

## **Analisis Produktivitas Kerja Pemeliharaan Kebun dan Upaya Perbaikan Perosedur Kerja Yang Efektif dan Efisien**

*Analysis of the Productivity of Garden Maintenance Work and Efforts to Improve Effective and Efficient Work Procedures*

**Eriansyah<sup>1\*</sup>, Noorhamsyah<sup>1</sup>, Dadang Ruchyat<sup>1</sup>, Sofyan Bulkis<sup>1</sup>,  
Herijanto Thamrin<sup>1</sup>, M. Atta Bary<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pengelolaan Hutan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

\*Corresponding Author: eriansyah291@gmail.com

### **Abstrak**

Gulma atau rumput yang tumbuh liar di antara tanaman pokok yang diusahakan petani telah menjadi persoalan serius dan harus segera dikendalikan terutama pada areal kehutanan, pertanian dan perkebunan. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan praktis tentang cara-cara mengelola persoalan gulma yang tumbuh tanpa dikehendaki dan bagaimana cara mengatasinya. Pengendalian gulma secara non-kimia dilakukan dengan aktivitas fisik. Aktivitas fisik yang dilakukan pekerja saat bekerja merupakan beban kerja fisik yang akan mempengaruhi produktivitas kerjanya. Berat atau ringannya kerja yang dilakukan pekerja bisa diukur lewat pengukuran anggota tubuh atau fisik manusia secara langsung antara lain, laju denyut jantung, tekanan darah, temperatur badan, laju pengeluaran keringat, konsumsi oksigen yang dihirup dan kandungan kimiawi dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penggunaan alat pemeliharaan gulma semi mekanis dan *brush cutter* serta analisa beban kerja fisik yang dialami pekerja. Tahapan dan metode penelitian dilakukan dengan pengukuran dan pengujian alat di lapangan berdasarkan aspek teknis meliputi kapasitas kerja teoritis, kerja efektif, efisiensi lapang, konsumsi BBM, sedangkan aspek kerja ergonomis dengan mengukur beban kerja dan tingkat kelelahan secara langsung pada denyut jantung operator. Dari hasil pengukuran dan perhitungan *Increase Ratio of Heart Rate* (IRHR) didapatkan tingkat beban kerja terendah dengan indeks sebesar 1.15 dan tingkat beban kerja tertinggi 1.51.

**Kata kunci** : produktivitas kerja, beban kerja,ergonomis)

### **Abstract**

*Weeds growing wild among the staple crops cultivated by farmers have become a serious problem and must be immediately controlled, especially in forestry, agricultural and plantation areas. Therefore, practical knowledge is needed about how to manage the problem of weeds that grow undesirable and how to overcome them. Non-chemical weed control is carried out with physical activity. Physical activity carried out by workers while working is a physical workload that will affect their work productivity. The weight or lightness of work done by workers can be measured through direct measurements of human limbs or physique, among others, heart rate, blood pressure, body temperature, sweat rate, consumption of inhaled oxygen and chemical content in the blood. This study aims to identify the use of semi mechanical weed tools and brush cutter as well as analyze the physical workload experienced by workers. The stages and methods of research are carried out by measuring and testing tools in the field based on technical aspects including theoretical work capacity, effective work, field efficiency, fuel consumption, while ergonomic work aspects by measuring workload and fatigue levels directly on the operator's heart rate. From the measurement and calculation of the Increase Ratio of Heart Rate (IRHR), the lowest workload level was obtained with an index of 1.15 and the highest workload level of 1.51.*

**Keywords**: work productivity, workload, ergonomic

## I. PENDAHULUAN

Gulma merupakan tumbuhan yang keberadaannya tidak dikehendaki berada pada piringan tanaman utama yang dibudidayakan. Gulma mampu mempertahankan hidupnya dan tumbuh subur dilingkungannya. Gulma mampu dengan mudah untuk hidup dan berkembang subur di sekitar tanaman utama dikarenakan adanya persyaratan tumbuh yang kondusif. Gulma kemudian akan memperebutkan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk hidup bersama-sama dengan tanaman utama yang dibudidayakan (Yani et al., 2022). Tanaman utama yang dibudidayakan memiliki masa-masa yang paling peka terhadap derada di lingkungan saat tanaman periode kritisnya. Tanaman utama dan gulma akan saling memperebutkan area ruang tumbuh, air, sinar matahari dan hara pada tanah. Apabila gulma tumbuh maka keberadaannya akan mengganggu tanaman utama yang dibudidayakan sehingga tanaman akan kalah bersaing dalam memanfaatkan faktor-faktor lingkungan tumbuh tersebut yang akan mengakibatkan tanaman menjadi rendah produktivitasnya (Puswito, 2020).

Perkembangbiakan gulma dilakukan dengan cara vegetatif dan generatif yang menghasilkan biji. Umumnya gulma berkembang biak dengan cara vegetatif sehingga menjadikan tanaman pengganggu ini sangat kompetitif dan sulit untuk dikendalikan. Golongan dan jenis organisme pengganggu tanaman ini termasuk ke dalam jenis *aquatic weeds* dan semi *aquatic weeds*. Jenis gulma yang paling dominan pada tanaman utama yang dibudidayakan adalah gulma *Fimbristylis miliaceae* (Cyperaceae) dan *Echinochloa crusgalli* (Gramineae) yang tergolong jenis gulma rerumputan (AK et al., 2019). Jenis gulma yang termasuk rerumputan biasanya tumbuh tegak, berdaun sempit, dan berakar serabut (monocotyledonae). Jenis gulma yang termasuk berdaun lebar, bertitik tumbuh terbuka, tumbuh secara horizontal, dan juga berakar serabut. Rumput teki merupakan jenis gulma yang cukup sulit untuk diberantas. Jenis ini mempunyai ciri-ciri yang mirip dengan rumput, tetapi daunnya agak berbeda yakni berbentuk segitiga. Rumput teki sulit diberantas karena mempunyai umbi atau akar tunggal, bila daun rumput teki terpotong maka akan cepat sekali tumbuh

(Ramlan et al., 2019). Gulma sering menyerang tanaman yang menyebabkan produktivitas tanaman dapat menurun karena adanya gulma yang mejadi penyaing dalam menyerap nutrisi, pencahayaan matahari, air, dan mineral lain yang dibutuhkan oleh tanaman. Gulma memiliki daya regenerasi yang tinggi apabila terluka dan mampu berbunga walaupun kondisinya dirugikan oleh tanaman utama yang dibudidayakan, selain itu gulma juga memiliki pertumbuhan yang sangat cepat (Same et al., 2023).

