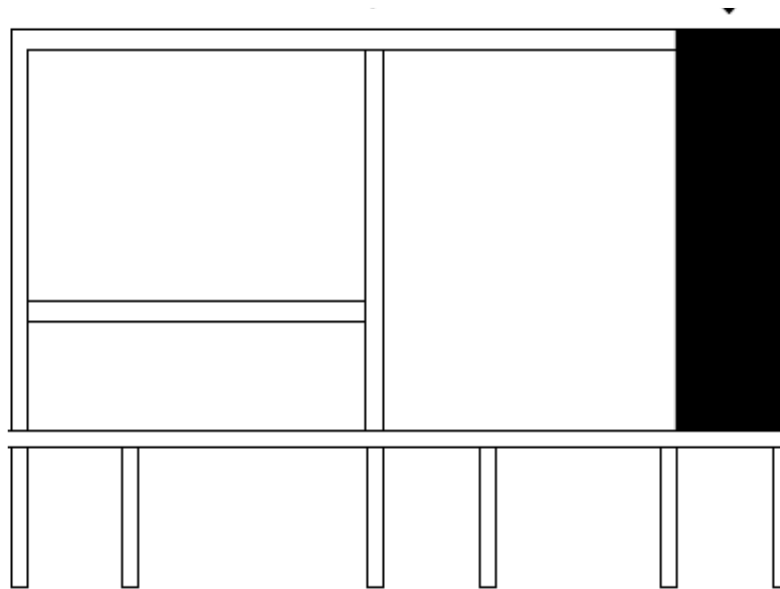


BAB IV

PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pelaksanaan Pembuatan Alat

1. Tahap Awal Pembuatan Thresher Power *Hybrid*.



Gambar 37. Desain Kerangka Pada Tahap Awal

Pembuatan diawali dengan memilih bahan kerangka alat, dari hasil diskusi dengan salah satu teknisi PLTH Bantul disarankan menggunakan besi hollow dengan ukuran 4x4 mm karena bahan besi ini lebih ringan namun kuat. Setelah bahan dan alat yang diperlukan sudah siap maka potong besi sesuai ukuran yang sudah ditentukan dan dirakit dengan dilas sesuai design.



Gambar 38. Besi Ukuran 30x30x0,8 mm



Gambar 39. Proses Pemotongan Besi



Gambar 40. Proses Pengelasan Kerangka

Besi yang sudah dipotong-potong sesuai dengan ukuran yang diperlukan kemudian dilakukan perakitan dengan cara dilas, pengelasan dilakukan secara bertahap mulai dari pengelasan bagian kaki-kaki sampai dengan pengelasan bagian body.

2. Pembuatan Perontok Roda

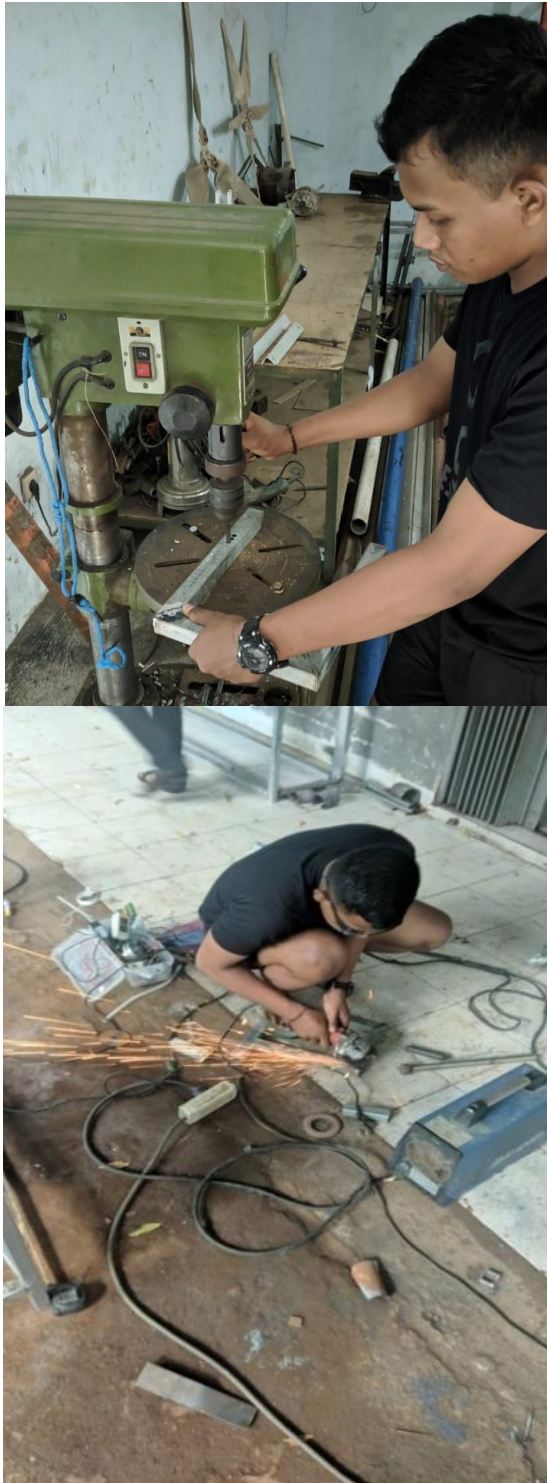
Setelah bagian kerangka awal selesai dikerjakan maka proses selanjutnya adalah pembuatan roda perontok padi, bagian ini adalah salah satu bagian yang paling penting dalam alat ini karena bagian ini merupakan bagian komponen yang berfungsi sebagai perontok/pemisah biji padi dengan batang padi.



