana *hopper* ini menampung sementara benih padi yang ingin ditanam, dalam pengisian benih pada *hopper* tdk terlalu diisi *full* dikarenakan ditakutkan tumpah atau

tercecer di sawah. *Hopper* terbuat dari botol plastik bekas yang tidak digunakan lagi dengan alasan untuk memanfaatkan barang bekas sebagai bagian dari teknologi tepat sasaran. *Hopper* memiliki tinggi 200 mm dengan ketebalan penutup 30 mm, diameter botol 100 mm untuk bagian atas dan diameter untuk bagian yang melengket pada dudukan *Hopper* adalah 40 mm.

c. Dudukan *Hopper*

Dudukan *hopper* ini berfungsi sebagai tempat melekatnya *hopper* sehingga bisa dibuka ataupun dipasang. Selain itu, bagian ini berfungsi juga sebagai tempat melekatnya saluran output yang berada dibawah dudukan. Pada dudukan *Hopper* dibuat 4 lubang untuk masing-masing *Hopper*. Dudukan *Hopper* dibuat dengan ukuran 945 mm X 55 mm, pada pembuatan dudukan *hopper* didesain berbentuk balok. Dudukan *hopper* ini akan dipasang dirangka alat dengan menggunakan skrup yang akan menjadi penahan *hopper*.

d. Unit Pengumpan

Unit pengumpan merupakan komponen penting pada alat yaitu sebagai komponen yang bekerja untuk meneruskan benih dari *hopper* atau tabung penyimpanan benih menuju saluran *output*. Unit pengumpan dibuat seperti dudukan *hopper* tetapi memiliki perbedaan dari ukuran ketebalan kayu yang lebih tipis dibandingkan dudukan *hopper* yaitu panjang 945 mm, lebar 55 mm dan tebal 20 mm.

e. Saluran Output

Saluran *output* merupakan komponen berfungsi sebagai tempat keluar benih padi yang diumpankan dari *hopper*, saluran *output* terbuat dari pipa paralon ukuran ½ inci. Saluran *output* memiliki panjang 75 mm, tinggi 35 mm dan lebar 55 mm, pipa paralon sebagai tempat keluar

benih memiliki tinggi 90 mm dengan diameter pipa 20 mm.

f. Pembuka alur

Pembuka alur dibuat untuk mempermudah melakukan penanaman, dimana memiliki panjang 1250 mm dengan jarak antar pembuka alur 250 mm yang disesuaikan dengan dudukan *hopper* dan saluran *output*. Pembuka alur terbuat dari pipa plastik yang dibagi menjadi empat bagian yang memiliki tinggi 200 mm dengan lebar 40 mm.

g. Roda

Roda pada alat merupakan komponen yang berperan dalam proses pemberian jarak tanaman dan membantu menggerakkan alat tanam. Roda yang digunakan memiliki diameter 420 mm.

h. Poros

Poros berfungsi untuk menahan perputaran roda yang bergerak. Poros mempunyai mur dan ring pada ujung yang berfungsi penahan pada poros, panjang poros 600 mm dengan diameter 10 mm.

i. Gear

Gear merupakan komponen yang berperan dalam menghubungkan perputaran roda ke bagian laser pada alat, yang mana gear berputar dibantu oleh rantai. Gear yang digunakan terdiri dari dua buah yang mana memiliki jumlah gigi 14 dan 44 mm dengan diameter yang di tempati poros 10 mm.

Pembuatan Rangkaian Sistem Kontrol

Pembuatan rangkaian sistem kontrol dilakukan setelah proses pembuatan dan perakitan komponen mekanik alat selesai. Pada tahap pembuatan rangkaian sistem kontrol terdiri dari beberapa tahapan antara lain :

- a. Menggambar sketsa alur dari rangkaian kontrol yang akan digunakan pada instalasi alat. Pada tahap ini dilakukan

- pembuatan sketsa dari rangkaian sistem kontrol yang akan dibuat.
- Menentukan komponen inti yang akan digunakan pada sistem kontroler.
 - Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam perakitan sistem kontrol.
 - Melakukan proses perakitan alur rangkaian kontrol berdasarkan gambar sketsa sistem kontrol yang sudah dibuat.
 - Kemudian dilakukan pengujian pada setiap komponen mikrokontroler untuk mengetahui bahwa jalur rangkaian dan bahasa program yang kita input dapat berjalan dengan baik.

Uji Coba Produk

- Benih padi ditimbang sebanyak 100 gram menggunakan timbangan digital.
- Alat dihidupkan dengan cara menyambungkan ke sumber arus listrik menggunakan adaptor dengan menggunakan batteray, tunggu sampai lampu pada arduino menyala dan muncul pada layar LCD sistem siap, kemudian hidupkan juga komponen laser dengan menyambungkan batteray.
- Benih padi yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam *hopper*.
- Kemudian Menghidupkan stopwatch untuk mengukur waktu yang dicapai untuk melakukan penanaman benih padi. Variabel waktu yang digunakan untuk uji coba penanaman manual rata-rata 4.3 detik dan uji coba dengan alat modifikasi diperoleh rata-rata 1 detik.
- Hasil penanaman kemudian dilakukan pengukuran jarak tanam, menghitung jumlah benih yang jatuh pada setiap lubang.
- Benih yang tersisa dalam *hopper* ditimbang untuk mengetahui berapa

hasil kerja alat serta waktu yang dicapai untuk menanam benih padi tersebut.

