

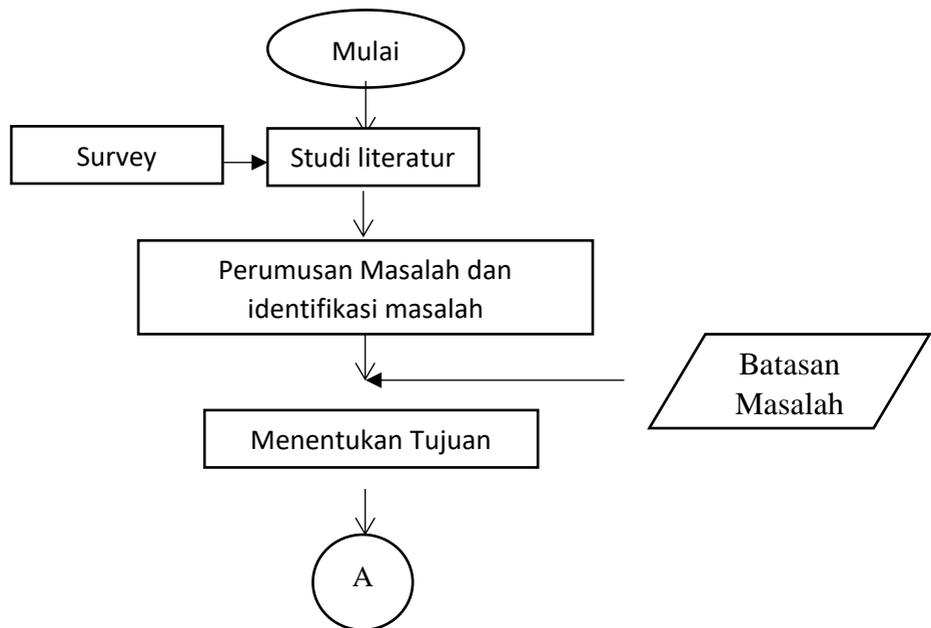
BAB III METODE PENELITIAN

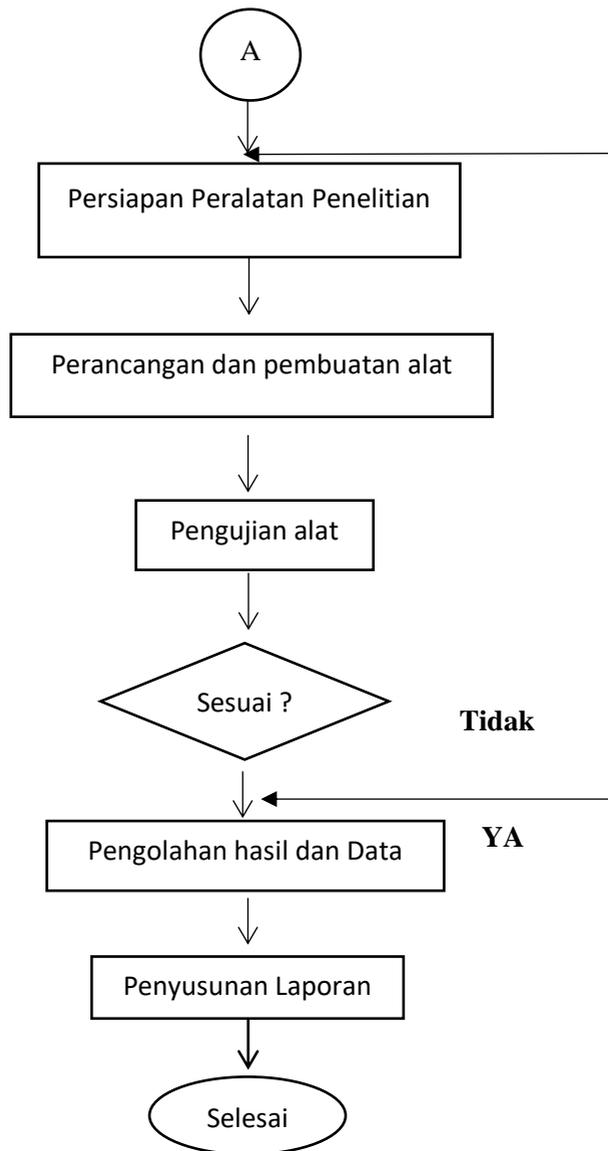
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di desa lapa daya kecamatan dungkek kabupaten sumenep dan di gedung K fakultas teknik lantai 4 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya waktu persiapan pembuatan penelitian ini selama dua semester.