Gambar 41. Roda Perontok

3. Pemasangan Motor Listrik Pada Alat

Pemasangan motor listrik sebagai mesin penggerak roda perontok padi pada proses pemasangannya membutuhkan dudukan yang merupakan bagian yang menopang motor untuk dihubungkan dengan roda perontok, oleh karena itu proses pertama pembuatan dudukan tersebut dengan menggunakan besi hollow galvanis.



Gambar 42. Proses Pembuatan Roda Perontok

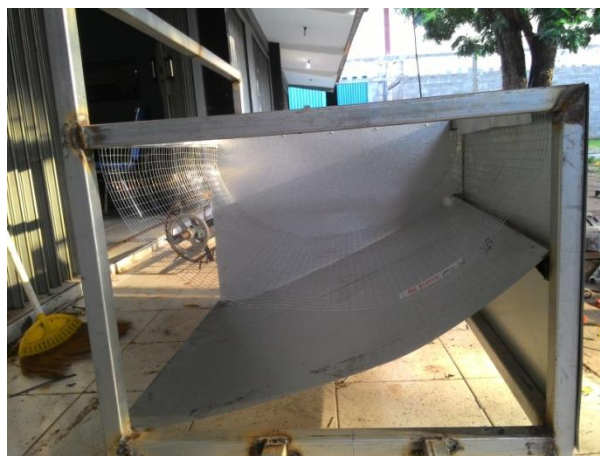
Setelah proses perakitan kerangka dan pembuatan roda perontok selanjutnya adalah pemasangan motor listrik. Motor listrik berperan sebagai penggerak roda perontok dengan dihubungkan dengan pully dan belt.



Gambar 43. Roda Perontok Dan Motor Listrik Sudah Terpasang

4. Pemasangan Filter

Setelah proses pembuatan kerangka, roda perontok dan motor listrik sudah terpasang, proses selanjutnya adalah pemasangan filter. Filter terbuat dari bahan jaring-jaring kawat dengan ukuran 70x70 cm yang berfungsi sebagai filter ketika proses perontokan sedang berjalan maka butir –butir padi akan jatuh dikawat jaring-jaring terlebih dahulu untuk kemudian langsung jatuh ke bagian out alat, filter disini dimaksudkan untuk menghindari butir-butir padi dari dedaunan ataupun batang padi yang jatuh kedalam alat supaya berhenti dibagian filter tersebut.



Gambar 44. Pemasangan Filter

5. Pemasangan Bodi Alat

Penutup bodi alat menggunakan bahan dari plat alumunium, plat alumunium merupakan alumunium yang berbentuk lembaran dengan berbagai macam ukuran dan ketebalan tergantung fungsi pemakaian, untuk alat ini digunakan plat alumunium dengan tebal 0.7 mm dan digunakan sebagai penutup bodi alat, cara pemasangan plat alumunium ini dengan cara dipotong sesuai dengan ukuran alat kemudian disatukan dengan menggunakan paku rivet.