Teknik pengendalian gulma secara manual, dengan cara dicabut menggunakan tangan sehingga memerlukan waktu yang lama dengan tenaga besar.

Pengendalian secara semi mekanis dilakukan dengan penggunaan alat sederhana yaitu parang atau arit dan sejenisnya yang masih menggunakan tenaga manusia. Pengendalian mekanis pemeliharaan atau penyiangan yang menggunakan alat dan mesin, maka fungsi tenaga manusia hanyalah sebagai operator, salah satu alat yang digunakan yaitu *brush cutter*. Selain itu pengendalian gulma dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia atau herbisida. Pemakaian herbisida dapat menyebabkan dampak yang buruk bagi lingkungan (Aditya, 2021).. Pengendalian gulma menggunakan alat semi mekanis sangat dianjurkan hal ini dikarenakan penyiangan dengan alat semi mekanis dianggap bersinergis dengan pengolahan lahan lainnya (Praseptyo & Sebayang, 2021; Simarmata & Suprijono, 2023). *Brush cutter* digunakan dalam penyiangan tanaman dengan dilengkapi oleh mesin penggerak yang dapat membersihkan rumput atau gulma. Kebisingan dan getaran yang dihasilkan oleh mesin *brush cutter* mengakibatkan beban kerja operator bertambah (Bary et al., 2013). Beban kerja yang berat dan melebihi kapasitas kemampuan tubuh manusia akan menimbulkan kelelahan, secara otomatis berpengaruh dengan laju kerja *brush cutter* dan akan menurunkan kapasitas kerja.

Faktor yang akan berpengaruh terhadap efektivitas dan efisiensi kerja operator atau pekerja saat bekerja adalah beban kerja. Beban kerja harus sesuai dengan kemampuan fisik manusia dalam melakukan setiap pekerjaannya. Jika beban kerja yang diterima berlebihan maka operator akan

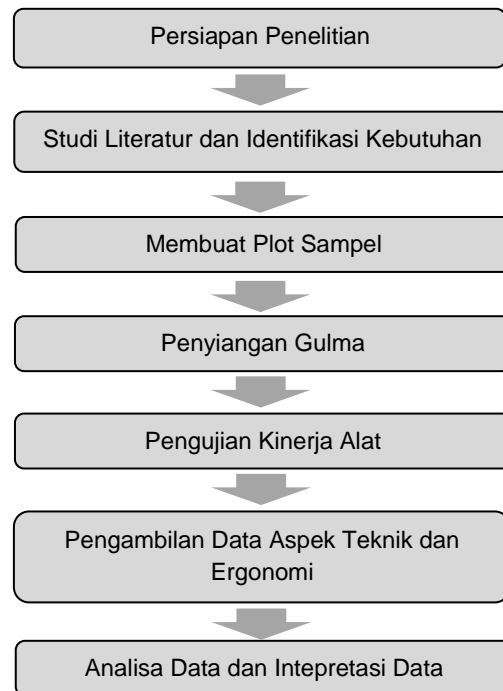
mengalami kelelahan, sebagaimana penjelasan Hutabarat (2021) dan Hasanuddin et al. (2022) bahwa beban kerja yang berlebihan akan berdampak pada ketidaknyamanan dan akan mempengaruhi kualitas serta kesehatan pekerja.

Kelelahan merupakan suatu mekanisme perlindungan tubuh supaya tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut akibat kerja, sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat (Usman dan Yuliani, 2019). Kelelahan dapat berfungsi sebagai pemberi informasi kepada tubuh bahwa kerja yang dilakukan telah melewati batas maksimal kemampuannya. Kelelahan dapat menimbulkan penyakit akibat kerja apabila jika dibiarkan terus-menerus. Kelelahan dapat dipulihkan dengan cara beristirahat (Abdullah, 2023). Beban pekerjaan dengan aktivitas fisik yang dilakukan harus seimbang agar berdampak baik bagi pekerja itu sendiri dan bagi produktivitas pekerjaan yang dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi penggunaan alat pemeliharaan gulma semi mekanis dan *brush cutter* serta analisa beban kerja fisik yang dialami pekerja.

## II. METODE PENELITIAN

Persiapan penelitian meliputi identifikasi penggunaan alat dan bahan serta komponen pendukungnya. Alat yang digunakan adalah alat pembersih gulma semi mekanis berupa tajak dan kored, mesin rumput *brush cutter*, *stopwatch* dan *heart rate monitor* (HRM). Adapun bahan yang digunakan adalah lembar kertas kerja, bahan bakar, oli samping dan penunjang lainnya. Setelah itu dilakukan perhitungan jumlah seluruh populasi tanaman dan membuat plot pengamatan seluas 4 x 2 m untuk pengujian kinerja alat penyiang gulma.

Pengujian alat merupakan rangkaian kegiatan untuk mengetahui kinerja dari alat yang tersedia, apakah alat tersebut dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya dan sesuai dengan apa yang ditargetkan, serta dari hasilnya dapat diketahui kelebihan dan kekurangan dari alat tersebut. Pengujian alat dilakukan dengan cara menghitung kapasitas kerja, efisiensi alat, dan konsumsi bahan bakar. Kapasitas kerja diperoleh dengan pengambilan dan pengukuran data di lapangan.



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

Pengamatan kapasitas kerja dapat diketahui dengan menghitung waktu total yang digunakan dalam pengoperasian alat pada satuan luas tertentu (Nuratika, 2021). Perbandingan nilai kapasitas kerja efektif terhadap nilai kapasitas kerja teoritis dapat menentukan nilai efisiensi suatu alat (Karimah et al., 2020). Efektivitas dapat diartikan sebagai suatu tolak ukur keberhasilan dalam mencapai suatu tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Efektivitas merupakan salah satu tolak ukur keberhasilan dalam pemberantasan gulma dalam kegiatan penyiangan (Widaryanto et al., 2021). Menurut Monasari et al, (2021), konsumsi bahan bakar spesifik atau *specific fuel consumption* (SFC) merupakan jumlah bahan bakar yang digunakan untuk menghasilkan satu satuan daya dalam waktu satu jam.

