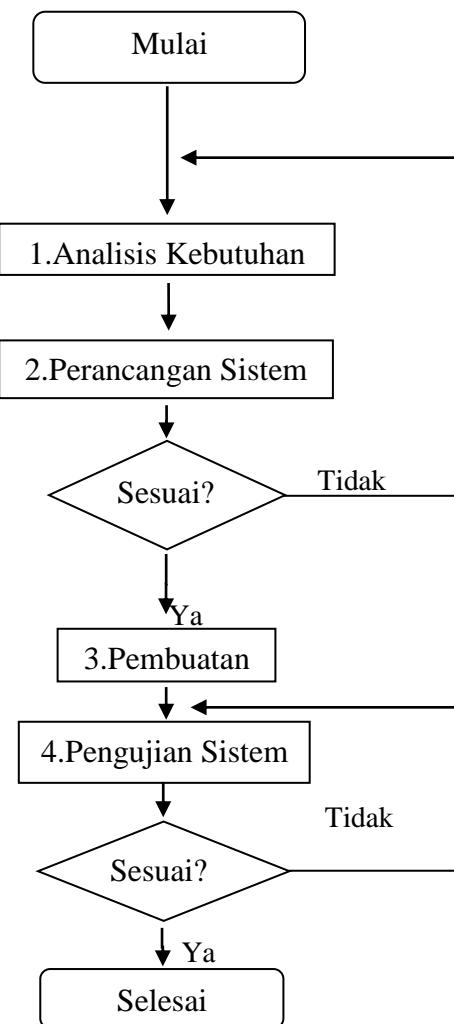


BAB III

KONSEP RANCANGAN DAN PENGUJIAN

Adapun langkah-langkah untuk melakukan proses pembuatan alat yang dilakukan pada gambar diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Alat

Bagan diagram alir di atas menunjukkan proses pembuatan alat, dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan baik kebutuhan alat maupun kebutuhan

bahan, selanjutnya melakukan proses perancangan, dalam proses perancangan ini dilakukan pendesainan alat. pengamatan unjuk kerja dari semua bahan apakah dapat bekerja atau tidak, apabila semua bahan dan desain sudah dinilai sesuai dengan kebutuhan maka selanjutnya dilakukan proses pembuatan alat selanjutnya setelah selesai melakukan pembuatan maka dilakukan pengujian alat.

A. Analisis Kebutuhan

Tahap ini merupakan tahap pertama dalam keseluruhan. Pada proses perancangan ini dilakukan analisa terhadap alat yang akan di buat, berserta seluruh kebutuhan sistemnya. Dalam tahap ini ditentukan beberapa kebutuhan antara lain:

1. Solar Panel 50 WP (Watt Peak)
2. *Accumulator/Aki* 12 Volt 38 AH
3. *Solar Charge Controller* (SCC)
4. Inverter 1000 Watt
5. Pompa Air 125 Watt

Tahap ini merupakan tahap yang dilakukan lebih dari sekedar merencanakan seluruh kebutuhan sistemnya, pada tahap ini digunakan untuk merancang secara keseluruhan. Pada proses ini dilakukan analisa terhadap alat yang akan dibuat, berserta seluruh kebutuhan sistemnya. Tahap ini terdiri dari beberapa kebutuhan yang akan digunakan dalam pembuatan PLTS. Adapun daftar bahan dalam tahap analisis kebutuhan dapat ditunjukkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar Bahan yang digunakan dalam Proses Pembuatan

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah	Satuan	Tipe/Merk
1.	Panel Surya	50 Wp dan 100 Wp	1	bah	-
2.	<i>Solar Charge Controller</i>	10 A, 12 V	1	bah	JPN
3.	Inverter	1000W, Input DC 12V, Output AC 220V	1	bah	Power inverter
4.	Baterai Accu/Aki	38Ah, 442CCA	1	bah	Globatt
5.	Pompa Air	output : 125W	1	bah	SAN-Ei
6.	Saklar	Persegi	3	bah	Broco
7.	Plat Alumunium	5 mm ²	20x30	cm	-
8.	Roda meja	-	4	bah	-
9.	Kabel NYA	2x4mm ²	2	m	-
10.	Besi Rangka	2x4cm	6	m	-
11.	Cat Besi	Warna hitam	1	kaleng	-
12.	Thinner	-	1	kaleng	-

Selanjutnya pada tabel 3.2 terdapat daftar alat yang digunakan dalam proses pembuatan panel surya sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya.