Gambar 45. Bodi Terpasang

6. Pemasangan Tutup Roda Perontok

Tutup pada bagian atas roda perontok berfungsi sebagai pelindung ketika butir padi terlepas dari batang. Tutup ini akan menahan butir padi untuk tidak terlempar dan berceceran dan jatuh ketanah. Tutup ini terbuat dari plat alumunium yang ditempelkan pada kerangka alat dengan menggunakan paku rivet.



Gambar 46. Pemasangan Tutup Roda Perontok

B. Pengujian

Tujuan pengujian dan pengambilan data pada alat perontok padi tenaga hibrid ini adalah untuk mengetahui kemampuan dan unjuk kerja alat tersebut yang meliputi pengujian solar panel, pengujian turbin angin dan pengujian keseluruhan kinerja alat.

1. Hasil Pengujian Panel Surya

a. Alat yang digunakan:

- 1). Lux Meter.
- 2). Higrometer/Termometer Suhu.
- 3). Volt Meter Digital.
- 4). Multimeter Digital.
- 5). Kabel penghubung.

b. Langkah Pengujian

- 1). Siapkan seluruh komponen pengujian yang dibutuhkan.
- 2). Lakukan Kalibrasi pada alat ukur.
- 3). Hubungkan kabel penghubung dari polaritas panel surya ke alat ukur.
- 4). Lakukan pengukuran intensitas cahaya dan suhu pada panel surya.
- 5). Lakukan pengukuran dan pencatatan hasil pengukuran selama 20 menit sekali dengan menggunakan alat ukur sesuai keperluan.
- 6). Lakukan perhitungan perbandingan antara multimeter dengan volt meter yang diuji dengan rumus presentase selisih sebagai berikut :

$$\frac{\text{Hasil Pengukuran Multimeter} - \text{Hasil Pengukuran Volt Meter} \times 100\%}{\text{Hasil Pengukuran Multimeter}} = \text{Presentase Selisih}$$



Gambar 47. Pengujian

Tabel 13. Hasil Pengujian Panel Surya Hari Pertama

No.	Intensitas Cahaya Dan Kelembaban	Tegangan		Selisih (V)	Presentase Selisih (%)	Waktu
		Voltmeter (V)	Multimeter (V)			
1	3525 lx dan 37.7 RH	19.6	19.6	0	0	13.00

2	3117 lx dan 40.6 RH	17.3	17.5	0.2	1,14	13.20
3	3348 lx dan 38.1 RH	18.1	18.7	0.6	3,21	13.40
4	3272 lx dan 38.9 RH	17.9	18.3	0.4	2,19	14.00
5	3119 lx dan 40.1 RH	17.3	17.4	0.1	0,57	14.20
6	3227 lx dan 38.3 RH	17.6	17.8	0.2	1,12	14.40
7	3382 lx dan 36.7 RH	18.3	18.6	0.3	1,61	15.00
8	2954 lx dan 42.3 RH	16.7	16.7	0	0	15.20
9	2876 lx dan 44.1 RH	16.2	16.3	0.1	0,61	15.40

Pada pengujian panel surya hari pertama ditunjukkan bahwa presentase kesalahan pengukuran tegangan paling besar yaitu 3,21%. Sesuai dengan data pada Tabel 13 didapatkan presentase rata-rata kesalahan pengukuran sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rata – rata Kesalahan} &= \frac{\text{Jumlah Presentase Kesalahan}}{\text{Jumlah Data}} \% \\
 &= \frac{9,23}{9} \% \\
 &= 1,03 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 14. Hasil Pengujian Panel Surya Hari Kedua

No.	Intensitas Cahaya Dan Kelembaban	Tegangan		Selisih (V)	Presentase Selisih (%)	Waktu
		Voltmeter (V)	Multimeter (V)			

1	3756 lx dan 33.7 RH	19.5	19.9	0.4	2,01	13.00
2	3153lx dan 35.6 RH	17.1	17.3	0.2	1,16	13.20
3	29.78 lx dan 38.1 RH	15.1	15.3	0.2	1,31	13.40
4	3113 lx dan 38.4 RH	17.7	17.7	0	0	14.00
5	3341 lx dan 34.1 RH	18.3	18.3	0	0	14.20
6	3197 lx dan 38.3 RH	17.5	17.6	0.1	0,57	14.40
7	2278 lx dan 39.7 RH	16.3	16.6	0.3	1,81	15.00
8	2792 lx dan 43.3 RH	15.2	15.4	0.2	1,30	15.20
9	3285 lx dan 35.1 RH	17.7	17.8	0.1	0,56	15.40