### Pengamatan

Pengamatan pada penelitian ini dilakukan areal perkebunan dan kehutanan serta melakukan pengambilan data kinerja alat penyiang gulma mekanis dan *brush cutter*. Pengamatan ini terdiri atas pengamatan dan perhitungan data aspek teknis dan aspek ergonomi.

**Aspek Teknis**

Aspek teknis dalam penelitian ini terdiri dari pengamatan dan perhitungan kapasitas kerja, efisiensi alat, konsumsi penggunaan bahan bakar, untuk alat penyiang *brush cutter*. Pada alat penyiang mekanis dilakukan pengamatan dan perhitungan serupa kecuali konsumsi penggunaan bahan bakar dikonversi konsumsi energi (kkal).

**Kapasitas Kerja Teoritis**

Kapasitas kerja teoritis ditentukan dengan mengukur waktu kerja, kecepatan maju rata-rata dan lebar kerja dari alat tersebut. Kapasitas kerja teoritis alat penyiang dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Santosa et al., 2005):

$$KT = 0,36 \times V \times W \dots (1)$$

Keterangan:

KT : Kapasitas kerja teoritis (ha/jam)

V : Kecepatan (m/det)

W : Lebar kerja alat (m)

**Efisiensi Lapang Alat Penyiang**

Efisiensi alat dapat dihitung dengan membandingkan kapasitas kerja efektif dengan kapasitas kerja teoritis, atau dengan rumus (Santosa et al., 2005):

$$E = KE / KT \times 100\% \dots (2)$$

Keterangan:

E : Efisiensi lapang (%)

KE : Kapasitas kerja efektif (ha/jam)

KT : Kapasitas kerja teoritis (ha/jam)

**Konsumsi Penggunaan Bahan Bakar**

Konsumsi penggunaan bahan bakar dihitung pada *brush cutter* dengan perlakuan yang sama, yaitu sebelum melakukan penyiangan bahan bakar diisi secara penuh,

lalu setelah dioperasikan *brush cutter* akan diisi kembali hingga penuh. Banyaknya bahan bakar yang diisikan setelah pengoperasian akan dicatat sebagai banyaknya bahan bakar yang terpakai. Konsumsi bahan bakar dapat dihitung dengan rumus (Wijaya & Kasda, 2018) :

$$Q = Vol / T \dots (3)$$

Keterangan:

Q : Konsumsi bahan bakar (liter/jam)

Vol : Volume bahan bakar terpakai (liter)

T : Waktu yang digunakan (jam).

**Aspek Ergonomis**

Aspek ergonomis yang diamati pada penelitian ini adalah tingkat beban kerja yang dialami oleh operator saat melakukan aktivitas kerja berdasarkan *Increase Rasio of Heart Rate (IRHR)*.

**Analisis Beban Kerja Fisik**

Persamaan yang digunakan untuk menghitung *body surface area (BSA)* berdasarkan tinggi dan berat tubuh seseorang (Dubois and Dubois, 1916) adalah:

$$A = h^{0,725} \cdot w^{0,425} \cdot 0,007184 \dots (4)$$

*Basal metabolic energy (BME)* adalah energi basal yang dikeluarkan manusia setiap menitnya untuk melakukan aktivitas fungsi organ tubuhnya. Untuk memperoleh nilai  $VO_2$  menggunakan tabel konversi (Tabel 1).

Secara umum konsumsi 1 liter oksigen ekuivalen dengan konsumsi tenaga sebesar 5 kkal (Sander & McCormick, 1993). Persamaan yang digunakan:

$$BME = VO_2 \cdot e \cdot k / 10^3 \dots (5)$$

**Tabel 1.** Tabel Konversi BME Ekuivalen dengan  $VO_2$  (ml/min) Berdasarkan *Surface Area* (Syuaib, 2003)

m <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1/100									
1,1	136	137	138	140	141	142	143	145	146	147
1,2	148	150	151	152	153	155	156	157	158	159
1,3	161	162	162	164	166	167	168	169	171	172
1,4	173	174	176	177	178	179	181	182	183	184
1,5	186	187	188	189	190	192	193	194	195	197
1,6	198	199	200	202	203	204	205	207	208	209
1,7	210	212	213	215	215	217	218	219	220	221
1,8	223	224	225	228	228	229	230	231	233	234
1,9	235	236	238	240	240	241	243	244	245	246

catatan : untuk perempuan nilai  $VO_2$  harus dikalikan 0,95

*Increase Ratio of Heart Rate (IRHR)* dirumuskan sebagai berikut:

$$IRHR = HR_{work} / HR_{rest} \dots (6)$$

Nilai IRHR merupakan nilai indeks tingkat kelelahan (kejerihan) kualitatif (Syuaib, 2002). *Work Energy Cost Step Test (WEC<sub>ST</sub>)* dihitung dengan persamaan berikut ini:

$$WEC_{ST} = 2 f \cdot w \cdot g \cdot h / 4,2 \cdot 10^3 \dots (7)$$

Korelasi antara WEC<sub>ST</sub> dengan IRHR diplotkan sehingga diperoleh persamaan dengan bentuk umum sebagai berikut:

$$Y = a \cdot X + b \dots (8)$$

Bentuk persamaan (8) yang digunakan untuk menghitung nilai *work energy cost (WEC)* saat bekerja. TEC didapatkan dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$TEC = BME + WEC \dots (9)$$

Nilai TEC dinormalisasikan menjadi TEC' dengan persamaan dibawah ini:

$$TEC' = TEC / w \dots (10)$$

Nilai IRHR menggambarkan tingkat beban aktivitas kualitatif (Tabel 2).