3.2 Diagram Alur

Langkah kerja dalam penelitian ini mencakup perencanaan pembangkit hybrid tenaga bayu dan surya hingga analisis data. Langkah kerja penelitian ini dijelaskan pada diagram alir dibawah ini :





Gambar 3.1 Diagram Alur

Ada 3 metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan membaca literature – literature yang berkaitan pada penelitian ini dan dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

2. Pembuatan alat

Pada perancangan ini dilakukan suatu perancangan perangkat yang dibuat dengan baik dan benar sesuai konsep yang telah direncanakan

3. Pengamatan Langsung (Observasi)

Metode observasi disini dilakukan guna mengamati hasil dari rancangan secara langsung sebagai mana fungsinya dan melakukan analisa.

3.3 Diskripsi Sistem

Pembangkit listrik tenaga hybrid tenaga surya dan bayu disini merupakan salah satu energy terbarukan yang mana berkerja dengan memanfaatkan panas matahari dan angin guna menghasilkan energy listrik.



Solar Cell



Kontrol charger

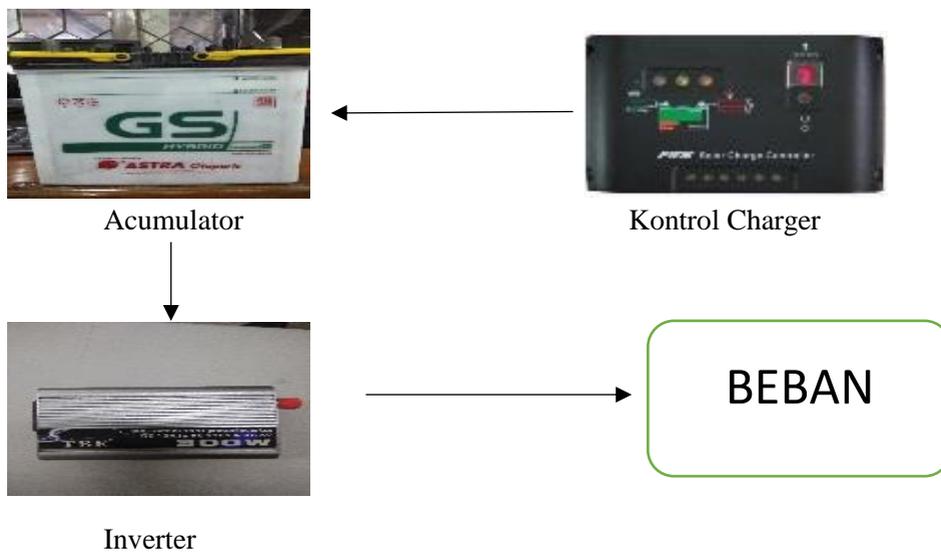


Kincir Angin



Kontrol breke





Gambar 3.2 Blok Diagram

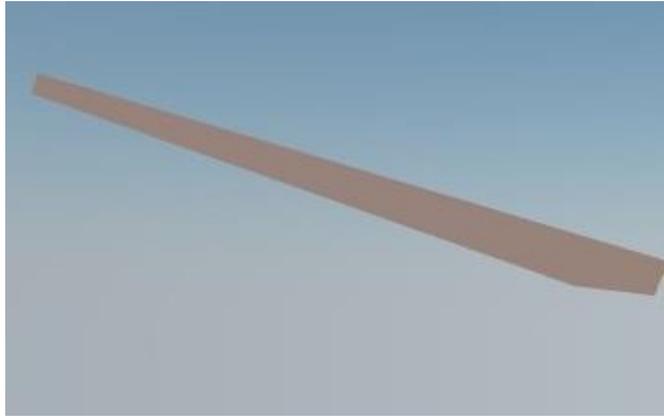
3.4 Perencanaan Pembangunan

3.4.1 Desain Kincir Dan Panel Surya



Gambar 3.3 Kincir dan Penel surya

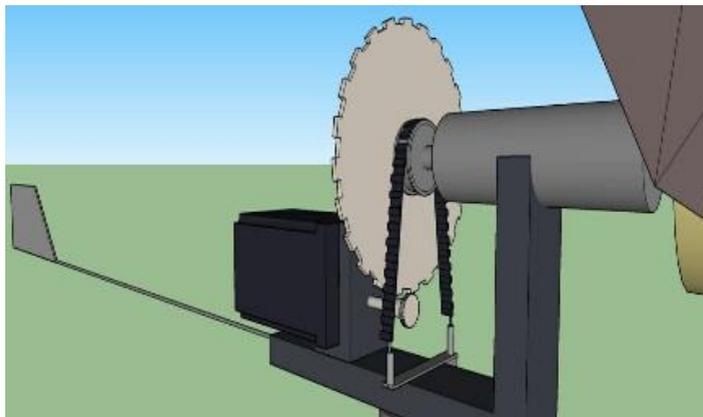
3.4.2 Desain Sudu



Gambar 3.4 Desain Sudu

Bahan blade alumunium dengan panjang tiap blade 100 cm dan lebar maksimal 15 cm.

