

Desain Tugal Penanam Jagung *Double* Fungsi Sistem Pegas Untuk Meningkatkan Produktivitas Pertanian

Duwi Sukmawati¹, Hermin Istiasih², Rachmad Santoso³

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3}

Email: duwisukma840@gmail.com¹, hermin.istiasih@gmail.com², santosorachmad@unpkdr.ac.id³

Abstrak

Pada saat menanam jagung dengan tugal sederhana, sering terjadi keluhan beban kerja terutama pada proses peletakan biji jagung yang dilakukan dengan cara membungkuk. Selain itu, pengoperasian tugal sederhana harus dilakukan oleh dua orang untuk membuat lubang dan meletakkan bijinya. Dari pengamatan tersebut, peneliti berusaha untuk membuat inovasi tugal yang memiliki fungsi ganda dan bisa dioperasikan oleh satu orang serta untuk mengurangi keluhan beban kerja sehingga produktivitas pertanian meningkat. Pengujian produktivitas dilakukan dengan cara membandingkan proses penanaman jagung menggunakan tugal sederhana dengan proses penanaman jagung menggunakan tugal *double* fungsi sistem pegas. Sedangkan untuk mengetahui kinerja alat apakah sesuai dengan yang dibutuhkan masyarakat, metode yang digunakan adalah metode wawancara dan menggunakan kuisioner yaitu pembagian angket kepada 22 petani di RT 01 dan 02, RW 01 Ds. Jantok. Kec. Purwoasri, Kab. Kediri yang hasilnya cukup positif dan cukup baik untuk proses menanam jagung dibandingkan dengan penggunaan tugal sederhana. Hasil kesimpulan berdasarkan perhitungan, terjadi penurunan waktu baku untuk penanaman per lubang sebesar 0,8 detik atau 23,26%. Sedangkan untuk peningkatan jumlah lubang tanam, terjadi peningkatan sebesar 316 lubang atau 30,38%. Hal ini menunjukkan bahwa tugal *double* fungsi dapat bekerja dengan baik dan dapat membantu untuk mengurangi beban kerja dan meningkatkan produktivitas.

Kata Kunci : Pegas, Produktivitas, Tugal

A. PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu makanan pokok bagi masyarakat. Jagung memiliki peranan cukup penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional, karena jagung berkontribusi mendorong industri kecil maupun menengah untuk menggerakkan roda ekonomi nasional. Jagung juga berperan dalam upaya sistem ketahanan pangan, karena merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok.

Pada umumnya penanaman jagung di Indonesia khususnya di wilayah Kabupaten Kediri Provinsi Jawa Timur, masih dilakukan dengan cara tradisional menggunakan alat sederhana (tugal) yang dapat mempengaruhi postur tubuh dan menyebabkan keluhan beban kerja sehingga produktivitas pada saat bekerja menanam jagung menurun. Berdasarkan kasus yang ditemukan di lapangan mengenai alat menanam jagung sederhana, permasalahan yang paling banyak karena beban alat menanam jagung yang berat serta proses saat meletakkan benih jagung yang dilakukan dengan cara membungkuk, hal ini menyebabkan keluhan pada pinggang dan cepat lelah sehingga produktivitas kerja kurang maksimal. Adapun dampak yang dapat dirasakan akibat beban kerja karena kesalahan postur kerja seperti *lower limb injury*, *back pain injury*, dan *upper limb injury* (Oni Achmadi dan Hari Purnomo, 2016). Inovasi alat menanam benih jagung (tugal) berdasarkan kebutuhan pengguna sangatlah diperlukan dalam hal ini, dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas dalam bekerja serta mengurangi efek keluhan beban kerja.

Berdasarkan alasan tersebut, timbul ide untuk membuat desain alat menanam jagung (tugal) sederhana menjadi tugal penanam jagung yang lebih modern dengan sistem pegas agar memiliki fungsi ganda (*double* fungsi) yaitu sebagai alat pembuat lubang di tanah sekaligus alat untuk meletakkan benih jagung dengan mempertimbangkan sisi ergonomi alat, sehingga penanaman jagung lebih efektif dan produktivitas meningkat serta keluhan beban kerja berkurang.