Uji coba ini bertujuan mengetahui kapasitas dan kinerja alat yang telah dibuat. Selain itu, alat ini merupakan penerapan teknologi tepat guna pada bidang pertanian.

Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis data kuantitatif dengan statistik deskriptif, data yang diperoleh ditabulasikan kedalam bentuk tabel kemudian akan menjadi acuan dalam pembuatan deskripsi mengenai uji kinerja alat. Pengujian pada penelitian ini hanya terbatas pada uji alat, sehingga data yang disajikan dalam penelitian ini adalah bentuk rasio yang diperoleh dari hasil uji coba.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Perancangan Alat



Gambar 2. Alat Tanam Benih Langsung (ATABELA)

Hasil perancangan alat merupakan tahap finalisasi alat yang terdiri dari tahap perangkaian atau pemasangan semua komponen, dimana komponen mekanik terdiri rangka, hopper, dudukan hopper, unit pengumpan, saluran output, pembuka alur, dan roda dirangkai menjadi satu dan komponen sistem kontrol yaitu pemasangan papan PCB, modul (LCD, arduino nano, sensor photodiode dan lain lain), box kontrol dan pemrograman alat sesuai letak

fungsional dan strukturalnya. Proses ini berfungsi melihat komponen yang masih kurang untuk kemudian dilengkapi dan dilanjutkan pada uji coba alat. Hal ini sesuai dengan pendapat Akbar (2015) yang menyatakan bahwa “Tahap finalisasi adalah tahap perangkaian atau pemasangan semua komponen, dimana komponen rangka, dudukan hopper, selinder dan hopper dirangkai menjadi satu alat sesuai letak fungsional dan strukturalnya. Proses ini berfungsi melihat komponen yang masih kurang untuk kemudian dilengkapi dan dilanjutkan pada uji coba alat”.

Hasil Uji Coba Alat

Berikut tabel yang menunjukkan hasil pengujian secara manual dan menggunakan alat.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Penanaman Benih Padi Manual

Penanaman (Titik)	Waktu (s)	Jarak Tanam (cm)	Jumlah Benih				Sampel (g)	Padi Tidak Tertanam (g)
			1	2	3	4		
1	4	30	25	20	22	20		
2	4	27	15	10	9	15	100	75
3	5	28	10	12	16	20		
Rata-Rata	4,3	28,3	16,7	14	15,7	18,3	100	75

Hasil uji coba penanaman benih padi manual pada perlakuan pertama dengan waktu 4 detik dan jarak tanam 30 cm yang mana jumlah benih yang jatuh pada lubang penanaman pertama 25 benih, lubang penanaman kedua 20, lubang penanaman ketiga 22 dan lubang penanaman keempat 20, kemudian pada perlakuan kedua dengan waktu 4 detik dan jarak tanam 27 cm dengan jumlah benih yang jatuh pada lubang penanaman pertama 15 benih, lubang penanaman kedua 10, lubang penanaman ketiga 9 dan lubang penanaman keempat 15 dan perlakuan ketiga menghasilkan 5 detik dan jarak tanam 28 cm dengan jumlah benih yang jatuh pada lubang penanaman pertama 10 benih,

lubang penanaman kedua 12, lubang penanaman ketiga 16 dan lubang penanaman keempat 20. Sampel benih yang digunakan pada penanaman manual dengan berat 100 gram yang mana benih yang tidak tertanam sebanyak 75 gram (Tabel 1). Jarak tanam dan waktu terbaik penanaman manual yaitu pada penanaman pertama dengan jarak 30 cm dan waktu yang dihasilkan 4 detik. Hal sesuai dengan penelitian Nurlaili (2011) menyimpulkan bahwa jarak tanam 30 cm x 30 cm pada tanaman padi dengan pola SRI memberikan pengaruh terbaik terhadap jumlah anakan sebesar 55,29 anakan dibandingkan jarak tanam 20 cm x 20 cm sebesar 42,70 anakan. Hal ini dikarenakan tanaman lebih leluasa mendapatkan nutrisi dan cahaya matahari sehingga lebih optimal dalam melaksanakan metabolismenya.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Penanaman Benih Padi Dengan Alat Modifikasi

Penanaman (Titik)	Waktu (s)	Jarak Tanam (cm)	Jumlah Benih				Sampel (g)	Padi Tidak Tertanam (g)
			1	2	3	4		
1	1	20	20	14	17	10		
2	1	20	18	12	15	17	100	70
3	1	20	15	11	10	14		
Rata-Rata	1	20	17,6	12,3	14	13,6	100	70

