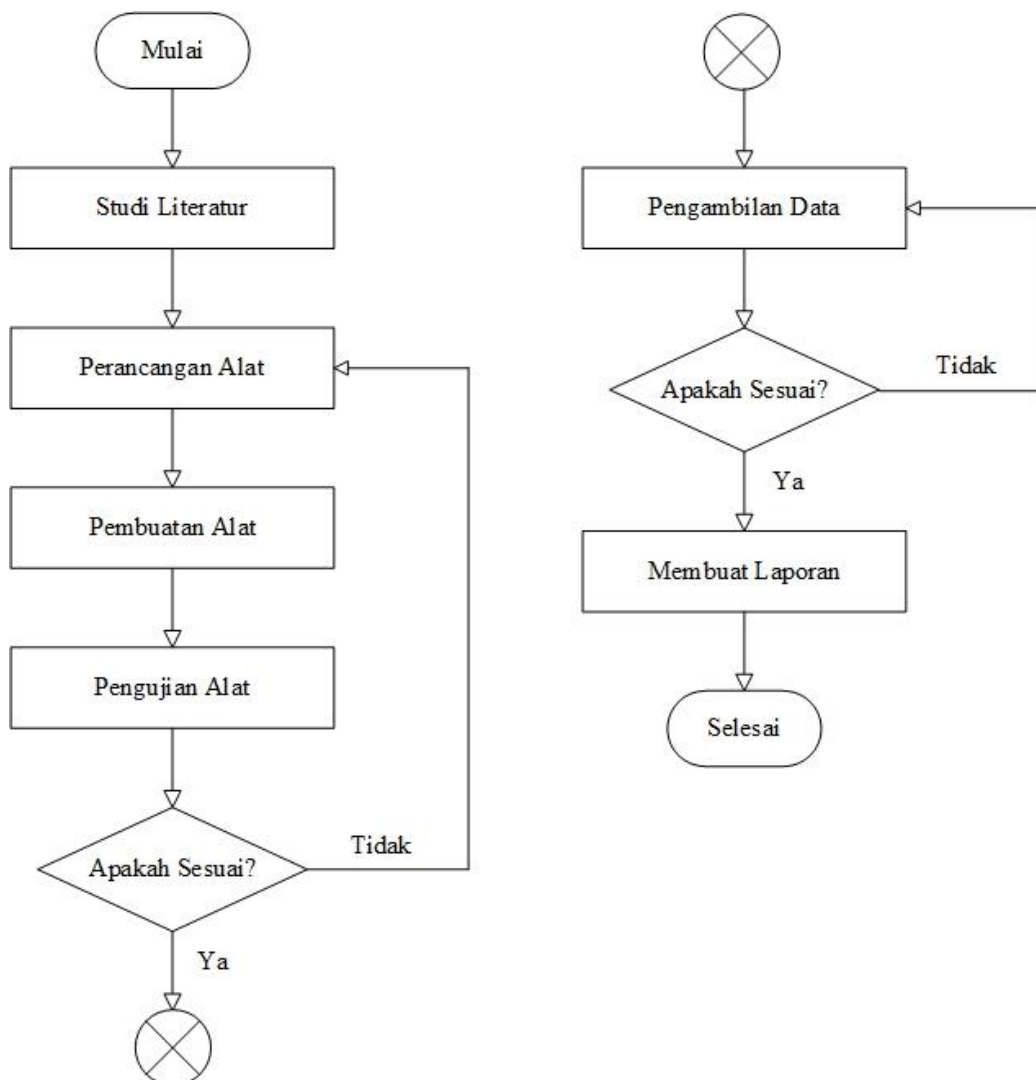


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini dari proses perancangan sampai proses pembuatan laporan diperlukan beberapa tahapan proses dalam pelaksanaannya. Hal ini diperlukan agar proses kegiatan dalam perancangan hingga pengujian sistem tersebut berjalan dengan sesuai target yang diharapkan. Pada Gambar 3.1 merupakan bentuk flowchart dalam proses tahapan pelaksanaan untuk penelitian ini.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.2. Komponen Penelitian

Berikut ini komponen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Modul surya *monocrystalline* 150 WP