B. LANDASAN TEORI

1. Pengertian Tugal

Tugal adalah alat tanam sangat sederhana yang pengoperasiannya menggunakan tangan. Tugal sangat sesuai untuk menanam benih yang memiliki jarak tanam lebar (Rachmawati, 2013). Baik tugal atau penanam jagung modern memiliki sistem kerja yang hampir serupa, yaitu memerlukan sistem

pembuat lubang, saluran benih, penjatuh benih, dan juga penutup lubang tanam. Mayoritas petani banyak menggunakan tugal atau alat penanam jagung sederhana akan tetapi pada penerapannya tugal sederhana memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak. (I Wayan dkk, 2017)

2. Pegas

Pegas merupakan komponen yang sering di temukan pada dunia indutri. Pegas dapat disebut sebagai *loading element* yang berguna sebagai pengontrol bukaan dari *neelde valve*. Pegas mempunyai ciri khas yaitu mempunyai sifat elastis. Elastis merupakan kemampuan suatu benda untuk dapat kembali kebentuk semula setelah gaya yang bekerja pada benda dihilangkan. Pada saat pegas ditarik, maka ada gaya yang bekerja dari luar yang mengakibatkan pegas akan memanjang. Pada saat gaya luar itu dihilangkan ia akan kembali ke bentuk semula (Hatimah, 2013).

3. Produktivitas

International Labour Organization (ILO) yang dikutip oleh Malayu S.P Hasibuan (2005: 127) mengatakan makna produktivitas secara lebih sederhana adalah ilmu hitung yang berisi perbandingan antara jumlah hasil dan jumlah sumber daya yang digunakan selama produksi berlangsung. Sumber daya tersebut dapat berupa:

- a) Tanah
- b) Bahan baku dan bahan pembantu
- c) Pabrik, mesin-mesin dan alat-alat
- d) Tenaga kerja

Pada bidang pertanian, produktivitas adalah kemampuan suatu faktor produksi (seperti luas lahan) untuk memperoleh hasil produksi per satuan luas lahan. Ada banyak faktor yang menentukan produksi dan produktivitas, seperti varietas bibit yang ditanam, penggunaan pupuk yang memadai, kesuburan tanah, teknik bercocok tanam yang tepat, penggunaan alat-alat pertanian yang memadai, tersedianya air yang memadai, dan tersedianya tenaga kerja.

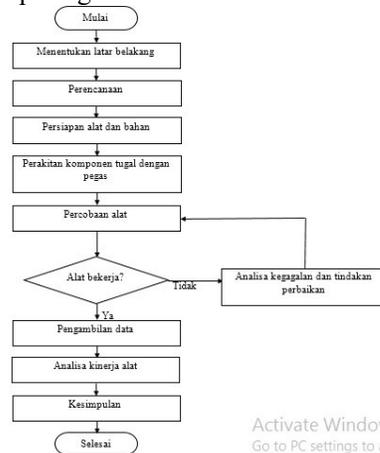
Secara umum: rumus produktivitas adalah:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output standar 2} - \text{Output standar 1}}{\sum \text{Output standar 1}} \times 100\%$$

C. METODE PENELITIAN

1. Prosedur Pengembangan

Untuk lebih memahami tahapan pembuatan alat menanam jagung *double* fungsi, maka dibuat diagram alir perancangan seperti gambar di bawah:



Sumber: Data Olah, 2020

Gambar 1 Diagram Alir Pembuatan Alat Menanam Jagung *Double* Fungsi

Berdasarkan Gambar 1, Diagram alir pembuatan alat menanam jagung *double* fungsi dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Menentukan latar belakang

Dari pengamatan di wilayah Kabupaten Kediri khususnya di desa Jantok, kecamatan Purwoasri, banyak petani yang masih menggukana alat menanam jagung (tugal) sederhana

yang memerlukan dua orang untuk membuat lubang dan meletakkan benih dengan cara membungkuk sehingga mengakibatkan keluhan beban kerja dan produktivitas pertanian kurang maksimal.

