

IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April-Mei 2019. Berlokasi Di Sekolah Tinggi Pertanian (STIPER) Kutai Timur

4.2 Alat dan Bahan

Adapun Nama-Nama Alat yang digunakan adalah :

1. Mesin las untuk menyatukan bahan yang ingin dijadikan kincir air
2. Martil untuk menempa bahan
3. Mesin gerinda untuk merapihkan dan memotong bahan
4. Meteran untuk mengukur
5. Mesin Bor untuk membuat lubang

Adapun nama-nama bahan yang digunakan adalah :

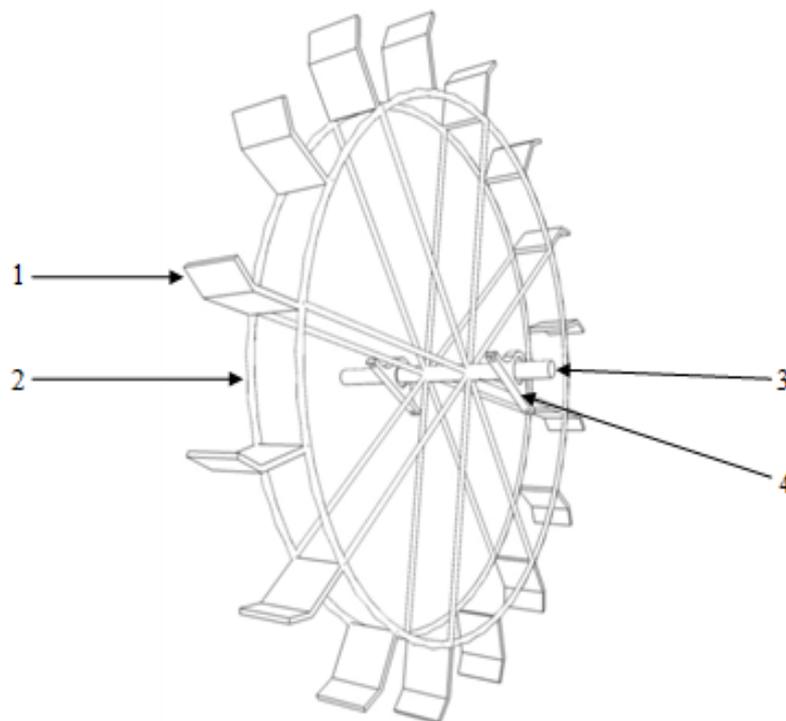
1. Plat Besi untuk membuat bagian sudu kincir
2. Besi bulat untuk membuat poros dan rangka kincir
3. Bearing untuk membuat penyangga atau bantalan kincir

4.3 Tahapan Perencanaan

Tahapan perancangan meliputi rancangan struktural dan rancangan fungsional. Rancangan struktural yaitu untuk menentukan bentuk dan tata letak dari komponen alat tersebut dan rancangan fungsional yaitu menentukan fungsi dari komponen utama kincir air untuk menggerakkan generator listrik dengan penggerak utama tenaga air.

4.4 Rancangan Struktural

Rancangan struktural yaitu untuk menentukan bentuk dan tata letak dari komponen kincir air untuk menggerakkan generator listrik dengan penggerak utama tenaga air. Adapun bagian-bagian dari kincir air terdiri dari (1) Sudu-sudu kincir air, (2) Rangka kincir air, (3) Poros kincir air (4) Bearing/bantalan kincir air. Rancangan struktural dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 6. Kincir Air

4.5 Rancangan Fungsional

Rancangan fungsional yaitu menentukan fungsi dari komponen utama kincir air untuk menggerakkan generator listrik.

Tabel 2. Rancangan Fungsional Kincir Air

| No | Bagian Alat | Fungsi |
|----|-------------|--|
| 1. | Kincir Air | Mengubah energy air menjadi energy gerak putar pada poros kincir |
| 2. | Sudu-Sudu | Bagian pertama yang mendapatkan tekanan air sehingga membuat kincir berputar |
| 3. | Poros | Bagian yang membantu untuk perputaran kincir |
| 4. | Rangka | Sebagai penopang kincir agar bisa berputar dengan baik |
| 5. | Bering | Sebagai bantalan atau penyangga kincir agar bisa berputar |

Sumber: *Data sekunder*

4.6 Pembuatan Alat

Adapun tahapan bagian-bagian dalam pembuatan alat rancang bangun kincir air untuk menggerakkan generator listrik dengan penggerak utama tenaga air sebagai berikut :

1. Rangka kincir

Rangka kincir adalah penopang kincir agar bisa berputar dengan baik.