Tabel 3.1 Modul Surya *Monocrystalline* 150 WP

Parameter	Keterangan
Max. Power	150 WP
Tegangan Maksimal (Vmp)	18,1 V
Arus Maksimal (Imp)	8,29 A
Tegangan <i>Open circuit</i> (Voc)	21,6 V
Arus <i>Short circuit</i> (Isc)	8,91 A
Daya Toleransi (Pmax)	0 ~ ± 3 %
Dimensi Modul (mm)	1040 × 770 × 35
Berat (kg)	8,8 Kg
Max. Series Fuse Rating	20 A

2. Sensor ultrasonik HCSR04

Tabel 3.2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HCSR 04

Parameter	Keterangan
Tegangan	5 Volt
Arus	15 mA
Frekuensi	40 kHz
Jarak Maksimal	400 Cm
Jarak Minimal	2 Cm
Sudut Pengukuran	15°
Dimensi (mm)	45 × 20 × 15

3. Sensor PZEM017

Tabel 3.3 Sensor PZEM 017

Parameter	Keterangan
Tegangan Kerja	0,05-300 VDC
Nilai Daya	0,2-90 kW
Rentan Pengukuran	0,02-300 A
Dimensi (mm)	90 × 60

4. Relay

Tabel 3.5 Relay

Parameter	Keterangan
Tegangan <i>Input</i>	12 VDC
Nilai Daya	0,2-90 kW
Tegangan <i>Output</i> Maksimal	30 VDC
Arus <i>Output</i> Maksimal	10 A
Dimensi (mm)	76 × 56

5. Solar charge controller (SCC)

Tabel 3.6 SCC (*Solar Charge Controller*)

Parameter	Keterangan
Model	SCC PWM
<i>Rated voltage</i>	12V/24V
<i>Rated current</i>	10A
Dimensi (mm)	133 × 70 × 33
Weight (gr)	160

6. Mikrokontroler ESP32

Tabel 3.7 Mikrokontroler ESP32

Parameter	Keterangan
Microcontroller	ESP 32 Devkit V1
<i>Operating Voltage</i>	5v
Jumlah Pin	30
WiFi	150.0 Mbps
ROM	448 Kb
SRAM	520 Kb
Bluetooth	BLE (Bluetooth Low Energy)
Dimensi (mm)	54,95 × 27,97

7. Baterai

Tabel 3.8 Baterai

Parameter	Keterangan
Type	Yuasa VRLA
<i>Amper Hour</i>	7 Ah
Volts	12 V

8. Pompa Air DC

Tabel 3.9 Pompa Air DC

Parameter	Keterangan
Type	Pompa Air Celup R10
Tegangan	12 VDC
Daya	22 W

9. Solenoid Valve

Tabel 3.10 Solenoid Valve

Parameter	Keterangan
Type	Solenoid Valve
Tegangan	12 VDC
Ukuran Valve	1/2 inch

10. Sensor RTC DS3231

Tabel 3.11 Sensor RTC DS3231

Parameter	Keterangan
<i>Operating Voltage</i>	2,3-5,5 Volt
<i>Battery Backup</i>	500 nA
Dimensi (mm)	38 × 22 × 14
<i>Maximum Voltage</i>	0,3 Volt
<i>Operating Temperature</i>	-45°C-80°C

11. Modul Micro SD

Tabel 3.12 Modul Micro SD

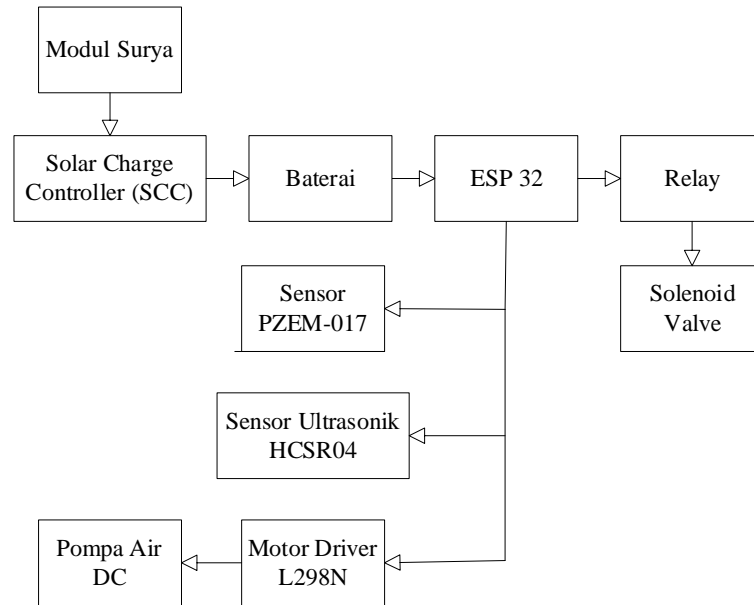
Parameter	Keterangan
Tegangan	5 VDC
Dimensi (mm)	11 × 15

3.3. Perancangan Alat

Perancangan alat terdapat diagram blok *input* dan *ouput* daya listrik, diagram blok *input* dan *output* data, gambar rancangan alat, rangkaian skematik alat dan diagram alur cara kerja alat. Berikut perancangan alat pada penelitian ini.