**Tabel 2.** Kategori Beban Kerja Berdasarkan IRHR (Syuaib, 2003)

Nilai IRHR	Kategori
1,00 < IRHR < 1,50	Ringan
1,50 < IRHR < 2,00	Sedang
2,00 < IRHR < 2,50	Berat
2,50 < IRHR < 3,00	Sangat Berat
3,00 < IRHR	Luar Biasa Berat

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kapasitas Kerja Teoritis

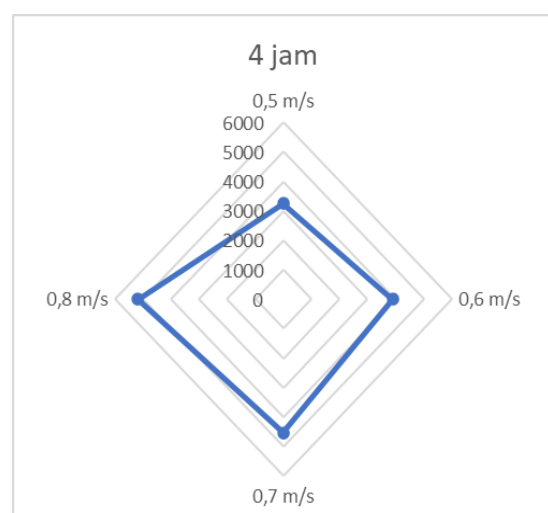
Perhitungan kapasitas kerja teoritis dari alat penyang rumput mekanis (*brush cutter*) berdasarkan tingkat kecepatan yang berbeda. Kecepatan yang digunakan adalah 0.5 m/s, 0.6 m/s, 0.7 m/s dan 0.8 m/s. Lamanya pekerjaan (durasi) yang dapat dilakukan oleh seorang pekerja menggunakan alat penyang rumput mekanis adalah 4 jam, 5 jam dan 6 jam per hari. Hasil perhitungan kapasitas kerja teoritis disajikan dalam tabel 3.

**Tabel 3.** Perhitungan Kapasitas Kerja Teoritis

Kecepatan (v)	Lama Kerja		
	4 jam	5 jam	6 jam
0,5 m/s	3240 m <sup>2</sup>	4050 m <sup>2</sup>	4860 m <sup>2</sup>
0,6 m/s	3888 m <sup>2</sup>	4860 m <sup>2</sup>	5832 m <sup>2</sup>
0,7 m/s	4536 m <sup>2</sup>	5670 m <sup>2</sup>	6804 m <sup>2</sup>
0,8 m/s	5184 m <sup>2</sup>	6480 m <sup>2</sup>	7776 m <sup>2</sup>

Dari tabel 1 didapatkan data lama kerja 4 jam dan dengan kecepatan maju rata-rata dari 0,5 m/s akan mendapatkan cakupan areal seluas 3240 m<sup>2</sup>. Penambahan kecepatan maju rata-rata hingga 0,8 m/s medapatakan areal cakupan seluas 5184 m<sup>2</sup>.

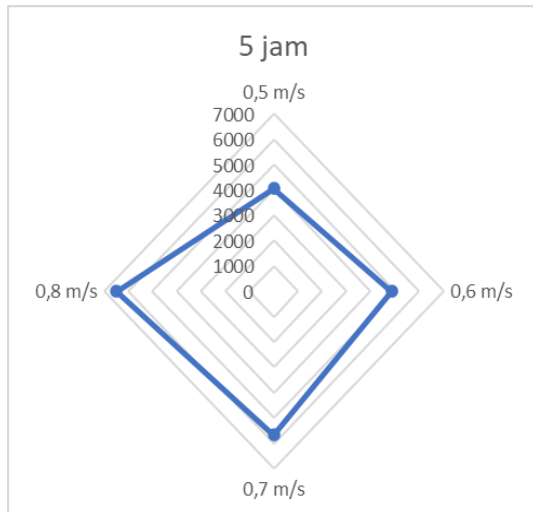
Berikutnya dengan lama kerja 5 jam dan dengan kecepatan maju rata-rata dari 0,5 m/s akan mendapatkan cakupan areal seluas 4050 m<sup>2</sup>. Penambahan kecepatan maju rata-rata hingga 0,8 m/s medapatakan areal cakupan seluas 6480 m<sup>2</sup>. Selanjutnya waktu pengerjaan selama 6 jam dan dengan kecepatan maju rata-rata dari 0,5 m/s akan mendapatkan cakupan areal seluas 4860 m<sup>2</sup>. Penambahan kecepatan maju rata-rata hingga 0,8 m/s medapatakan areal cakupan seluas 7786 m<sup>2</sup>. Berikut ini penyajian data dalam bentuk grafik berdasarkan kecepatan maju rata-rata 0.5 m/s, 0.6 m/s, 0.7 m/s dan 0.8 m/s.



**Gambar 2.** Durasi 4 jam

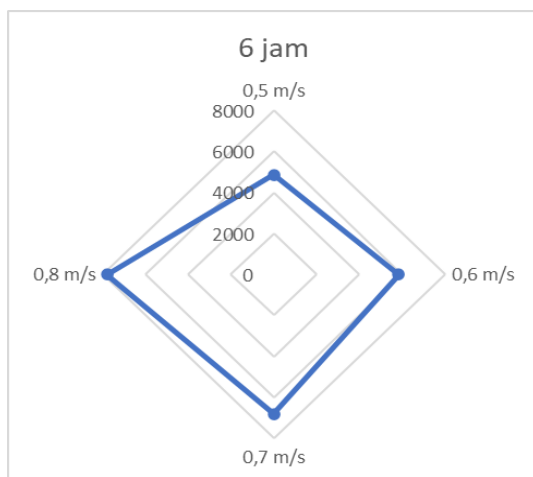
Dari gambar 2 di atas terlihat luas areal yang diselesaikan dalam waktu 4 jam beraktivitas kerja yang dikerjakan dengan 4 jenis tingkat kecepatan rata-rata,

mendapatkan luas areal sebesar 16848 m<sup>2</sup> atau setara dengan 1,685 ha.