Pada pengujian panel surya hari kedua ditunjukkan bahwa presentase kesalahan pengukuran tegangan paling besar yaitu 2,01%. Sesuai dengan data pada Tabel 14 didapatkan presentase rata-rata kesalahan pengukuran sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rata - rata Kesalahan} &= \frac{\text{Jumlah Presentase Kesalahan}}{\text{Jumlah Data}} \% \\
 &= \frac{8,72}{9} \% \\
 &= 0,97\%
 \end{aligned}$$

Tabel 15. Hasil Pengujian Panel Surya Hari Ketiga

No.	Intensitas Cahaya Dan	Tegangan		Selisih (V)	Presentase Selisih (%)	Waktu
		Voltmeter	Multimeter			

	Kelembaban	(V)	(V)			
1	3656 lx dan 35.3 RH	19.5	19.7	0.2	1,02	13.00
2	3447x dan 36.6 RH	18.4	18.9	0.5	2,65	13.20
3	2743 lx dan 39.1 RH	15.5	15.5	0	0	13.40
4	3413 lx dan 36.3 RH	18.3	18.5	0.2	1,09	14.00
5	3119 lx dan 37.1 RH	17.2	17.3	0.1	0,5	14.20
6	2790 lx dan 38.9 RH	16.5	16.9	0.4	2, 43	14.40
7	2489 lx dan 41.7 RH	14.3	14.3	0	0	15.00
8	3578 lx dan 37.7 RH	19.3	19.5	0.2	1,03	15.20
9	3313lx dan 35.6 RH	18.1	18.5	0.4	2,17	15.40

Pada pengujian panel surya hari ketiga ditunjukkan bahwa presentase kesalahan pengukuran tegangan paling besar yaitu 2,65%. Sesuai dengan data pada Tabel 15 didapatkan presentase rata-rata kesalahan pengukuran sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rata – rata Kesalahan} &= \frac{\text{Jumlah Presentase Kesalahan}}{\text{Jumlah Data}} \% \\
 &= \frac{8,46}{9} \% \\
 &= 0,94\%
 \end{aligned}$$

2. Hasil Pengujian Turbin Angin

a. Alat yang digunakan:

1. Anemo Meter
2. Volt Meter Digital.
3. Multimeter Digital.
4. Kabel penghubung.

b. Langkah Pengujian

- 1) Siapkan seluruh komponen pengujian yang dibutuhkan.
- 2) Lakukan Kalibrasi pada alat ukur.
- 3) Hubungkan kabel penghubung dari polaritas turbin angin ke alat ukur.
- 4) Lakukan pengukuran kecepatan angin.
- 5) Lakukan pengukuran dan pencatatan hasil pengukuran selama 20 menit sekali dengan menggunakan alat ukur sesuai keperluan.
- 6) Lakukan perhitungan perbandingan antara multimeter dengan volt meter yang diuji dengan rumus presentase selisih sebagai berikut :

$$\frac{\text{Hasil Pengukuran Multimeter} - \text{Hasil Pengukuran Volt Meter} \times 100\%}{\text{Hasil Pengukuran Multimeter}} = \text{Presentase Selisih}$$

Tabel 16. Hasil Pengujian Turbin Angin Hari Pertama

No.	Kecepatan	Tegangan	Selisih	Presentase	Waktu
-----	-----------	----------	---------	------------	-------

	Angin (m/s)	Voltmeter (V)	Multimeter (V)	(V)	Selisih (%)	
1	2,3	11,8	11,87	0,07	0,59	13.00
2	3,6	14,2	14,41	0,21	1,46	13.20
3	4,3	17,7	17,79	0,09	0,51	13.40
4	4,1	16,6	16,82	0,22	1,31	14.00
5	2,7	12,3	12,49	0,19	1,52	14.20
6	1,8	10,4	10,63	0,23	2,16	14.40
7	2,8	13,8	13,92	0,12	0,86	15.00
8	3,3	15,1	15,45	0,35	2,27	15.20
9	2,9	14,5	14,79	0,29	1,96	15.40