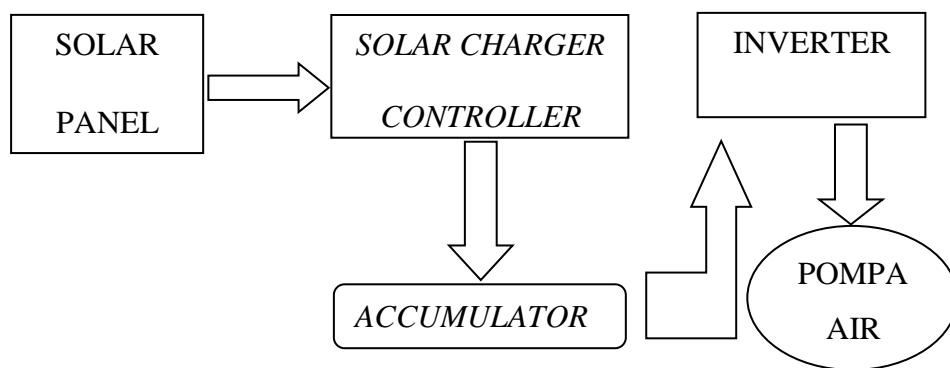
Tabel 3.2 Alat yang digunakan dalam Proses Pembuatan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan	Tipe/ Merk
1.	Bor Tangan	-	1	Buah	-
2.	Mata bor	0.8mm	1	Buah	-
		1 mm	1	Buah	-
		3 mm	1	Buah	-

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan	Tipe/ Merk
		5 mm	1	Buah	-
3.	Obeng +	-	1	Buah	-
4.	Obeng -	-	1	Buah	-
5.	Multimeter	Analog	1	Buah	Shinhwa
7.	Pisau cutter	-	1	Buah	-
8.	Penggaris	roll	1	Buah	-
9.	Tang potong	-	1	Buah	-
10.	Kikir	Pipih	1	Buah	-
11.	Gergaji besi	-	1	Buah	-
12.	Amplas besi	10 x10 cm	1	Cm	-
13.	Gerinda	-	1	Buah	-
14.	Las Listrik	-	1	buah	-

B. Perancangan Sistem

Blok diagram merupakan suatu gambaran ringkas yang berupa gabungan dari sebab akibat dari sistem yang dibuat, blok diagram dapat memudahkan untuk memahami cara kerja alat secara kompleks. Berikut ini blok diagram Pembangkitan listrik tenaga surya.



Gambar 3.2 Blok Diagram Rangkaian

Gambar 3.2 memperlihatkan fungsi dan kegunaan alat yang akan dirancang

- a) Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya untuk menyerap atau menyimpan energi cahaya matahari yang kemudian menjadi pembangkitan listrik sebagai sumber untuk kebutuhan kapasitas baterai untuk beban pompa air 125 Watt.
- b) *Solar charge controller* digunakan sebagai kontrol pengisian baterai dari energi yang dihasilkan panel surya.
- c) Baterai sebagai penyimpan energi yang dihasilkan dari panel surya untuk menyuplai daya ke beban setelah melalui konversi dari DC menjadi AC lewat inverter
- d) Inverter sebagai pengubah tegangan DC menjadi tegangan AC.
- e) Beban terdiri dari beban pompa air 125 Watt.

Blok diagram diatas adalah alur dari sistem alat yang dibuat. Terlihat dari blok diagram diatas, pertama dari Solar Panel berkerja menyerap sinar matahari dan selanjutnya menuju *Solar Charger Controller* untuk di kontrol dalam pengisian ke *Accumulator*. Dari *accumulator* masuk ke *Solar Charge Controller* hal ini bertujuan agar dalam pengisian baterai dari solar panel dapat dikontrol .