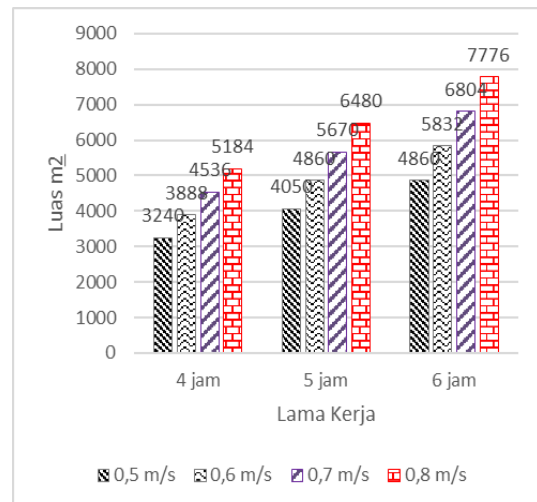
**Gambar 3.** Durasi 5 jam

Luas areal yang diselesaikan dalam waktu 5 jam beraktivitas kerja (Gambar 3). Pekerjaan selama 5 jam tersebut dilakukan dengan 4 jenis tingkat kecepatan rata-rata yang berbeda sehingga mendapatkan luas areal sebesar 21060 m<sup>2</sup> atau setara dengan 2,106 ha.



**Gambar 4.** Durasi 6 jam

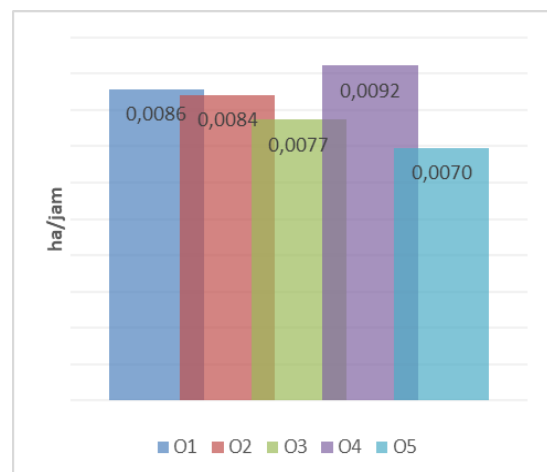
Aktivitas kerja selama 6 jam (Gambar 4) yang dikerjakan dengan 4 macam tingkat kecepatan rata-rata yakni 0.5 m/s, 0.6 m/s, 0.7 m/s dan 0.8 m/s mencapai cakupan seluas 25272 m<sup>2</sup> atau seluas 2,527 ha. Adapun rincian perbandingan durasi penyiangan dengan kecepatan dapat di lihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Grafik Durasi dan Kecepatan Maju

### Kapasitas Kerja Efektif

Perhitungan kapasitas kerja efektif (KE) alat penyiangan rumput terhadap 5 (lima) operator didapatkan data sebagai berikut, KE tertinggi didapatkan Operator 4 (O4) sebesar 0,0092 ha/jam atau 92,308 m<sup>2</sup>/jam sedangkan KE terendah didapatkan Operator 5 (O5) dengan angka 0,0070 ha/jam atau 69,565 m<sup>2</sup>/jam. Kapasitas kerja efektif dapat dilihat dalam Gambar 6.

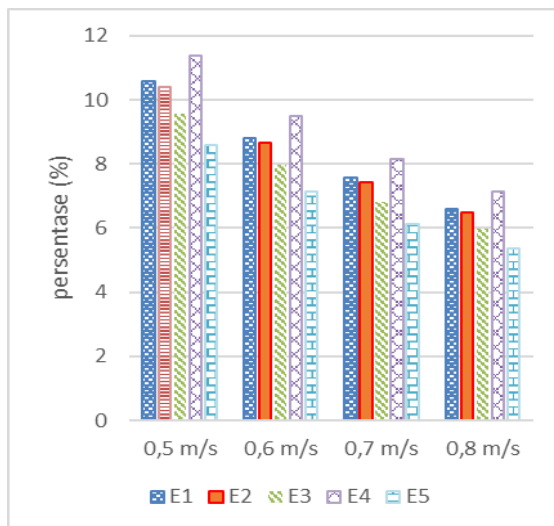


**Gambar 6.** Kapasitas Kerja Efektif (KE)

### Efisiensi Lapangan Alat Penyiang

Hasil perhitungan didapatkan rata-rata efisiensi lapang alat penyiang rumput (*brush cutter*) dapat di lihat pada Gambar 7. Nilai perbandingan efisiensi terbaik (sangat efisien) memiliki nilai persentase terkecil

dengan batas atasnya sebesar 100% (maksimal), sedangkan jika nilai perbandingan efisiensi melebihi 100% menunjukkan penggunaan alat sangat tidak efisien. Berdasarkan hasil pengolahan data, didapatkan nilai perbandingan efisiensi terbaik didapatkan dengan kecepatan maju 0,8 m/s dengan persentase efisiensi sebesar 6,3150% dan kecepatan maju alat 0,5 m/s menghasilkan persentase sebesar 10,1042%.



Gambar 7. Efisiensi Lapang (E)

### Konsumsi Penggunaan Bahan Bakar

Konsumsi penggunaan bahan bakar dihitung pada *brush cutter* dengan perlakuan yang sama, yaitu sebelum melakukan penyiangan bahan bakar diisi secara penuh,

