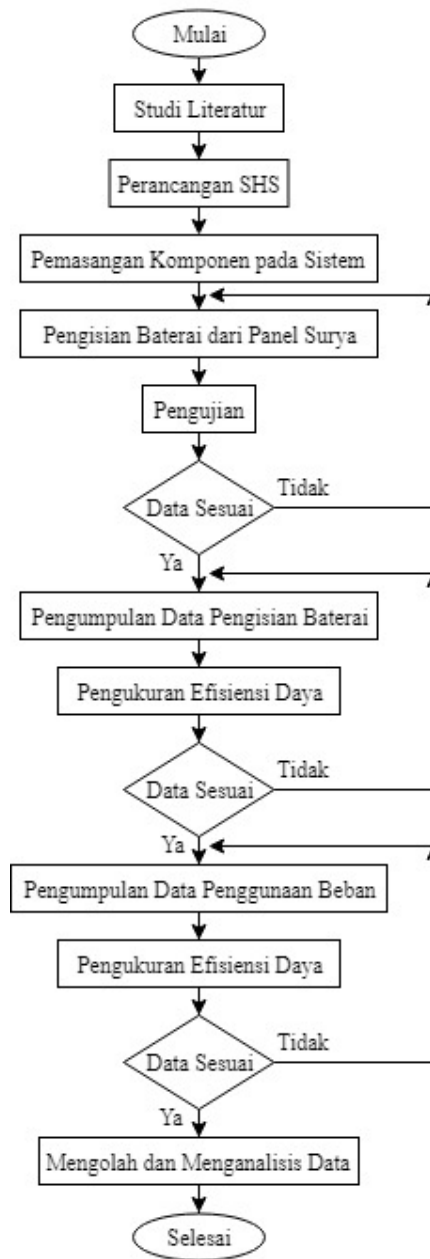


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. *Flowchart* Penelitian.



Gambar 3.1. *Flowchart* Penelitian

Untuk memudahkan dalam memahami langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, maka prosedur penelitian dapat ditunjukkan seperti *flowchart* pada gambar 3.1 di atas. *Flowchart* ini bertujuan untuk memudahkan penulis serta pembaca dalam memahami pengerjaan penulisan tugas akhir ini. Tahapan rancangan dan kerangka penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

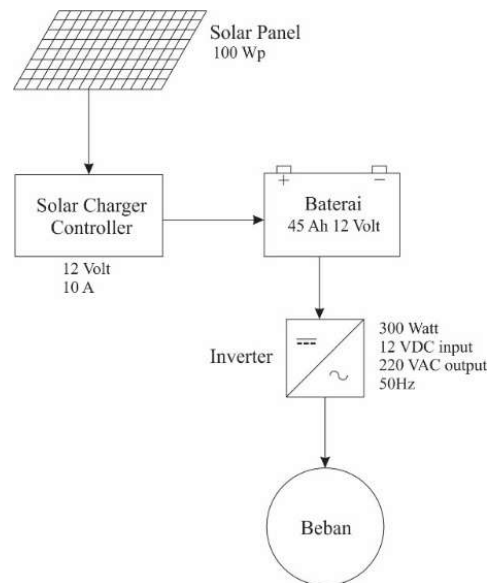
1. Melakukan studi literatur terkait *Solar Home System* yang selanjutnya difokuskan kepada bahasan komponen SHS, pengisian baterai, dan pemakaian baterai.
2. Melakukan perancangan, kemudian membuat rangkaian yang terdiri dari *solar panel* serta modul kontrol pengisian baterai.
3. Melakukan pengisian dan pemakaian baterai serta mengumpulkan data.
4. Melakukan pengukuran yang selanjutnya pengolahan serta analisis data dari hasil pengukuran.
5. Melakukan kalkulasi biaya pembuatan SHS dengan beberapa pembanding.
6. Pembuatan laporan.

3.2. Perancangan Sistem.

SHS yang dibuat dilakukan dengan 2 cara, yakni SHS dengan output AC dan SHS dengan output DC.