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, *solar charger controller* yang baik biasanya mempunyai kemampuan mendeteksi kapasitas baterai. Bila baterai sudah penuh terisi maka secara otomatis pengisian arus dari panel surya berhenti. *Solar Charger Controller* ini terdiri dari : 1 *input* (2 terminal) yang terhubung dengan *output* panel sel surya, 1 *output* (2

terminal) yang terhubung dengan baterai/aki dan 1 *output* (2 terminal yang terhubung dengan beban).

1. Kebutuhan Kapasitas Baterai

Pada perancangan kebutuhan kapasitas baterai dengan pola pengisian menggunakan pembangkit listrik tenaga surya kali ini digunakan beban pompa air 125 Watt dengan lama penggunaan sekitar 1 jam. Maka dari itu sebelum realisasinya perlu menentukan daya per hari yang dibutuhkan, menghitung kapasitas alat yang akan digunakan, dan pengujian alat.

- Total beban pompa air kurang lebih 125 Watt (spesifikasi pompa air 125 watt)
- Arus pada beban pompa air yaitu $230 \text{ watt} / 12 \text{ V} = 19 \text{ A}$ (arus DC)
- Menggunakan baterai 12 V,38 AH. Jadi $38 \text{ AH} / 19 \text{ AH} = 2 \text{ jam}$.
- karna pada baterai hanya sekitar 50% untuk pemenuhan kebutuhan listrik pada beban maka $2 - (2 \times 50\%) = 1 \text{ jam}$.
- Cukup dengan menggunakan baterai/Aki 12 V,38 AH

2. Menentukan Kapasitas Panel Surya

Menentukan panel surya berdasarkan Aki yang digunakan, untuk sinar matahari menyinari panel optimalnya hingga 5 jam.

- Baterai yang digunakan adalah 12 V, 38 AH
- Panel yang digunakan adalah $\{(12 \text{ V} \times 38 \text{ AH}) = 456 \text{ watt}\} / (50 \text{ Wp} \times 5 \text{ jam} = 250 \text{ watt})\} = 1,8$

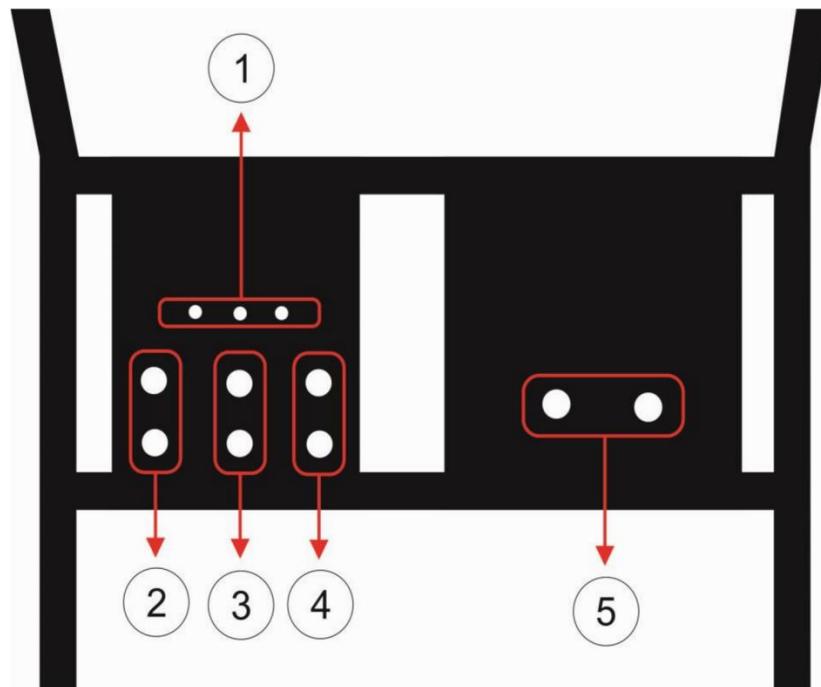
- Jadi dibutuhkan 2 panel dengan kapasitas 50 Wp atau 1 panel dengan kapasitas 100 Wp.

C. Pembuatan

Pembuatan Rangka Panel Surya Rangka simulasi panel surya dibuat dari bahan besi kotak ukuran 2x4 cm dengan panjang 6 meter dengan ditambah besi pipa ukuran $\frac{1}{4}$ inch untuk tempat penyangga panel surya diletakkan dan plat alumunium ukuran 20x30 cm untuk peletakkan *Solar Charge Controller* dan *Inverter*. Plat alumunium tersebut dirangkai sedemikian rupa menggunakan sekrup dan baut sehingga menjadi bentuk rangka panel surya.