3.4.3 Desain Pengereman



Gambar 3.5 Desain Pengereman

3.5 Dasar Pemilihan Kincir Angin

Kincir angin merupakan salah satu jenis energy terbarukan yang ramah lingkungan yang dapat digunakan guna memenuhi kebutuhan masyarakat. Jenis kincir angin disini kita menggunakan tipe HAWT dengan jumlah 3 blade.

3.6 Potensi Kecepatan Angin

Tabel 3.1 Potensi Kecepatan Angin

No.	Unsur cuaca Tahun 2017	Kecepatan Angin (Knot) Rata – rata
1.	Januari	4.41
2.	Februari	5.82
3.	Maret	31.6
4.	April	2.55
5.	Mei	5.18
6.	Juni	5.35
7.	Juli	6.76
8.	Agustus	7.6
9.	September	7.2
10.	Oktober	5.4
11.	November	3.1
12.	Desember	4.6
Kecepatan rata –rata		7.5

Dari data kecepatan angin BMKG Kabupaten Sumenep tahun selama 2017 diperoleh kecepatan angin 7.5 knot. Untuk mempermudah perhitungan maka 7.5 knot dikonversi menjadi m/s yaitu 3.85 m/s. Dari hasil data diatas dapat diketahui daya angin yang didapat yaitu :

$$P = P = \frac{1}{2} \rho A v^3 \quad (3.1)$$

$$P = \frac{1}{2} 1.2 \times 3.14 \times 3.85^3$$

$$P = 107 \text{ Watt}$$

3.7 Potensi Penyinaran Matahari

Tabel 3.2 Potensi penyinaran matahari

No.	Unsur cuaca Tahun 2017	Penyinaran Matahari (%) 08.00 -16.00 WIB
1.	Januari	37.06
2.	Februari	56.56
3.	Maret	58.04
4.	April	75.44
5.	Mei	76.53
6.	Juni	84.00
7.	Juli	92.14
8.	Agustus	97.86
9.	September	92.06
10.	Oktober	91.69
11.	November	47.83
12.	Desember	53.91
Penyinaran rata –rata		71.09

Dari data Penyinaran Matahari BMKG Kabupaten Sumenep selama tahun 2017 diperoleh penyinaran matahari 71.9 %.

3.8 Sudu Kincir Angin



Gambar 3.6 Sudu Kincir Angin

Pembuatan sudu kincir angin menggunakan bahan aluminium dengan masing masing ukuran panjang tiap sudu 100 cm dan lebar 15 cm . Ukuran panjang dan lebar sudu mempengaruhi daerah sapuan angin yang diterima sehingga dapat membuat turbin berputar.

3.9 Sistem Pengereman

Sistem pengereman pada kincir berfungsi sebagai pengatur putaran kincir yaitu apabila keluaran dari generator sudah mencapai 23 V maka sistem pengereman ini akan berfungsi dengan cara menarik v-belt sehingga dapat menghentikan putaran as kincir.



Gambar 3.7 Pengereman Kincir angin

3.10 Generator

Generator merupakan alat yang menghasilkan listrik dari energi gerak ke energi listrik. Disini kami menggunakan generator ac dan generator dc dengan spesifikasi sebagai berikut :



Gambar 3.8 Generator AC

Tabel 3.3 Spesifikasi Generator AC

Merk	Mitsubhi
Tegangan	200 V
Arus	3.75 A
RPM	600
Jumlah Kutub	10



Gambar 3.9 Generator DC

Tabel 3.4 Spesifikasi Generator DC

Merk	Indiana General
Jenis Generator	DC
Tegangan	24 V
Arus	5 A
RPM	375
Jumlah Kutub	4

3.11 Anemometer

Anemometer disini merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur kecepatan angin.



Gambar 3.10 Anemometer

Anemometer disini merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur kecepatan angin.

3.12 Charge Control



Gambar 3.11 Charge kontrol

Charge Controller adalah peralatan yang digunakan untuk mengatur arus searah dari sumber pada baterai. Alat ini juga dapat mengatur kelebihan overcharging (kelebihan pengisian - karena batere sudah 'penuh') dan kelebihan voltase .

3.13 Inverter

Disini inverter berfungsi merubah tegangan dc dari accu menuju tegangan ac yang kemudian dihubungkan ke beban.