3.2.1. Perancangan *Solar Home System Output AC*.

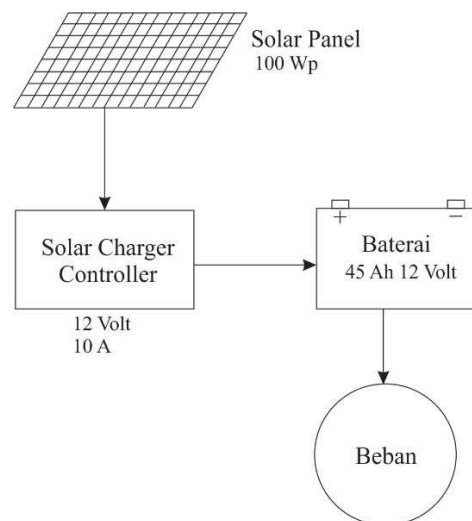
Pada perancangan *solar home system output AC* diperlukan inverter untuk mengubah arus keluarannya dari DC menjadi AC, sebelum terhubung dengan beban. Untuk lebih jelasnya sebagaimana yang ditampilkan pada gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3.2. Skema Rancangan SHS *Output AC*.

3.2.2. Perancangan *Solar Home System Output DC*.

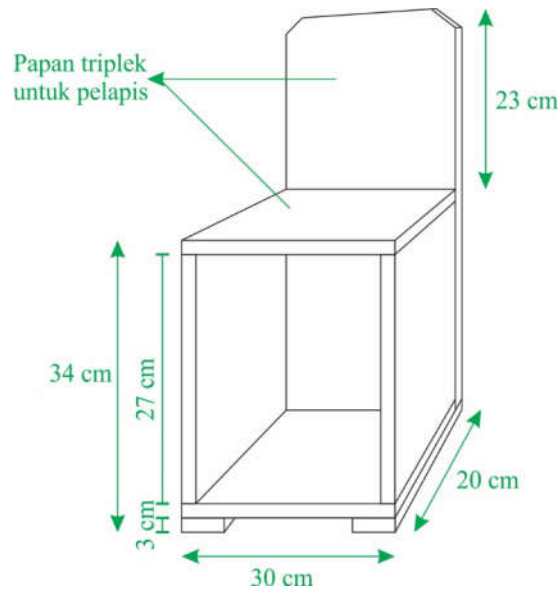
Pada perancangan *solar home system output DC* tidak diperlukan inverter untuk mengubah arus keluarannya sebelum terhubung dengan beban. Untuk lebih jelasnya sebagaimana yang ditampilkan pada gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.3. Skema Rancangan SHS *Output DC*.