Hasil uji coba penanaman benih padi dengan alat pada perlakuan pertama yaitu waktu 1 detik dan jarak tanam 20 cm yang mana jumlah benih yang jatuh pada lubang penanaman pertama 20 benih, lubang penanaman kedua 14, lubang penanaman ketiga 17 dan lubang penanaman keempat 10, kemudian pada perlakuan kedua dengan waktu 1 detik dan jarak tanam 20 cm dengan jumlah benih yang jatuh pada lubang penanaman pertama 18 benih, lubang penanaman kedua 12, lubang penanaman ketiga 15 dan lubang penanaman keempat 17 dan perlakuan ketiga menghasilkan 1 detik dan jarak tanam 20 cm dengan jumlah benih yang jatuh pada

lubang penanaman pertama 15 benih, lubang penanaman kedua 11, lubang penanaman ketiga 10 dan lubang penanaman keempat 14. Sampel benih yang digunakan pada penanaman dengan alat yaitu sebanyak 100 gram dimana benih yang tidak tertanam sebanyak 70 gram (Tabel 2).

Hasil perbandingan penanaman manual dan menggunakan alat dapat dilihat pada table 1 dan 2, yang mana penanaman manual menghasilkan rata-rata waktu 4.33 detik tiap baris dengan empat lubang penanaman, jarak tanam memiliki rata-rata 28,3 cm, jumlah benih yang jatuh tiap lubang yaitu 16.1 dan benih yang tidak tertanam 975 gram dari sampel 1000 gram. Penanaman dengan menggunakan alat menghasilkan rata-rata waktu 1 detik tiap baris dengan empat lubang penanaman, jarak tanam memiliki rata-rata 20 cm, jumlah benih yang jatuh tiap lubang yaitu 14.4 dan benih yang tidak tertanam 970 gram dari sampel 1000 gram. Penanaman manual dan menggunakan alat dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang terbaik yaitu dengan menggunakan alat yang mana dari segi waktu, jarak tanam dan jumlah benih yang jatuh pada setiap lubang penanaman meskipun sampel atau benih padi yang digunakan lebih banyak dari pada penanaman manual dikarenakan pada saat penanaman banyak benih tercecer di luar dari lubang pembuka alur. Hal ini sesuai dengan pendapat Salimin (2012) yang menyatakan bahwa “Kelebihan, dan kekurangan menggunakan alat dibanding dengan cara konvensional,

Kelebihan alat:

- a. Hemat waktu.
- b. Tenaga kerja cukup dengan satu orang
- c. Hemat air.
- d. Air dikontrol ketika padi berumur satu bulan.

- e. Dapat mencapai masa panen tiga kali dalam setahun.
- f. Jarak tanam lebih teratur.

Kekurangan alat:

- a. Buah padi agak kurus
- b. Pertumbuhan padi diiringi dengan pertumbuhan gulma”.

Simpulan

Mekanisme perancangan alat tanam benih langsung sistem semi otomatis untuk tanaman padi terdiri dari dua tahapan yaitu komponen mekanik meliputi pembuatan rangka, *hopper*, dudukan *hopper*, unit pengumpan, saluran output, pembuka alur dan roda., sedangkan komponen sistem kontrol meliputi pembuatan jalur rangkaian, pemasangan komponen dan pengimputan bahasa program pada sistem kontrol.

Alat tanam benih langsung sistem semi otomatis untuk tanaman padi dapat digunakan atau sudah dikatakan optimal pada proses penanaman benih padi meskipun sampel atau benih padi yang digunakan lebih banyak dari pada penanaman manual dikarenakan pada saat penanaman ada beberapa benih yang tercecer di luar jalur atau lubang benih. Penanaman dengan menggunakan alat menghasilkan rata-rata waktu 1 detik tiap baris dengan empat lubang penanaman, jarak tanam memiliki rata-rata 20 cm, jumlah benih yang jatuh tiap lubang yaitu 14.4 dan benih yang tidak tertanam 970 gram dari sampel 1000 gram.

Daftar Pustaka

- Akbar, A. (2015). *Modifikasi Alat Pemisah untuk Hasil Panen Kakao Berbiji Keras*. Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik. Universitas Negeri Makassar.

- Mahdi, Yahya al. (2014). Desain Alat Tanam Benih Langsung Tipe Drum Untuk Benih Padi Yang Dipeletkan. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Nurlaili. (2011). Optimalisasi Cahaya Matahari pada Pertanaman Padi (*Oryza sativa* L.) *System of Rice Intensification* (SRI) Melalui Pendekatan Pengaturan Jarak Tanam. *AgronobiS*. 3 (5): 22-27.
- Pratiwi, S. H. (2016). *Pertumbuhan dan Hasil Padi (Oryza Sativa L.) Sawah Pada Berbagai Metode Tanam dengan Pemberian Pupuk Organik*. Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian. Universitas Merdeka Pasurua.
- Salimin. (2012). *Perencanaan Alat Tabur Benih Padi Langsung*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Haluleo,