Oleh karena itu, untuk membantu petani dalam proses menanam jagung dibutuhkan alat yang memiliki fungsi ganda (untuk membuat lubang sekaligus meletakkan benih) sehingga mengurangi keluhan beban kerja dan juga meningkatkan produktivitas pertanian.

b) Perencanaan

Jika dilihat dari latar belakang yang sudah diuraikan pada fase pertama, maka petani memerlukan alat dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Rangka pada alat menanam jagung dibuat lebih kuat yang terbuat dari besi, tugal sederhana yang masih menggunakan kayu sebagai kerangkanya.
2. Sistem kerja dalam alat menanam jagung dibuat ganda yang berarti proses membuat lubang dan peletakan biji jagung bisa dilakukan dengan satu orang dan menggunakan satu alat yang sama.
3. Menggunakan sistem pegas sebagai pengatur keluarnya biji dan sebagai pengatur buka tutupnya kerucut tugal.
4. *Hopper* (penampung biji) terbuat dari bahan yang ringan dan dapat menampung biji dalam jumlah yang cukup banyak.

c) Persiapan alat dan bahan

Persiapan disini selain persiapan alat dan bahan juga melakukan perhitungan biaya yang dibutuhkan.

d) Perakitan komponen tugal dengan pegas

Setelah bahan yang disiapkan sudah tepat, maka tahap selanjutnya dilakukan perakitan terhadap komponen-komponen alat menanam jagung, salah satu komponennya yaitu pegas yang memiliki sifat elastis yang merupakan sistem utama dalam pembuatan tugal *double* fungsi ini.

e) Percobaan alat

Setelah tahap perakitan selesai, maka tahap selanjutnya adalah melakukan percobaan pada alat menanam jagung (tugal) tersebut apakah sesuai dengan perencanaan yang sudah dibuat sebelumnya.

f) Analisa kegagalan dan tindakan perbaikan

Tidak selamanya percobaan alat mendapatkan hasil yang memuaskan. Oleh karena itu apabila ditemui hasil yang tidak sesuai perlu dilakukan analisa kegagalan dan tindakan perbaikannya.

g) Pengambilan data

Alat yang sudah berhasil diuji coba, kemudian dilakukan pengambilan data guna mengetahui apakah alat dapat berfungsi dengan baik. Data yang diambil berupa data pengujian produktivitas alat dengan cara membandingkan waktu pengerjaan penanaman jagung menggunakan tugal sederhana dan tugal *double* fungsi sistem pegas.

h) Analisa kinerja alat

Dalam pengambilan data, kita bisa mengetahui apakah alat berfungsi dengan baik, dengan melihat hasil data yang diambil. Selain data pengujian produktivitas, juga dilakukan pengambilan data responden melalui metode kuisioner.

i) Kesimpulan

Setelah melakukan analisa kinerja alat, maka akan didapat suatu kesimpulan yang dapat diambil dari data-data yang sudah didapat seperti data pengujian produktivitas dan hasil angket.

2. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RT 01 dan 02, RW 01, Desa Jantok, Kecamatan Purwoasri, Kabupaten Kediri Provinsi Jawa Timur. Bertempat di sawah milik ibu Mutaslimah. Dengan subjek petani jagung di daerah tersebut.

3. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan alat menanam jagung *double* fungsi sistem pegas dijelaskan dalam Tabel 1 berikut :

Tabel 1 Komponen alat menanam jagung *double* fungsi sistem pegas

Alat	Bahan
Las	Batang besi I (ukuran panjang 110 cm, diameter 3 cm)
Gerinda	Batang besi II (ukuran panjang 17 cm, diameter 3 cm)
Palu	Pegas (2 buah)
Penjepit	Plat (1 buah)
Tang	Wadah untuk biji (1 buah)
Landasan	Tuas (ukuran panjang 10 cm, diameter 0,5 cm)
	Baut (1 buah)

4. Instrumen Pengumpulan Data

a) Lembar angket respon uji coba alat

Lembar angket berisi pertanyaan untuk pelaku uji coba alat. Teknik pengambilan datanya dinamakan metode kuesioner, yaitu teknik pengumpulan data dengan cara menggunakan daftar pertanyaan atau pernyataan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan masalah yang diteliti mengenai pendapat petani terhadap inovasi tugal penanam jagung. Kisi-kisi angket respon petani jagung disajikan dalam tabel 2 berikut:

Tabel 2 Kisi-kisi Angket Responden

Parameter	No	Indikator	Pertanyaan
Kinerja produk	1	<i>Performance</i> atau kinerja produk	Bagaimana pendapat anda mengenai kecepatan alat pada saat menanam jagung?
	2	Dimensi <i>durability</i> atau daya tahan	Bagaimana daya tahan alat ketika digunakan?
Ergonomi	3	Dimensi <i>feature</i> atau fitur produk	Bagaimana pendapat anda mengenai kemudahan penggunaan alat?
	4	Dimensi <i>serviceability</i>	Bagaimana kemudahan perawatan dan perbaikan alat?
Desain	5	Penampilan	Bagaimana pendapat anda mengenai penampilan alat?
	6	Kegunaan	Apakah desain alat ini berfungsi dengan baik?

Sumber: Data Olah, 2021

b) Penentuan Skor Jawaban

Skor jawaban merupakan nilai yang akan diberikan oleh responden. Menurut Sugiono yang telah dijelaskan dalam bukunya menyatakan bahwa hal pertama yang perlu dilakukan adalah menentukan skor dari setiap jawaban yang akan diberikan, misalnya kita akan memakai sikap “*baik*”. Selanjutnya kita menentukan banyaknya jawaban yang akan kita berikan, misalnya ada 4 skala, berarti nanti ada jawaban “*kurang baik, cukup baik, baik, sangat baik*”. Perhatikan Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3 Tabel Bobot Nilai

Skala Jawaban	Nilai
Kurang Baik	1
Cukup Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

Sumber: Data Olah, 2020

Adapun tahapan dalam menentukan skor jawaban dari responden adalah sebagai berikut :

1. Skor Ideal

Skor Ideal merupakan skor yang digunakan untuk menghitung skor untuk menentukan *rating scale* dan jumlah seluruh jawaban. Untuk menghitung jumlah skor ideal (*kriterium*) dari seluruh item digunakan rumus:

$$\text{Skala Kriterium} = \text{Nilai Skala Tertinggi} \times \text{Jumlah Responden}$$

Skor tertinggi 4 dan jumlah responden 22, maka dapat dirumuskan menjadi:

$$\begin{aligned} \text{Skala Kriterium} &= 4 \times 22 \\ &= 88 \end{aligned}$$

2. Menentukan Jumlah Jawaban Validator/Responden

Penentuannya adalah mengalikan jumlah validator pada tiap-tiap penilaian kualitatif dengan bobot nilainya, kemudian menjumlahkan semua hasilnya (Endang, 1993: 87). Rumus yang digunakan :

$$\begin{array}{r} \text{Sangat Baik (n validator)} \quad \quad \quad n \times 4 \\ \text{Baik (n validator)} \quad \quad \quad \quad \quad n \times 3 \\ \text{Cukup Baik (n validator)} \quad \quad \quad n \times 2 \\ \text{Kurang Baik (n validator)} \quad \quad \quad \underline{n \times 1} + \\ \hline \Sigma \text{ Jawaban validator} \quad \quad \quad = \end{array}$$

Keterangan :

$$\begin{array}{ll} \Sigma \text{ Jumlah validator} &= \text{Jumlah total jawaban validator} \\ n &= \text{Jumlah validator yang memilih} \end{array}$$

3. Persentase Jawaban/Hasil Rating (HR)

Setelah melakukan penjumlahan jawaban validator, langkah berikutnya adalah menentukan hasil rating dengan rumus:

$$HR = \frac{\Sigma \text{ jawaban validator}}{\Sigma \text{ skala kriterium}} \times 100\%$$

(Endang, 1993: 87).