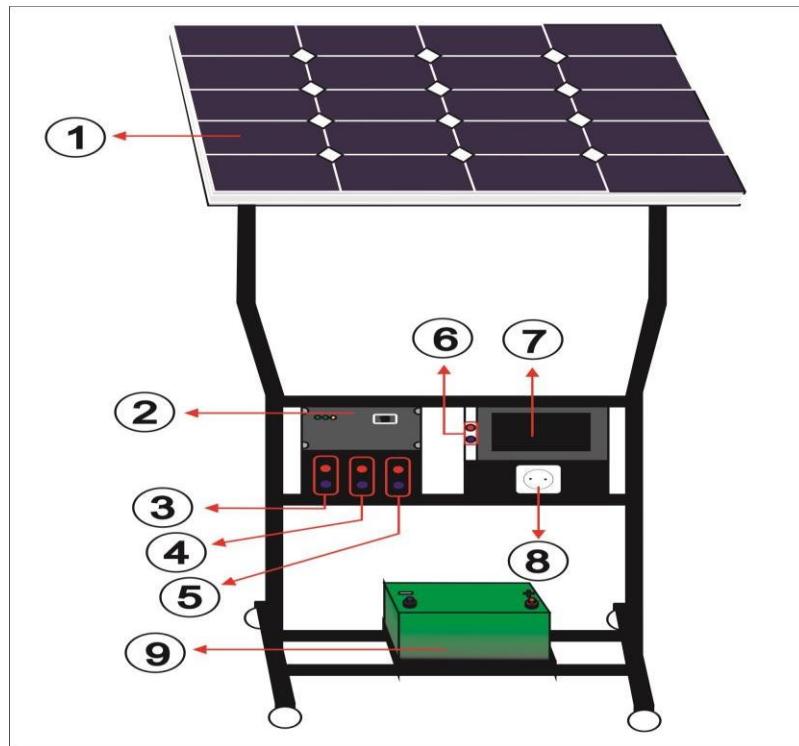
Gambar 3.3 Rangka Awal Panel surya



Gambar 3.4 Plat Alumunium Tampak depan

Keterangan:

1. Lubang penghubung untuk menyambung kabel dari solar charge controller menuju tempat *female* 2,3,4.
2. Tempat *female* Panel surya, digunakan untuk menyalurkan arus listrik ke batere.
3. Tempat *female* Batere, digunakan untuk menyalurkan arus listrik ke inverter.
4. Tempat *female* inverter, digunakan untuk mengubah batere DC menjadi listrik AC dan menyalurkan arus listrik ke beban.
5. Tempat Stop Kontak.



Gambar 3.5 Rangka panel surya

Keterangan:

1. Panel Surya
2. *Solar Charge Controller*
3. Tempat *female Solar Charge Controller*, digunakan untuk menyambung kabel jumper (+) dan (-) dari panel surya ke Input dari *Solar Charge Controller*.
4. Tempat *female Solar Charge Controller*, digunakan untuk menyambung kabel jumper (+) dan (-) dari Batere ke Input dari *Solar Charge Controller*.

5. Tempat *female Solar Charge Controller*, digunakan untuk menyambung kabel jumper (+) dan (-) dari Inputan Inverter ke Input dari *Solar Charge Controller*.
6. Tempat *female Inverter*, digunakan untuk menyambung aliran listrik DC dari *Solar Charge Controller*.
7. Plat tempat meletakkan Inverter
8. Stop kontak, digunakan untuk menghubungkan beban ke rangkaian.
9. *Accumulator*, digunakan untuk menyimpan aliran listrik yang dihasilkan dari panel surya.