3.3.1. Diagram Blok *Input* dan *Output* Daya Listrik

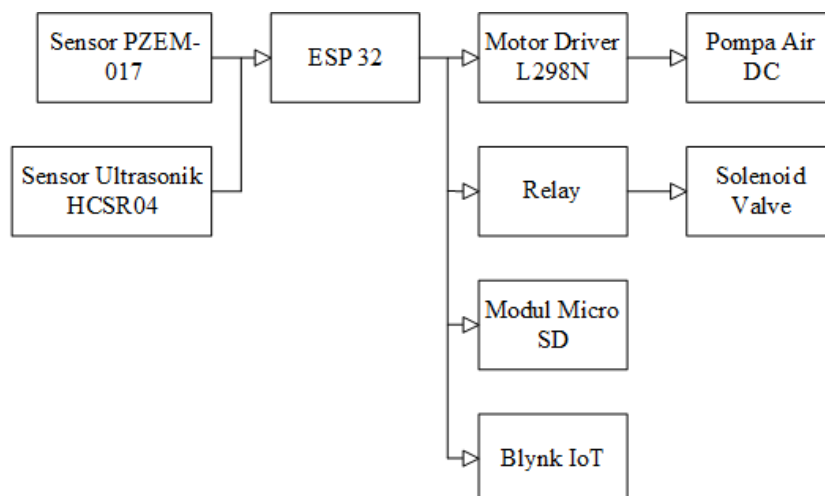
Setelah membuat diagram alur penelitian dan mengetahui komponen alat yang digunakan, selanjutnya akan dibuat diagram blok *input* dan *output* daya listrik dari penelitian ini. Berikut Gambar 3.2 diagram blok *input* dan *output* daya listrik.



Gambar 3.2 Diagram Blok *Input* dan *Output* Daya Listrik

3.3.2. Diagram Blok *Input* dan *Output* Data

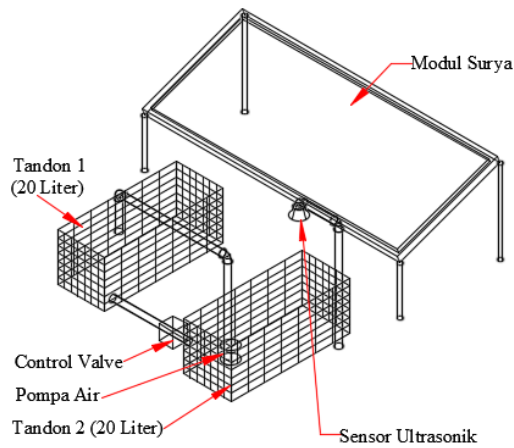
Setelah membuat diagram blok *input* dan *output* daya untuk mengetahui alur proses data penelitian ini, selanjutnya akan dibuat diagram blok *input* dan *output* data. Berikut Gambar 3.3 Diagram blok *input* dan *output* data.



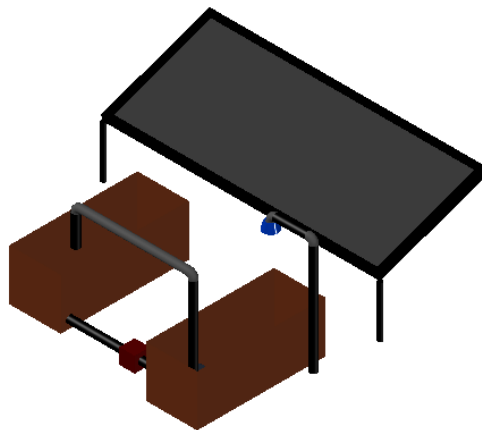
Gambar 3.3 Diagram Blok *Input* dan *Output* Data

3.3.3. Rancangan Alat

Setelah mengetahui rancangan melalui diagram blok alat, selanjutnya membuat rancangan mekanik alat. Berikut ini Gambar 3.4 dan Gambar 3.5 rancangan mekanik dari alat yang akan dibuat.