Pada pengujian turbin angin hari pertama ditunjukkan bahwa presentase kesalahan pengukuran tegangan paling besar yaitu 2,27%. Sesuai dengan data pada Tabel 16 didapatkan presentase rata-rata kesalahan pengukuran sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rata - rata Kesalahan} &= \frac{\text{Jumlah Presentase Kesalahan}}{\text{Jumlah Data}} \% \\
 &= \frac{12,64}{9} \% \\
 &= 1,40\%
 \end{aligned}$$

Tabel 17. Hasil Pengujian Turbin Angin Hari Kedua

No.	Kecepatan	Tegangan	Selisih	Presentase	Waktu
-----	-----------	----------	---------	------------	-------

	Angin (m/s)	Voltmeter (V)	Multimeter (V)	(V)	Selisih (%)	
1	1,6	10,1	10,52	0,42	3,99	13.00
2	0,6	0	0	0	0,00	13.20
3	1,8	10,3	10,50	0,2	1,90	13.40
4	3,1	14,7	15,22	0,52	3,42	14.00
5	2,2	13,4	13,49	0,09	0,67	14.20
6	1,3	09,4	09,7	0,3	3,09	14.40
7	3,4	15,2	15,42	0,22	1,43	15.00
8	0,4	0	0	0	0,00	15.20
9	1,5	10,5	10,79	0,29	2,69	15.40

Pada pengujian turbin angin hari kedua ditunjukkan bahwa presentase kesalahan pengukuran tegangan paling besar yaitu 3,99%. Sesuai dengan data pada Tabel 17 didapatkan presentase rata-rata kesalahan pengukuran sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rata – rata Kesalahan} &= \frac{\text{Jumlah Presentase Kesalahan}}{\text{Jumlah Data}} \% \\
 &= \frac{17,19}{9} \% \\
 &= 1,91\%
 \end{aligned}$$

Tabel 18. Hasil Pengujian Turbin Angin Hari Ketiga

No.	Kecepatan	Tegangan	Selisih	Presentase	Waktu
-----	-----------	----------	---------	------------	-------

	Angin (m/s)	Voltmeter (V)	Multimeter (V)	(V)	Selisih (%)	
1	2,4	14,3	14,61	0,31	2,12	13.00
2	2,8	15,7	15,96	0,26	1,63	13.20
3	1,5	11,8	12,11	0,31	2,56	13.40
4	2,1	13,1	13,34	0,24	1,80	14.00
5	3,2	15,5	15,71	0,21	1,34	14.20
6	2,3	13,7	13,94	0,24	1,72	14.40
7	2,9	16,4	16,42	0,02	0,12	15.00
8	3,5	15,9	16,33	0,43	2,63	15.20
9	3,8	17,9	18,49	0,59	3,19	15.40

Pada pengujian turbin angin hari ketiga ditunjukkan bahwa presentase kesalahan pengukuran tegangan paling besar yaitu 3,19%. Sesuai dengan data pada Tabel 18 didapatkan presentase rata-rata kesalahan pengukuran sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rata – rata Kesalahan} &= \frac{\text{Jumlah Presentase Kesalahan}}{\text{Jumlah Data}} \% \\
 &= \frac{17,11}{9} \% \\
 &= 1,90\%
 \end{aligned}$$

3. Hasil Pengujian Keseluruhan Kinerja Alat

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui kinerja alat secara keseluruhan.