Gambar 3.12 Inverter

Tabel 3.5 Spesifikasi Inverter

Output Voltage	220 VAC
Output Frequency	50 Hz +/-2Hz
Output USB	DC 0.5 V / 0.5 A Max
Output Waveform	Modified Sine Wave
Input Voltage Range	10.0 – 15.0 VDC
Low Battery Alarm	10.4 – 11.0 V
Low battery Shutdown Point	9.7 – 10.3 V
High Battery Shutdown Point	14.5 – 15.5 V

Battery Drain With no AC Load	<0.3 A
Peak Efficiency	>95%
Dimensi	13x5.5x9.5 cm

3.14 Accumulator

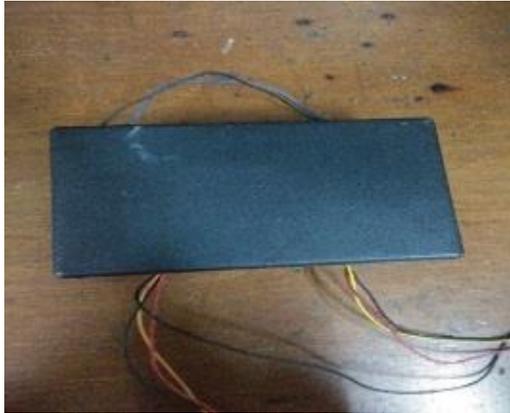


Gambar 3.13 Accumulator

Kami disini menggunakan accu kapasitas 35 Ah guna menyimpan daya yang dihasilkan dari pembangkit Kincir Angin dan Solar cell yang berupa tegangan dc kemudian di konversikan oleh inverter ke ac yang kemudian digunakan ke beban.

3.15 Kontrol Pengereman

Prinsip kerja kontrol pengereman disini yaitu apabila tegangan pada generator melebihi 23 V maka kontrol pengereman disini akan ON dengan cara memberikan tegangan ac melalui inverter ke selenoid sehingga memperlambat putaran kincir.



Gambar 3.14 Kontrol Pengereman

3.16 AVO meter

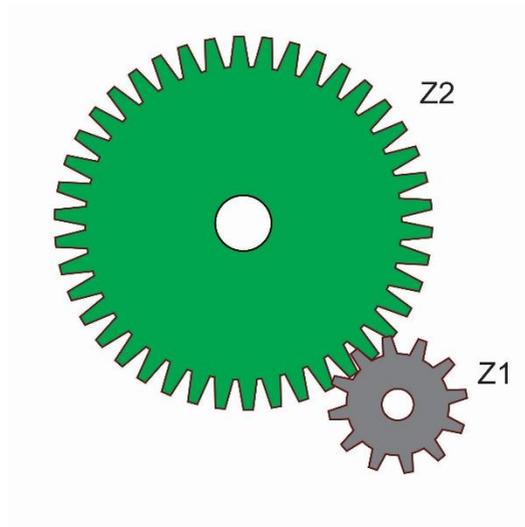
AVO meter disini merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur Tegangan ataupun arus yang dihasilkan oleh kincir dan panel surya.



Gambar 3.15 AVOMeter

3.17 Gearbox

Gearbox disini berfungsi untuk mentransmisikan putaran dari kincir menuju generator sehingga dengan adanya gearbox ini maka perputaran generator semaccun cepat.



Gambar 3.16 Rasio Gear

3.17.1 Perhitungan Gearbox

Jumlah Gigi

$$Z1 = dP1 : m = 15 : 1,5 = 10$$

$$Z2 = 1:z1 = 10 \cdot 11,8 = 118$$

Diameter (dK)

Diameter Gear 1 = Diameter Gear 2

$$dK1 = (Z1+2) \cdot m = dK2 = (Z2+2) \cdot m$$

$$(10+2) \cdot 1,5 = (118+2) \cdot 1,5$$

$$13 \text{ mm} = 121 \text{ mm}$$

3.18 Solar Cell

Pada solar cell yang kami gunakan menggunakan solar cell 100 WP dengan spesifikasi sebagai berikut :



Gambar 3.17 Solar Cell

Tabel 3.6 Spesifikasi Solar cell

Type	Photovoltaic Module (Mono)
Rated Maximum Power	100 W
Power Tolerance	0 ~ +5 W
Open Circuit Voltage (Voc)	22.5. V
Max. Power Voltage (Vmp)	18V
Short Circuit Current (Isc)	6.00A
Max. Power Circuit Current (Imp)	5.56A
Max. System Voltage	1000V
Max. Series Fuse Rating	15 A
Weight	7.0 Kgs
Dimension	670*970*33mm