

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 12 bulan dimulai dari Bulan Desember 2022 – November 2023. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Proses Manufaktur , Fakultas Teknologi Industri UNUGHA CILACAP. Adapun jadwal setiap kegiatan terlampir pada Lampiran 1.

3.2. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini menggunakan mesin yang dirancang oleh Junaedi (2023) berupa pompa air tenaga surya dengan *switch remote control* 1 unit. Gambar 9 pompa air tenaga surya dengan *switch remote control* yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 1. Pompa air tenaga surya dengan *switch remote control*

Adapun pengujian kinerja dari pompa air tenaga surya dengan *switch remote control* peralatan sebagai berikut :

- a) Stopwatch
- b) Obeng
- c) Kunci pas
- d) Avo Meter
- e) Alat Tulis

Bahan yang digunakan untuk uji pada penelitian ini adalah panel surya, pompa air, pipa pvc, dan air dalam bak sumber air.

3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dimulai dari studi litelatur, persiapan alat, pengujian fungsional, pengujian pompa air, pengambilan data, dan analisis data. Diagrama alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 10 menunjukkan alur prosedur penelitian.

a. Studi litelatur

Pada tahap ini dilakukan studi pustaka yang relevan dengan penelitian ini, secara garis besar mengkaji tentang uji kinerja, pompa air bertenaga surya, energi terbarukan. Hasil kajian dari studi litelatur ini dijadikan dasar ke tahap selanjutnya.

b. Persiapan alat

Pada tahap ini, mempersiapkan alat pompa air bertenaga surya 1 unit dan air dari sumber bak.

c. Pengujian fungsional

Pada tahap ini, melakukan pengecekan uji fungsi – fungsi dari alat pompa air bertenaga surya, mulai dari panel surya *monocrystalline* 200 wp, pompa air panel surya 12 V DC, *solar charge controller*, wireless relay 1CH 40A 433 MHz 12 – 48 V, baterai 12 V 60 A, voltmeter digital DC 5 – 30V, Mini Circuit Breaker (MCB), Box MCB 4 grup dan 8 grup.

d. Pengujian pompa air

Pada tahap ini dilakukan uji kinerja dari pompa air bertenaga surya. Dilakukan percobaan sebanyak 15 kali ulangan untuk melihat kinerja dari pompa air bertenaga surya jika digunakan secara terus menerus. Pengujian

yang dilakukan yaitu pengujian debit air yang dihasilkan, tegangan pompa yang keluar, dan waktu yang dibutuhkan ketika menjalankan pompa.

e. Pengambilan data

Pada tahap ini melakukan pencatatan data meliputi, waktu (menit), volume air yang berhasil dipompa (L), debit aliran (liter/jam)

f. Analisis data

Analisis data yang dilakukan meliputi perhitungan analisis teknik (Bruce R. Munson, 2004) seperti berikut ini :

a) Daya listrik

$$P = \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

P = Daya listrik pada panel (watt)

V = Tegangan listrik pada panel (volt)

R = Hambatan listrik (Ω)

b) Hambatan listrik

$$R = \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

R = Hambatan listrik (Ω)

V = Tegangan listrik pada panel (volt)

I = Arus listrik (Ω)

c) Energi matahari

$$Q_{\text{matahari}} = I \times A \times t \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

Q_{matahari} = Energi Matahari (J)

I = Iradiasi Surya (W/m^2)

A = Luas permukaan panel surya (m^2)

t = Waktu (s)

d) Energi listrik (Q_{listrik})

$$Q_{\text{listrik}} = P \times t \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