Gambar 3.4 Rancangan Tampak Dalam Alat

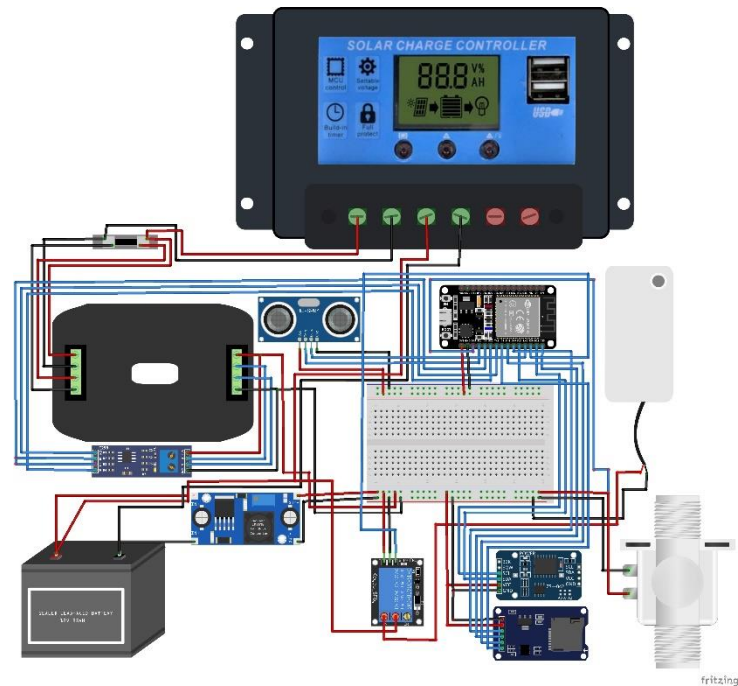


Gambar 3.5 Rancangan Tampak Luar Alat

Gambar 3.4 merupakan rancangan mekanik tampak dalam dari alat. Gambar 3.5 merupakan rancangan tampak luar dari alat.

3.3.4. Rancangan Skematik Alat

Setelah membuat rancangan mekanik, selanjutnya membuat rancangan skematik alat. Berikut ini Gambar 3.6 rancangan skematik alat.



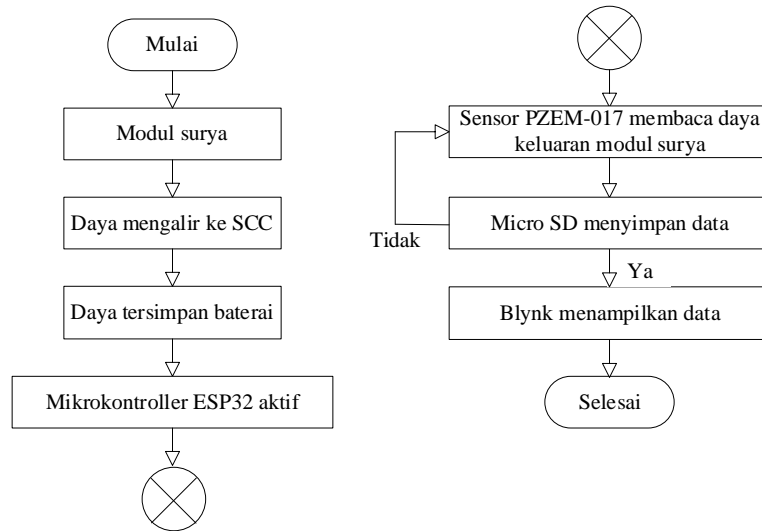
Gambar 3.6 Rangkaian Skematik Alat

Gambar 3.6 merupakan rangkaian skematik alat dari penelitian ini. Berikut ini nama komponen dan penjelasan sambungan koneksi komponen.