Keterangan :

$$\begin{array}{ll} HR &= \text{Hasil Rating jawaban validator} \\ \Sigma \text{ jawaban validator} &= \text{Jumlah total jawaban validator} \\ \Sigma \text{ skala kriterium} &= \text{Jumlah total skala ideal} \end{array}$$

Untuk nilai persentase hasil rating di jabarkan pada Tabel 5 sebagai berikut:

Penelitian Kualitatif	Hasil Rating (%)
Sangat baik	76-100
Baik	51-75
Cukup baik	26-50
Kurang baik	0-25

Sumber: Data Olah, 2020

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambar Tugal Double Fungsi Sistem Pegas



Gambar 2 Tugal *double* fungsi sistem pegas

Sumber: Doc. Pribadi 2021

2. Hasil Pengukuran Produktivitas

Tabel 6 Hasil pengukuran perbandingan penggunaan tugal double fungsi dengan tugal sederhana

No	Jarak (meter)	Waktu tanam (X) (menit)		Banyak lubang tanam (R)		Jumlah orang	
		Alat 1	Alat 2	Alat 1	Alat 2	Alat 1	Alat 2
1	10	2,45	1,8	55	54		
2	10	2,59	2,01	53	55		
3	10	2,67	2,05	54	54		
4	10	2,73	2,16	53	55		
5	10	2,91	2,28	54	56		
6	10	2,96	2,31	56	55	2	1
7	10	2,86	2,26	54	56		
8	10	2,97	2,33	54	55		
9	10	3,07	2,39	53	55		
10	10	2,86	2,24	55	53		
TOTAL		28,07	21,83	541	548	2	1

Sumber: Data olah, 2021

Dari tabel tersebut, maka diketahui rata-rata menanam untuk satu lubang yang secara rinci di jelaskan dalam tabel 7.

Tabel 7 Nilai XA dan XA²

No	Jarak (meter)	Rata-rata waktu menanam untuk satu lubang (XA = X/R) (detik)		XA ²	
		Alat 1	Alat 2	Alat 1	Alat 2
1	10	2,6727273	1,99999998	7,14347122	3,99999992
2	10	2,9320755	2,1927273	8,597066738	4,808053012
3	10	2,96666664	2,27777778	8,801110953	5,188271615
4	10	3,09056604	2,35636362	9,551598448	5,55244951
5	10	3,23333334	2,44285716	10,45444449	5,967551104
6	10	3,17142858	2,52	10,05795924	6,3504
7	10	3,17777778	2,42142858	10,09827162	5,863316368
8	10	3,3	2,54181816	10,89	6,460839559
9	10	3,47547168	2,6072727	12,0789034	6,797870932
10	10	3,12	2,53584906	9,7344	6,430530455
TOTAL (Σ)		31,14004686	23,89609434	97,4072261	57,41928247
Rata-rata (X̄A)		3,114004686	2,389609434		

Sumber: Data olah, 2021

Berdasarkan Tabel 7, maka perhitungan waktu normal, waktu baku dan output standar dapat dirinci dalam Tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8 Data waktu normal, waktu baku dan output standar

No	Keterangan	Waktu normal (jam/lubang)	Waktu baku (jam/lubang)	Output standar
1	Proses menanam jagung dengan tugal sederhana	0,000865001	0,000961113	1040 lubang/jam
2	Proses menanam jagung dengan tugal double fungsi	0,00066378	0,000737534	1356 lubang/jam

Sumber: Data olah, 2021

Sehingga diperoleh data peningkatan produktivitas sebagai berikut:

Tabel 9 Data Peningkatan Produktivitas

No	Waktu Proses	Penurunan waktu baku		Peningkatan produk	
		Jam/lubang	%	Lubang/jam	%
	Menanam jagung	0,000223579	23,26	316	30,38