3.2.3. Perancangan Modul Kontrol SHS.

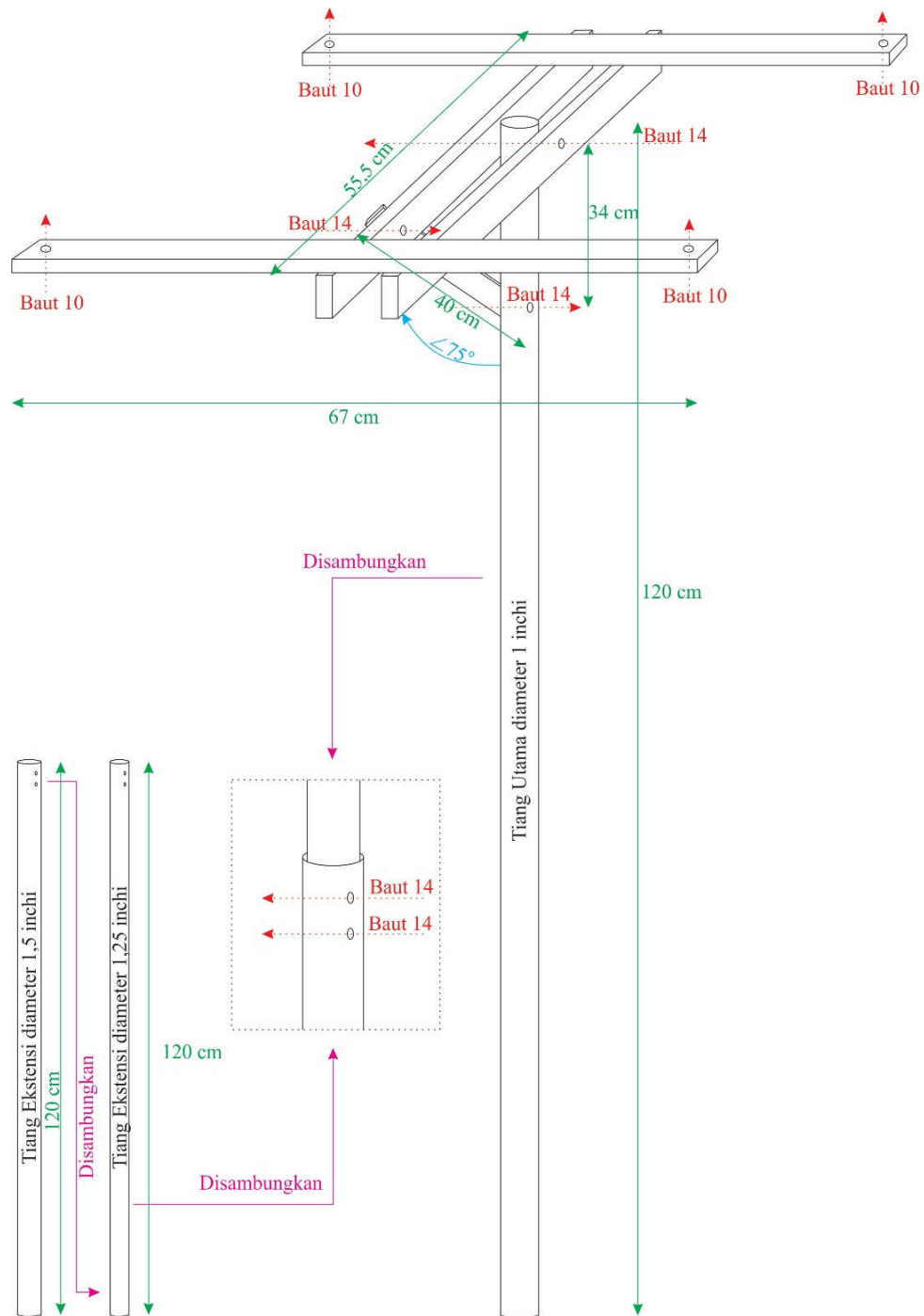
Modul kontrol SHS terbuat dari papan kayu ketebalan 2 cm dan papan triplek ketebalan 3mm. Bentuk rancangannya diperlihatkan pada gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4. Perancangan Modul Kontrol SHS.

3.2.4. Perancangan Tiang Penyangga *Solar Panel*.

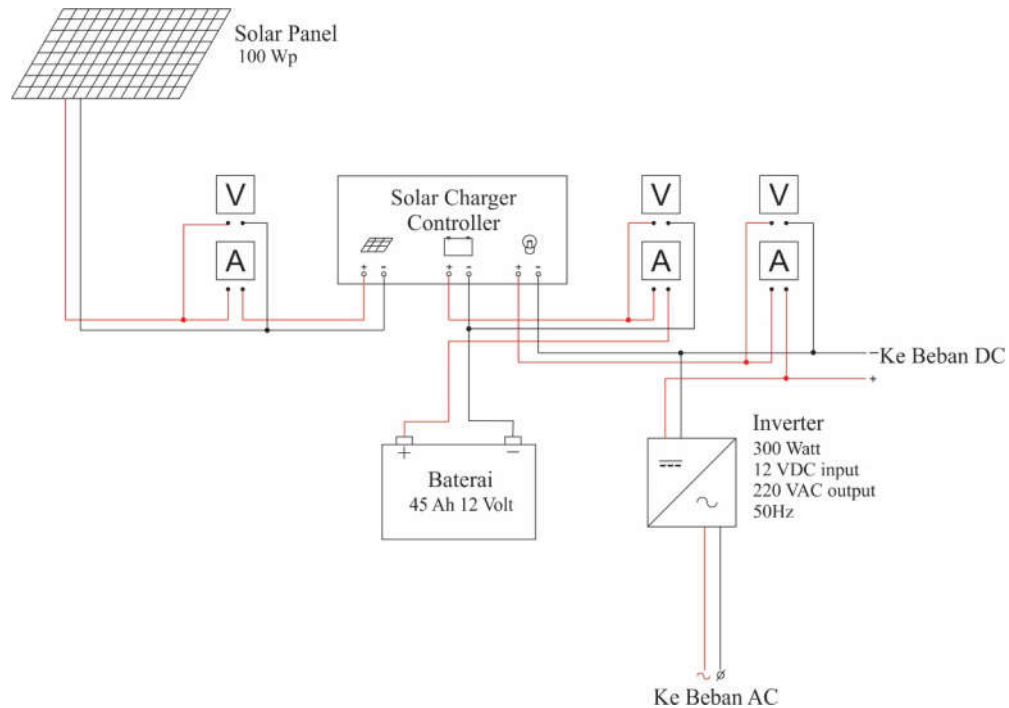
Tiang penyangga terbuat dari besi. Adapun besi yang digunakan adalah jenis pipa galvanis diameter 1 inchi, 1,25 inchi, dan 1,5 inchi serta pipa *hollow* lebar 4cm dan tinggi 2cm. Untuk desain rancangannya diperlihatkan pada gambar 3.5 di bawah ini.