D. Pengujian Sistem

1. Pengujian

Dalam pengujian rancang bangun ini bertujuan untuk menganalisis tegangan yang dihasilkan solar sel dan kapasitas baterai yang terpakai. Data yang penulis ambil dilakukan setiap jam nya , data diambil sekali setiap jam nya sampai baterai terisi penuh maupun pada saat pembebanan, bertujuan untuk :

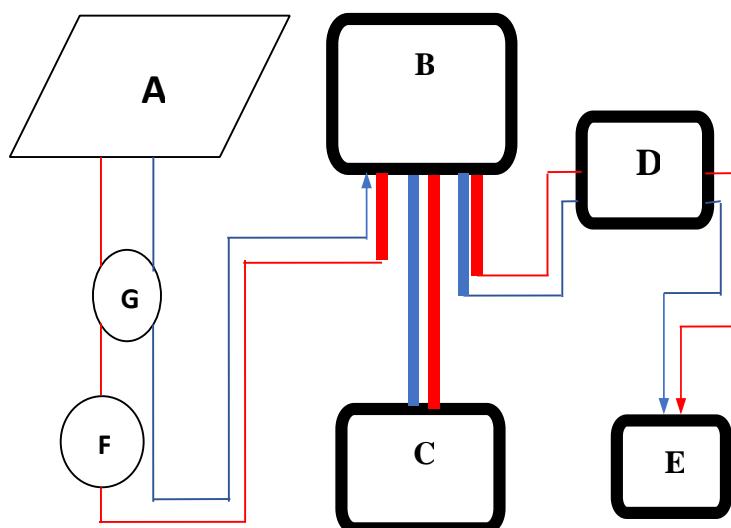
- a) Mengukur tegangan keluaran panel surya.
- b) Mengukur tegangan keluaran panel surya sebelum diberi beban dan sesudah diberi beban.
- c) Mengukur arus keluaran panel surya terhadap beban AC.
- d) Mengamati faktor cuaca terhadap tegangan keluaran panel surya dan kinerja beban.

- e) Mengukur arus baterai yang terpakai setiap 5 menit ketika beban bekerja.

2. Uji Unjuk kerja

Tujuan pengujian adalah untuk mengetahui unjuk kerja dari mini pembangkit listrik tenaga surya serta mengetahui hasil pembangkitan tegangan arus searah DC yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga surya ini. Adapun langkah-langkah sebelum proses pengujian adalah sebagai berikut:

 - a) Menyiapkan prototipe pembangkit listrik tenaga surya dengan komponen-komponen pendukung lainnya.
 - b) Merangkai dan menghubungkan masing-masing rangkaian sesuai dengan gambar di bawah ini menggunakan kabel penghubung (kabel jumper).



Gambar 3.6 Rangkaian Pengujian

Keterangan Gambar:

- a. Panel Surya
 - b. *Solar Charge Controller*
 - c. *Accumulator*
 - d. Inverter
 - e. Beban (pompa air)
 - f. Ampere meter DC
 - g. Voltmeter DC
- c) Langkah selanjutnya mengacu pada tabel pengujian dibawah ini
- 1) Uji pengisian unit Panel Surya 50 Wp

Tabel 3.3 Pengujian Panel Surya 50 Wp

Hari							
Jam	Voc (V)	Vsc 1 (V)	Isc 1 (A)	Vsc 2 (V)	Isc 2 (A)	Kondisi cuaca	Vsc 2 x Isc 2 (Watt)

- 2) Uji pengisian unit Panel Surya 100 Wp

Tabel 3.4 Pengujian Panel Surya 100 Wp

Hari							
Jam	Voc (V)	Vsc 1 (V)	Isc 1 (A)	Vsc 2 (V)	Isc 2 (A)	Kondisi cuaca	Vsc 2 x Isc 2 (Watt)

3) Uji pengisian unit Panel Surya 150 Wp

Tabel 3.5 Pengujian Panel Surya 150 Wp

Hari							
Jam	Voc (V)	Vsc 1 (V)	Isc 1 (A)	Vsc 2 (V)	Isc 2 (A)	Kondisi cuaca	Vsc 2 x Isc 2 (Watt)

4) Pengambilan data hasil pencatuan kedalam beban listrik dengan menghubungkan *Accumulator*.

Tabel 3.6 Hasil pengujian Pencatuan *Accumulator* ke beban pompa air 125 Watt

Waktu (menit)	Tegangan <i>Accumulator</i> (Volt)	Arus aki ke Inverter (Ampere)
1		
2		