Tabel 19. Hasil Pengujian Kinerja Alat Hari Pertama

No	Fungsi	Kondisi	Keterangan
----	--------	---------	------------

		Baik	Tidak Baik	
1	Fungsi Relay	✓		Kontak NO dan NC Bekerja normal.
2	Fungsi Motor Listrik	✓		Dapat berputar dengan baik dengan kecepatan 1400 RPM.
3	Fungsi SCC	✓		Mengontrol pengisian baterai dengan baik dengan tegangan 12 Volt DC.
4	Fungsi MCB	✓		Dapat mengamankan peralatan dan rangkaian dengan baik.
5	Fungsi Volt Meter	✓		Dapat menampilkan besar tegangan.
6	Fungsi Tombol	✓		Menghidupkan dan mematikan alat dengan baik.
7	Fungsi Lampu Indikator	✓		Menyala dengan baik.
8	Fungsi Inverter	✓		Dapat mengubah tegangan DC 12 V ke tegangan AC 220 v dengan baik
9	Fungsi Roda Perontok	✓		Berputar dengan baik
10	Fungsi Filter	✓		Dapat menyaring kotoran dengan baik
11	Fungsi Bearing	✓		Dapat menjadi tumpuan poros dengan baik.
12	Fungsi Aki	✓		Dapat menyimpan suplay energi dengan baik selama 3 jam.
13	Fungsi Panel Surya	✓		Dapat mensuplai energi 12 v 5 A dengan baik.
14	Fungsi Turbin Angin	✓		Dapat mensuplai energi 12 V 4 A dengan baik dan berputar dengan baik.

Tabel 20. Pengujian Kinerja Alat Hari Kedua

No	Fungsi	Kondisi		Keterangan
		Baik	Tidak Baik	
1	Fungsi Relay	✓		Kontak NO dan NC Bekerja normal.
2	Fungsi Motor Listrik	✓		Dapat berputar dengan baik dengan kecepatan 1400 RPM.
3	Fungsi SCC	✓		Mengontrol pengisian baterai dengan baik dengan tegangan 12 Volt DC.
4	Fungsi MCB	✓		Dapat mengamankan peralatan dan rangkaian dengan baik.
5	Fungsi Volt Meter	✓		Dapat menampilkan besar tegangan.
6	Fungsi Tombol	✓		Menghidupkan dan mematikan alat dengan baik.
7	Fungsi Lampu Indikator	✓		Menyala dengan baik.
8	Fungsi Inverter	✓		Dapat mengubah tegangan DC 12 V ke tegangan AC 220 v dengan baik
9	Fungsi Roda Perontok	✓		Berputar dengan baik
10	Fungsi Filter	✓		Dapat menyaring kotoran dengan baik
11	Fungsi Bearing	✓		Dapat menjadi tumpuan poros dengan baik.
12	Fungsi Aki	✓		Dapat menyimpan suplay energi dengan baik selama 3 jam.
13	Fungsi Panel Surya	✓		Dapat mensuplai energi 12 v 5 A dengan baik.
14	Fungsi Turbin Angin	✓		Dapat mensuplai energi 12 V 4 A dengan baik dan berputar dengan baik.

Tabel 21. Pengujian Kinerja Alat Hari Ketiga

No	Fungsi	Kondisi		Keterangan
		Baik	Tidak Baik	
1	Fungsi Relay	✓		Kontak NO dan NC Bekerja normal.
2	Fungsi Motor Listrik	✓		Dapat berputar dengan baik dengan kecepatan 1400 RPM.
3	Fungsi SCC	✓		Mengontrol pengisian baterai dengan baik dengan tegangan 12 Volt DC.
4	Fungsi MCB	✓		Dapat mengamankan peralatan dan rangkaian dengan baik.
5	Fungsi Volt Meter	✓		Dapat menampilkan besar tegangan.
6	Fungsi Tombol	✓		Menghidupkan dan mematikan alat dengan baik.
7	Fungsi Lampu Indikator	✓		Menyala dengan baik.
8	Fungsi Inverter	✓		Dapat mengubah tegangan DC 12 V ke tegangan AC 220 v dengan baik
9	Fungsi Roda Perontok	✓		Berputar dengan baik
10	Fungsi Filter	✓		Dapat menyaring kotoran dengan baik
11	Fungsi Bearing	✓		Dapat menjadi tumpuan poros dengan baik.
12	Fungsi Aki	✓		Dapat menyimpan suplay energi dengan baik selama 3 jam.
13	Fungsi Panel Surya	✓		Dapat mensuplai energi 12 v 5 A dengan baik.
14	Fungsi Turbin Angin	✓		Dapat mensuplai energi 12 V 4 A dengan baik dan berputar dengan baik.

Hasil dari pengujian hari pertama sampai dengan hari ketiga yang ditunjukkan oleh tabel 19-21 alat perontok padi tenaga *hybrid* secara keseluruhan dan sesuai dengan data yang ada setiap komponen dan bagian-bagiannya berfungsi dan bekerja dengan baik .