Gambar 3.5. Perancangan Tiang Penyangga Solar Panel.

3.3. Sistem Pengawatan

Sistem pengawatan rancangan SHS yang penulis buat diperlihatkan pada gambar 3.6. Pengawatan meliputi koneksi komponen SHS serta bagian untuk diukur.



Gambar 3.6. Pengawatan Rancangan SHS.

3.4. Spesifikasi Komponen.

3.4.1. Solar Panel.

Solar Panel yang penulis gunakan yaitu jenis *Poly-crystalline Silicon* dalam kondisi baru yang ditampilkan pada gambar 3.7. sedangkan spesifikasi lengkapnya disajikan pada tabel 3.1.



Gambar 3.7. *Poly-crystalline Silicon Solar Panel.*

Tabel 3.1. Spesifikasi *Solar Panel.*

Spesifikasi Solar Panel	
Jenis	<i>Poly-crystalline silicon</i>
Daya maksimum (Pmax)	100 Wp
Tegangan pada Pmax (Vmp)	18,05 V
Arus pada Pmax (Imp)	5,54 A
Tegangan open-circuit (Voc)	21,90 V
Arus short-circuit (Isc)	5,92 A
Maximum System Voltage	700 VDC
Maximum series fuse rating	10 A
Berat	7,5 kg
Dimensi modul (mm)	1020 x 670 x 30
Jumlah <i>cell</i> pada modul	9 x 4 = 36 pcs
Merek	Yunda Solar
Model	P100A36

3.4.2. *Solar Charger Controller (SCC).*

Penulis menggunakan 2 merek SCC yang berbeda yaitu:

1. SCC merek Epever.

SCC pertama yang penulis gunakan yaitu SCC merek Epever dalam kondisi baru yang ditampilkan pada gambar 3.8. sedangkan spesifikasi lengkapnya disajikan pada tabel 3.2.



Gambar 3.8. SCC Merek Epever.

Tabel 3.2. Spesifikasi SCC Merek Epever.

Spesifikasi	
Model	LS1024EU
Tipe	PWM
Nominal system voltage	12/24 VDC Auto
Rated charge current	10 A
Rated discharge current	10 A
Battery input voltage range	8~32 V
Max. PV open-circuit voltage	50 V
Self-consumption	12 V \leq 5 mA ; 24 V \leq 7 mA
Charge circuit voltage drop	\leq 0,13 V
Discharge circuit voltage drop	\leq 0,17 V
Temperature compensation coefficient	-5mV/°C /2V
USB output port	1 x 5 VDC/1,2 A
Working environment temperature	-35°C ~ +55°C

Humidity	≤95% N.C.
Enclosure	IP20
Grounding	Common positive
Overall dimension	120,3 mm x 67 mm x 21,8 mm
Mounting dimension	111,3 mm
Mounting hole size	Φ4,5
Terminals	12AWG/4mm ²
Net weight	0,10 kg

2. SCC Tanpa Merek.

SCC kedua yang penulis gunakan yaitu SCC tanpa merek dalam kondisi baru yang ditampilkan pada gambar 3.9. sedangkan spesifikasi lengkapnya disajikan pada tabel 3.3.