$$Q_{\text{listrik}} = \text{Energi Listrik (J)}$$

$$P = \text{Daya listrik (W)}$$

$$t = \text{Waktu (s)}$$

e) Efisiensi

$$\eta = \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

$$\eta = \text{Efisiensi (\%)}$$

$$Q_{\text{out}} = \text{Daya Output (J)}$$

$$Q_{\text{in}} = \text{Daya Input (J)}$$

f) Debit air

$$Q = \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

$$Q = \text{Debit air (m}^3/\text{s)}$$

$$V = \text{Volume penampang (m}^3\text{)}$$

$$t = \text{Waktu (s)}$$

g) Tekanan air

$$P = \rho \times g \times h \dots\dots\dots(7)$$

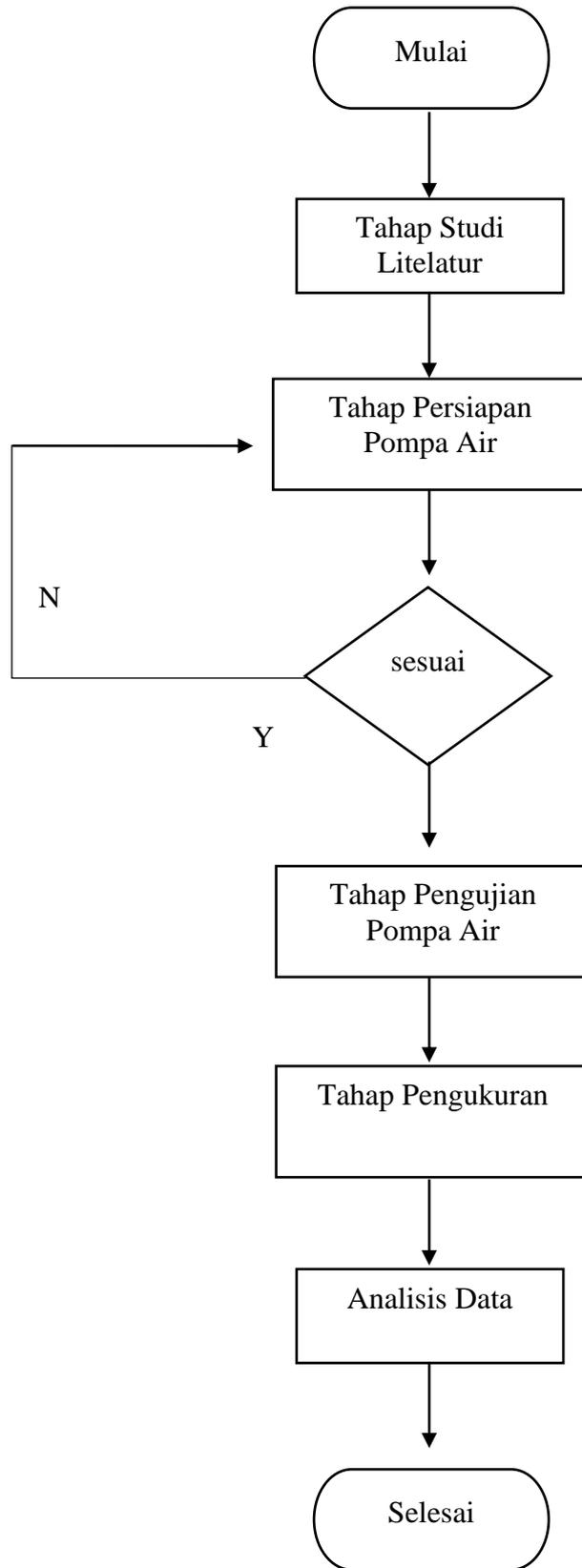
Keterangan :

$$P = \text{Tekanan air (Pa)}$$

$$\rho = \text{Masa jenis air (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = \text{Gravitasi (m/s}^2\text{)}$$

$$h = \text{Kedalaman pipa (m)}$$



Gambar 2. Diagram alir penelitian

3.4. Variabel Pengukuran

Dalam penelitian ini, beberapa variabel penting akan diukur untuk mengevaluasi kinerja pompa air tenaga surya berbasis *remote control switch* wireless. Berikut adalah variabel pengukuran yang relevan:

a) Efisiensi Pompa Air Tenaga Surya

Variabel ini akan mengukur sejauh mana pompa air bertenaga surya dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi mekanik untuk mengalirkan air. Efisiensi pompa akan dihitung sebagai perbandingan antara energi output (energi yang dihasilkan oleh pompa) dengan energi input (energi dari sinar matahari yang ditangkap oleh panel surya). Rumus yang digunakan untuk menghitung efisiensi adalah berdasarkan persamaan (5) yang dijelaskan pada prosedur penelitian.

b) Debit Aliran Pompa Air

Variabel ini akan mengukur jumlah air yang dapat dipompa oleh pompa air tenaga surya dalam satu waktu. Debit aliran pompa akan diukur dalam satuan liter per jam (L/jam). Pengukuran debit air dilakukan dengan menggunakan rumus yang dijelaskan pada persamaan (6) dalam prosedur penelitian.

3.5. Analisis Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini dijadikan dasar untuk mengetahui hasil uji kinerja alat pompa air bertenaga surya. Perhitungan secara empirik dan dijabarkan dalam bentuk Tabel untuk mengetahui kinerja dari alat pompa air bertenaga surya.