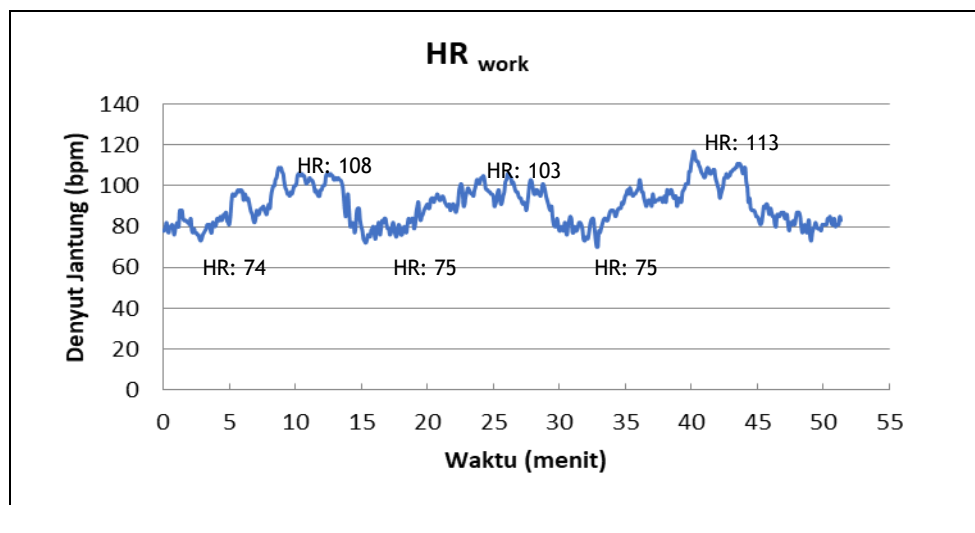
lalu setelah dioperasikan *brush cutter* akan diisi kembali hingga penuh. Banyaknya bahan bakar yang diisi setelah pengoperasian akan dicatat sebagai banyaknya bahan bakar yang terpakai. Tabel berikut ini merupakan data konsumsi bahan bakar pada alat *brush cutter*.

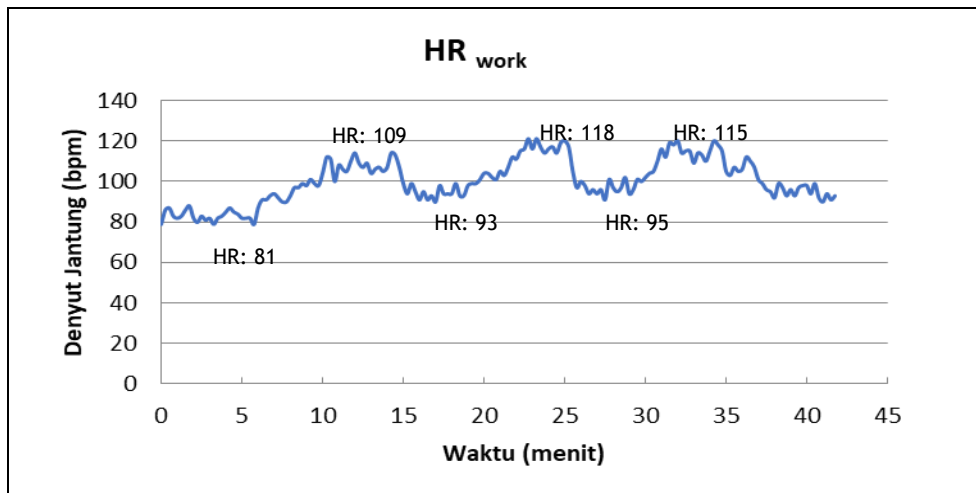
Tabel 4. Konsumsi Bahan Bakar per Liter

Ulangan	T		Q (liter/jam)
	(jam)	(menit)	
1	0,31	18,6	3,23
2	0,39	23,4	2,56
3	0,34	20,4	2,94
4	0,43	25,8	2,33
5	0,47	28,2	2,13
6	0,66	39,6	1,52
7	0,56	33,6	1,79
8	0,49	29,4	2,04
9	0,61	36,6	1,64
10	0,52	31,2	1,92

### Aspek Ergonomis

Aspek ergonomis yang diamati pada penelitian ini adalah tingkat beban kerja yang dialami oleh operator saat melakukan aktivitas kerja. Beban kerja fisik yang dialami pekerja diukur menggunakan HRM yang disajikan pada Gambar 8, 9, 10 dan di analisis pada Tabel 5, 6, 7

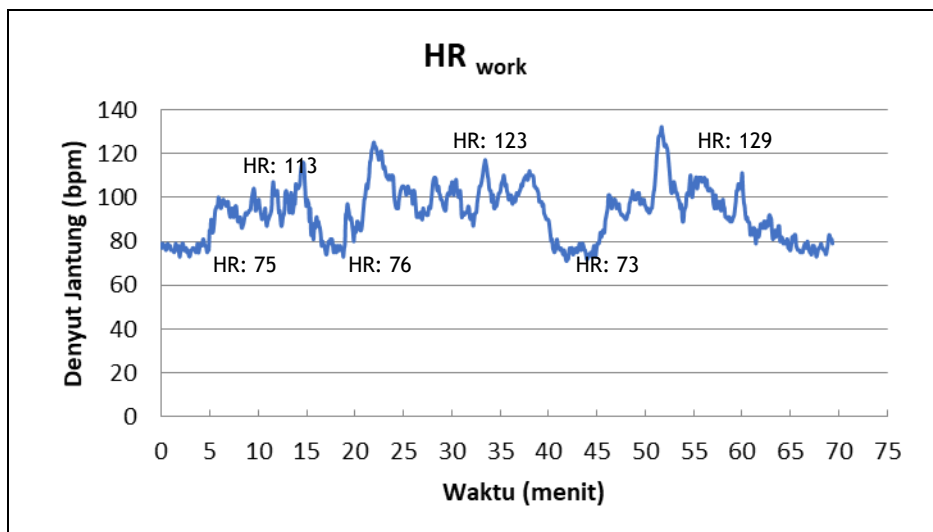




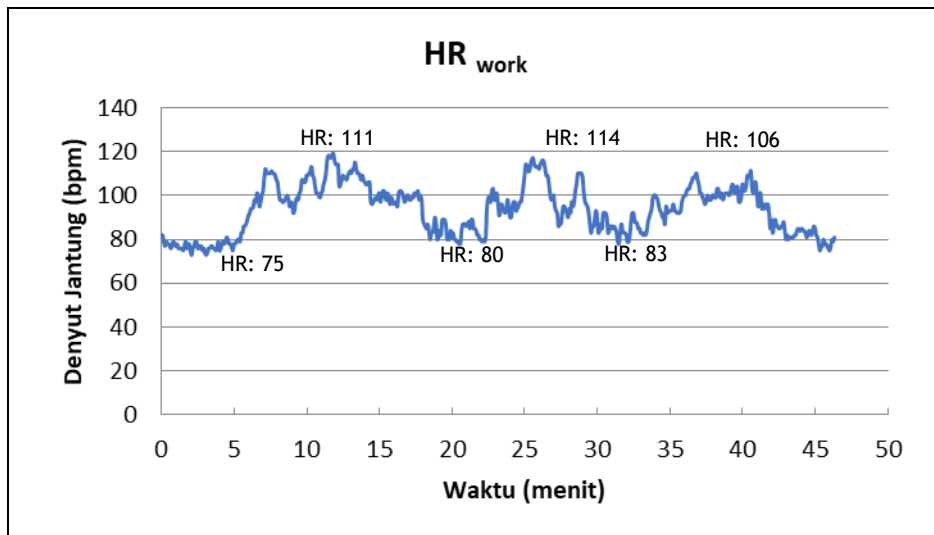
**Gambar 8.** Hasil Pengukuran Denyut Jantung OP 1