Gambar 3.9. SCC Tanpa Merek.

Tabel 3.3. Spesifikasi SCC Tanpa Merek.

Spesifikasi	
Model	Kw1210
Tipe	PWM
Batt voltage	12/24 VDC Auto
Charge current	10 A

Discharge current	10 A		
Max. solar input	12~23 V ; 24~46 V		
Equalization	B1 sealed	B2 gel	B3 flood
	14,4 V	14,2 V	14,6 V
Self-consumption	10 mA		
Float charge	13,7 V (default, adjustable)		
Discharge stop	10,7 V (default, adjustable)		
Discharge reconnect	12,6 V (default, adjustable)		
Charge reconnect	13 V		
Voltage of open light	Solar panel 8 V (Light lights delay)		
Voltage of close light	Solar panel 8 V (Light off delay)		
USB output	2 x 5V/2,5A(max)		
Self-consume	<10mA		
Operating temperature	-35~+60°C		
Weight	165 g		

3.4.3. Baterai.

Untuk baterai yang digunakan merupakan aki jenis MF (*Maintenance Free*) agar perawatannya lebih mudah. Kondisi baterai yang digunakan adalah baru dan ditunjukkan pada gambar 3.10 serta untuk spesifikasi lengkapnya ditampilkan pada tabel 3.4.



Gambar 3.10. Baterai.

Tabel 3.4. Spesifikasi Baterai .

Spesifikasi	
Model	MF46B24L
Kode	NS60L
Tegangan	12 V
Merek	Atlas
Kapasitas	45Ah
Reverse Capacity (RC)	60 min
Cold Cranking Ampere (CCA)	400 A
Dimensi	23cm x 12cm x 20cm

3.4.4. Inverter.

Inverter yang penulis akan gunakan adalah inverter merek TBE dengan daya maksimum 300W yang dalam kondisi baru dan ditunjukkan pada gambar 3.11. Untuk spesifikasi lengkapnya ditampilkan pada tabel 3.5.



Gambar 3.11. Inverter.

Tabel 3.5. Spesifikasi Inverter.

Spesifikasi	
Merek	TBE
Daya max/kapasitas	300 W

Input volt range	10~15 VDC (max)
Output	220 VAC
Output frequency	50~60Hz
Output waveform	Modified sine wave
Low battery alarm	10,4 V (nominal)
Low battery shutdown point	9,7-10,3 V
High battery shutdown point	14,5-15 V
Operating temperature	0-40°C
Peak efficiency	±55%
Average efficiency	±50%
Recommended Accu	12VDC 20A(min) 65A(max)
Dimensi	15cm x 10,3cm x 6,4cm
Berat	400g

3.4.5. Komponen Tambahan Instalasi SHS.

Adapun komponen tambahan lainnya dalam instalasi SHS ditampilkan pada tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3.6. Komponen Tambahan Instalasi SHS.

Komponen	Jumlah
Sakelar ganda	1
Terminal stop kontak 3 lubang	1
Terminal blok listrik 12 pole	1
Colokan listrik (<i>male</i>)	1
Sepatu kabel	Sesuai kebutuhan
Kabel NYMHY 2 x 0,75mm	Sesuai kebutuhan
Kabel NYA 2 x 0,75mm	Sesuai kebutuhan
Klem kabel	Sesuai kebutuhan
Baut, mur, sekrup, dan paku	Sesuai kebutuhan
Kepala aki bahan timah	2 buah
Seng untuk klem	Sesuai kebutuhan

Lampu LED 6 W	Sesuai kebutuhan
Lampu LED 7,5 W	Sesuai kebutuhan
Lampu DC	Sesuai kebutuhan
<i>Fitting</i> lampu	Sesuai kebutuhan