Sumber: Data olah, 2021

3. Angket uji respon petani

Tabel 10 hasil angket uji respon petani

No	Pertanyaan	Tabel hasil validasi								Σ Jumlah jawaban	Perse ntase (%)
		4	%	3	%	2	%	1	%		
1	Bagaimana pendapat anda mengenai kecepatan alat pada saat menanam jagung?	7	31,82	11	50	5	22,72	0	0	71	80,68
2	Bagaimana daya tahan alat ketika digunakan?	9	40,91	11	50	2	9,09	0	0	73	82,95
3	Bagaimana pendapat anda mengenai kemudahan penggunaan alat?	8	36,36	9	40,91	4	18,18	1	4,55	68	77,27
4	Bagaimana kemudahan perawatan dan perbaikan alat?	9	40,91	6	27,27	6	27,27	1	4,55	67	76,14
5	Bagaimana pendapat anda mengenai penampilan alat?	8	36,36	10	45,45	4	18,18	0	0	70	79,55
6	Apakah desain alat ini berfungsi dengan baik?	5	22,73	11	50	4	18,18	2	9,09	63	71,59
Total hasil rating		209,09		263,64		113,64		18,19		412	
% Rata-rata = total hasil rating/jumlah indikator		34,85		43,94		18,94		3,03			

Sumber: data oleh 2021

E. KESIMPULAN DAN SARAN

Perbandingan tugal sederhana dan tugal *double* fungsi dapat dilihat dari penurunan waktu baku dan peningkatan produktivitas yang dihasilkan. Berdasarkan perhitungan, terjadi penurunan waktu baku untuk penanaman per lubang sebesar 0,8 detik atau 23,26 %. Sedangkan untuk peningkatan jumlah lubang tanam, terjadi peningkatan sebesar 316 lubang atau 30,38 %. Selain itu, penggunaan tugal *double* fungsi sistem pegas juga memiliki keunggulan yaitu hanya dioperasikan oleh satu orang jika dibandingkan dengan tugal sederhana yang harus dilakukan oleh dua orang.

Saran untuk pengembangan tugal *double* fungsi sitem pegas ini adalah memilih bahan untuk kerangka utama tugal yang masih sedikit terlalu berat, agar pada saat penggunaan, operator merasa nyaman dan tidak cepat merasa pegal, sehingga proses tanam lebih cepat lagi. Sebaiknya menggunakan kerangka dari bahan pipa besi dengan massa yang lebih kecil agar tugal tetap kokoh tetapi terasa ringan jika digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, O., Purnomo, H. 2016. *Konsep Rancangan Alat Penanam Benih Jagung Dengan Pendekatan Axiomatic Design*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gajah Mada 2016. (online). Tersedia: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&ret=j&url=http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!%40file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_397022605241.pdf&ved. diunduh 20 November 2020
- Hasibuan, S.P Malayu. 2005. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara
- Hatimah, H. 2013. *Laporan Praktikum Fisika Dasar 1 Pengukuran Konstanta Pegas Dengan Metode Pegas Dinamik*. Universitas Udayana.
- Sari, Endang. 1993. *Audience Research: Pengantar Studi Penelitian Pembaca, Pendengar, Pemirsa*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sugiana, I Wayan., Gunadnya, Ida Bagus Putu., Setiyo Yohanes. *Rancang Bangun Alat Penanam dan Pemupuk Jagung (Zea Mays) Tipe Tugal Semi Mekanis yang Ergonomis*. Jurnal Beta Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, v.5, n.1, p.83-92, jan.2017. ISSN 2502-3012. (Online). Tersedia: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/beta/article/view/26162> . Diunduh 10 Desember 2020
- Rachmawati, A. 2013. *Pengenalan Alat Penanaman. Laporan Praktikum Mekanisasi Pertanian. Laboratorium Hama Dan Penyakit Tanaman. Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian*. Lampung: Universitas Lampung
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2000. *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.