**Tabel 5.** Hasil Pengukuran Beban Kerja OP 1

Subjek Operator	HR		IRHR	BME	WEC kkal menit <sup>-1</sup>	TEC kkal menit <sup>-1</sup>	TEC' kal kg·menit <sup>-1</sup>
	Rest	Work					
UI 1	74.64	107.82	1.44	1.12	1.42	2.54	37.93
UI 2	89.54	113.67	1.27	1.12	1.18	2.30	33.09
Rata-rata	82.09	110.74	1.36	1.12	1.30	2.42	35.51



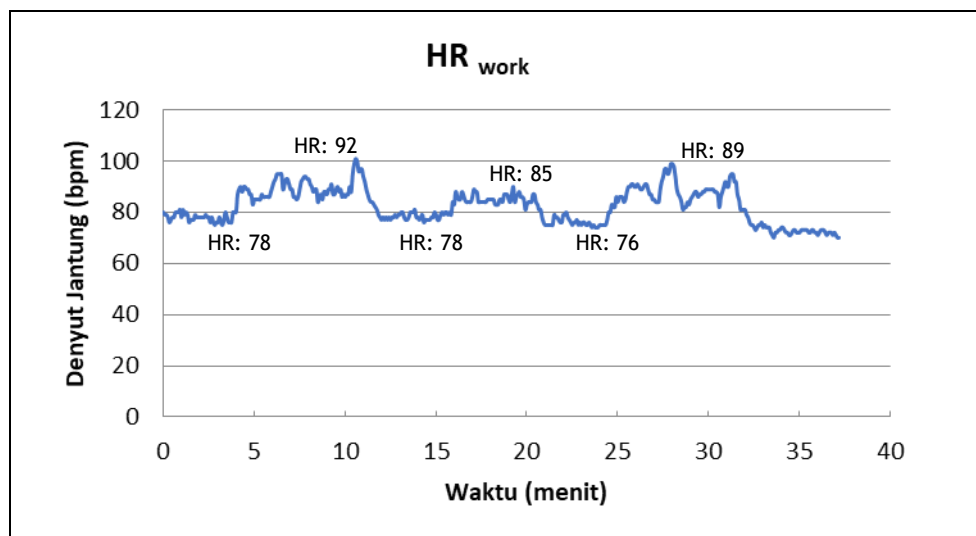


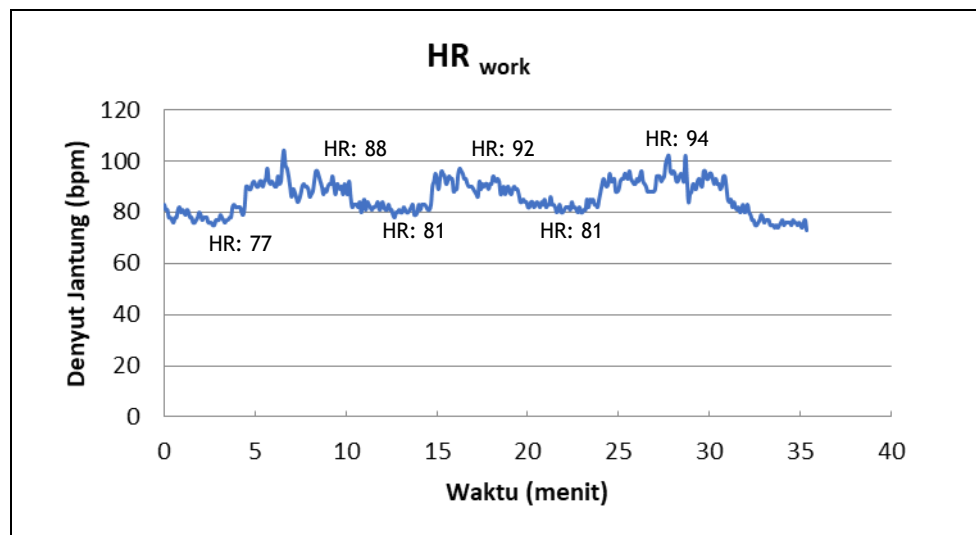


Gambar 9. Hasil Pengukuran Denyut Jantung OP 2

Tabel 6. Hasil Pengukuran Beban Kerja OP 2

Subjek Operator	HR		IRHR	BME	WEC kkal menit <sup>-1</sup>	TEC kkal menit <sup>-1</sup>	TEC' kal kg·menit <sup>-1</sup>
	Rest	Work					
UI 1	74.76	121.68	1.63	1.12	1.98	3.10	46.23
UI 2	79.27	110.59	1.40	1.12	1.65	2.77	39.84
Rata-rata	77.02	116.14	1.51	1.12	1.82	2.93	43.03





**Gambar 10.** Hasil Pengukuran Denyut Jantung OP 3

**Tabel 7.** Hasil Pengukuran Beban Kerja OP 3

Subjek Operator	HR		IRHR	BME	WEC kkal menit <sup>-1</sup>	TEC kkal menit <sup>-1</sup>	TEC' kal kg·menit <sup>-1</sup>
	Rest	Work					
UI 1	77.24	88.64	1.15	1.01	0.40	1.41	24.71
UI 2	79.56	91.22	1.15	1.19	0.63	1.82	21.69
Rata-rata	78.40	89.93	1.15	1.10	0.52	1.62	23.20

Dari hasil pengukuran dan perhitungan IRHR didapatkan tingkat beban kerja terendah dengan indeks sebesar 1.15 dan tertinggi 1.51.

#### IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menghasilkan perhitungan kapasitas kerja teoritis yang terbaik dengan beban kerja yang ringan dan cakupan areal seluas 5670 m<sup>2</sup> adalah menggunakan kecepatan maju 0,7 m/s, dengan lama kerja 5 jam dengan nilai kapasitas kerja efektif yang tertinggi sebesar 92,308 m<sup>2</sup>/jam dan terendah dengan nilai sebesar 69,565 m<sup>2</sup>/jam. Untuk efisiensi lapang alat terbaik, didapatkan dengan kecepatan maju 0,8 m/s dengan persentase efisiensi sebesar 6,3150% dan kecepatan maju 0,5 m/s menghasilkan persentase sebesar 10,1042% dengan penggunaan bahan bakar yang semakin meningkat seiring dengan besarnya bukaan karburator pada alat dan teknik kemampuan penggunaan alat oleh operator. Beban kerja yang dialami operator saat melakukan aktivitas kerja penyiangan rumput termasuk ringan dengan tingkat IRHR terendah dengan sebesar 1.15 dan tertinggi 1.51.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Bersama ini penulis dan tim peneliti riset mengucapkan terimakasih atas pendanaan penelitian oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3KM) Politeknik Pertanian Negeri Samarinda tahun 2023.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R.P.I. (2023). Hubungan Beban Kerja Mental dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja di Perusahaan. *Wal'afiat Hospital Journal*, 4 (1), 57–64.
- Aditiya, D.R. (2021). Herbisida: Risiko Terhadap Lingkungan dan Efek Menguntungkan. *Saintekno: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 19 (1), 6–10.
- AK, A.N.A., Rosmawati, R., & Jamdin, Z. (2019). Refugia Ditinjau Dari Konsep Gulma Pengganggu dan Upaya Konservasi Musuh Alami. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science Dan Pendidikan*, 8 (1), 82–89.
- Bary, M.A., Syuaib, M.F., & Rachmat, M. (2013). Analisis Beban Kerja Pada Proses Produksi *Crude Palm Oil* (CPO)

- Di Pabrik Minyak Kelapa Sawit Dengan Kapasitas 50 ton TBS/jam. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 23 (3), 220-231.
- DuBois, D., & DuBois, E.F. (1916). *A Formula to Estimate The Approximate Surface Area If Height And Weight Be Known*. Arch Intern Med, 17 : 863-871.
- Hasanuddin, H., Jauharlina, J., Sofyan, S., & Rusdi, M.R. (2022). Penggunaan Lalandak Sebagai Pengendali Gulma Secara Mekanis Pada Tanaman Padi Sawah. *Jurnal Pepadu*, 3 (2), 160–165.
- Hutabarat, M.J. (2021). *Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Karimah, N., Sugandi, W. K., Thoriq, A., & Yusuf, A. (2020). Analisis efisiensi kinerja pada aktivitas pengolahan tanah sawah secara manual dan mekanis. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 8 (1), 1–13.
- Monasari, R., Firdaus, A. H., & Qosim, N. (2021). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Campuran Bahan Bakar Bensin–Bioethanol Terhadap Specific Fuel Consumption. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 9 (1), 1–10.
- Nuratika, N. (2021). Uji Kinerja Alat Pengolahan Tanah Sekunder (*Cultivator Quick* Tipe Cakar Baja) Untuk Lahan Kering. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Praseptyo, R., & Sebayang, I.H.T. (2021). *Pengaruh Frekuensi Penyiangan Gulma dan Jenis Pupuk Terhadap Hasil Tanaman Buncis Tegak (Phaseolus Vulgaris L)*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Puswito, F.H. (2020). Desain Remot Kontrol Kemudi Dengan Smartphone Untuk Alat Penyiang Gulma Mekanis. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Ramlan, D.N., Riry, J., & Tanasale, V.L. (2019). Inventarisasi Jenis Gulma di Areal Perkebunan Karet (*Hevea brasiliensis*) Pada Ketinggian Tempat Yang Berbeda di Negeri Liang Kecamatan Teluk Elpaputih Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 15 (2), 80–91.
- Same, M., Sari, R.P.K., & Permatasari, N. (2023). Invetarisasi Gulma pada Perkebunan Kopi Rakyat di Desa Tugusari, Sumber Jaya, Lampung Barat. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19 (2), 222–226.
- Sanders, M.S., & McCormick, E.J. (1993). *Human Factors in Engineering and Design*. New York (US): McGraw-Hill. 6th ed.
- Santosa., Andasuryani., & Veronica, V. (2005). Kinerja Traktor Tangan Untuk Pengolahan Tanah. *Jurnal Akademika*, 9 (2), 1–7.
- Simarmata, M., & Suprijono, E. (2023). *Teknik Aplikasi Herbisida dalam Pengendalian Gulma*. Deepublish.
- Syuaib, M.F. (2002). *Ergonomic Study on The Process of Mastering Tractor Operation. -Rotary Tillage Operation Using Walking Type Tractor-*. Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery. 64 (4): 61-67.
- Syuaib, M.F. (2003). *Ergonomic Study on The Procees Of Mastering Tractor Operation [disertasi]*. Tokyo (JP): Tokyo University of Agriculture and Technology.
- Usman, S., & Yuliani, I. (2019). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Karyawan Produksi PT Gerbang Sarana Baja Jakarta Utara. *J Educ Nursing (Jen)*, 2 (1), 141-146.
- Widaryanto, E., Saitama, A., & Zaini, A. H. (2021). *Teknologi Pengendalian Gulma*. Universitas Brawijaya Press.
- Wijaya, A.K., & Kasda. (2018). Perancangan dan Pengujian Sistem Penggerak Penyiang Gulma. *Jurnal MESA*. 3 (1), 23-31.
- Yani, I. U. K., Killa, Y. M., & Kapoe, S. K. K. L. (2022). Identifikasi Jenis dan Nilai Penting Gulma Tanaman Padi Sawah di Lahan Food Estate Desa Umbu Pabal Selatan, Kabupaten Sumba Tengah. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 10 (2), 291–298.