Rangka yang akan dibuat sebagai berikut :

Diameter : 2 m

Ruji : 8 Ruji

Desain yang akan dibuat seperti pada gambar 7



Gambar 7. Rangka Kincir Air

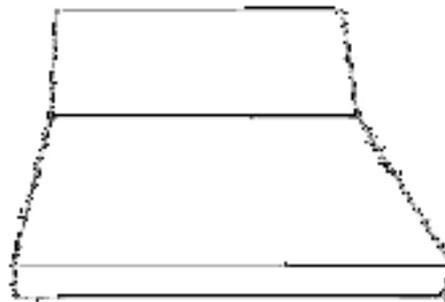
2. Sudu-Sudu Kincir Air

Sudu-Sudu Kincir Air adalah bagian pertama yang mendapatkan tekanan air sehingga membuat kincir berputar. Sudu-sudu yang akan dibuat sebagai berikut :

Lebar : 40 cm

Pajang : 20 cm

Desain yang akan dibuat seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Sudu-Sudu Pada Kincir Air

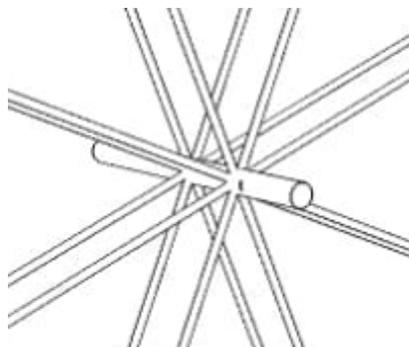
3. Poros Kincir Air

Poros kincir adalah bagian yang membantu untuk perputaran kincir. Poros kincir yang akan dibuat sebagai berikut :

Panjang poros : 1,2 meter

Diameter Poros : $\frac{3}{4}$ inchi

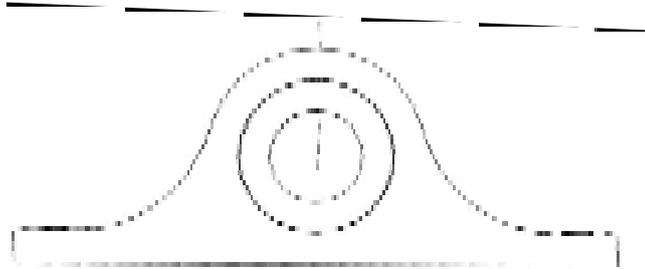
Desain yang akan dibuat seperti pada gambar 9.



Gambar 9. Poros Pada Kincir Air

4. Bearing Kincir Air

Bearing Kincir Air adalah sebagai bantalan atau penyangga kincir agar bisa berputar. Bearing kincir air yang akan dibuat terlihat pada gambar berikut :



Gambar 10. Bearing Pada Kincir Air

4.7 Parameter Pengujian Alat

Adapun parameter pengujian alat rancang bangun kincir air untuk menggerakkan generator listrik dengan penggerak utama tenaga air yaitu :

1. Debit Air

Untuk mencari debit air digunakan rumus berikut :

$$Q = A \times V \quad \dots\dots\dots (21)$$

Dimana :

A = Luas Penampang yang dilalui Air (m²)

V = Pengukuran Kecepatan Air (m/s)

Q = Debit air (m³/s)

a. Untuk mencari luasan penampang yang dilalui air (A) dengan rumus :

$$A = \frac{1}{4} \pi D p i p a^2 \quad \dots\dots\dots (22)$$

b. Untuk mencari kecepatan air (V) dengan rumus :

$$V = \frac{s}{t} \quad \dots\dots\dots (23)$$

Dimana :

$s = \text{Jarak (m)}$

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

2. Putaran Kincir (n)

Untuk mencari putaran kincir digunakan rumus berikut :

$$n = \frac{60 \times U1}{\pi D1} \dots\dots\dots (24)$$

Dimana :

$n = \text{Putaran Kincir (Rpm)}$

$U1 = \text{Kecepatan keliling kincir (m/s)}$

$D1 = \text{Diameter luar kincir (m)}$

a. Untuk mencari kecepatan keliling kincir digunakan rumus berikut :

$$U1 = \frac{V1 \times \cos a1}{2} \dots\dots\dots (25)$$

Dimana :

$U1 = \text{Kecepatan Keliling Kincir (m/s)}$

$V1 = \text{Kecepatan air (m/s)}$

$a1 = \text{Kemiringan Sudu}$

b. Untuk mencari diameter luar kincir (D1) dengan rumus :

$$t1 = \frac{D1 \times v}{z} \dots\dots\dots (26)$$

Dimana :

$t1 = \text{Jarak antar sudu dalam (m)}$

$V = \text{Kecepatan Air (m/s)}$

Z = Jumlah sudu kincir

3. Energi Pada Kincir

Untuk mencari energi pada kincir digunakan rumus berikut :

$$P_{\text{kincir}} = T \times \Omega \quad \dots\dots\dots (27)$$

Dimana :

T = Torsi (Nm)

$$\Omega = \frac{2 \times \pi \times n}{60} \quad \dots\dots\dots (28)$$

Dimana :

n = Putaran Kincir (Rpm)

a. Untuk mengetahui nilai torsi dengan rumus :

$$T = F \times r_x \quad \dots\dots\dots (29)$$

Dimana :

T = Torsi (Nm)

F = Gaya tangensial (N)

r_x = Jari-jari kincir (m)

b. Untuk mengetahui nilai gaya tangensial (F) dengan rumus :

$$F = m \cdot v \quad \dots\dots\dots (30)$$

Dimana :

m = Massa air (kg)

v = Kecepatan Air (m/s)

c. Untuk mengetahui jari-jari kincir (r_x) dengan rumus :

$$r_x = \frac{r_1 - r_2}{2} + r_1 \quad \dots\dots\dots (31)$$

Dimana :

r_x = Jari jari kincir (m)

r_1 = jari-jari sisi dalam (m)

r_2 = jari-jari sisi luar (m)