- a. Nama Komponen
 1. *Solar charge controller (SCC) PWM*
 2. *External Shunt 50 A*
 3. *Sensor ultrasonik HCSR 04*
 4. *Mikrokontroler ESP32*
 5. *Pompa Air DC 12 V*
 6. *Solenoid Valve*
 7. *Modul MicroSD*
 8. *RTC DS3231*
 9. *Relay*
 10. *Sensor PZEM 017*
 11. *Converter RS485*
 12. *Motor Driver L298N*
 13. *Baterai DC 12 V*

3.3.5. Diagram Alur Cara Kerja Alat

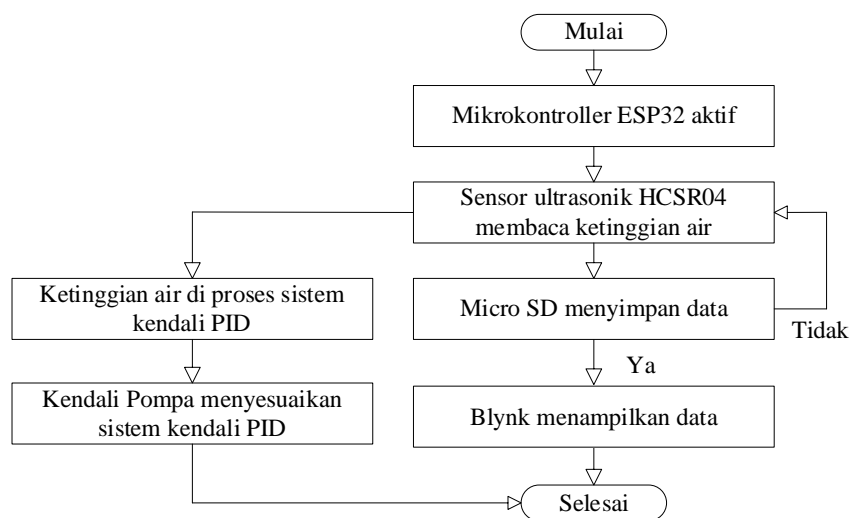
Berikut ini Gambar 3.7 merupakan diagram alur cara kerja alat parameter daya listrik.



Gambar 3.7 Diagram Alur Parameter Daya Keluaran Modul Surya

Gambar 3.7 merupakan diagram alur parameter daya listrik. Daya keluaran modul surya, dihubungkan dengan sensor PZEM017 untuk mengetahui jumlah daya keluarannya. Daya keluaran modul surya dapat dipantau menggunakan aplikasi *blynk* untuk mengetahui jumlah daya keluaran modul surya.

Parameter selanjutnya yaitu ketinggian air. Berikut ini Gambar 3.8 diagram alur parameter ketinggian air.

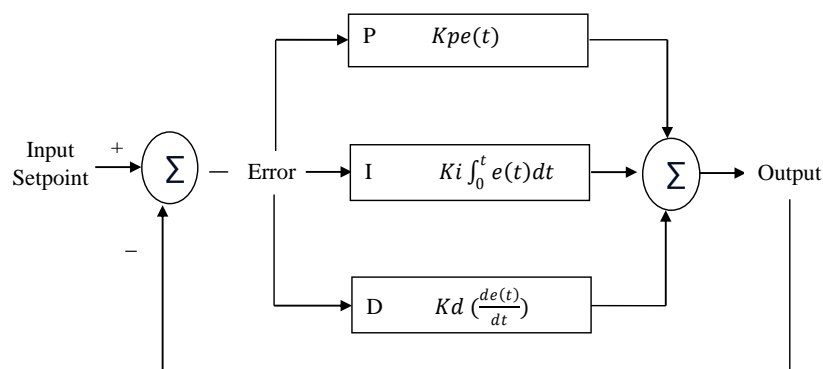


Gambar 3.8 Diagram Alur Parameter Ketinggian Air

Gambar 3.8 merupakan diagram alur parameter ketinggian air. Saat mikrokontroler ESP32 sudah aktif, maka ketinggian air akan dideteksi oleh sensor ultrasonik HCSR04. Disaat yang bersamaan blynk terhubung dengan WiFi dari ESP32. Saat sensor ultrasonik HCSR04 sudah mendeteksi ketinggian air, pengisian air akan di kendalikan menggunakan metode PID dan ketinggian air akan ditampilkan aplikasi blynk.

3.4. Sistem Kendali PID

Selanjutnya ada cara kerja dari sistem kendai PID. Berikut ini Gambar 3.9 diagram alur sistem kendali PID.



Gambar 3.9 Diagram Alur Sistem Kendali PID

Gambar 3.9 merupakan sistem kendali PID. Cara kerja sistem ini, set poin diatur 6 cm, 8 cm dan 10 cm. Saat input sensor ultrasonik HCSR04 mendeteksi ketinggian air, pengisian air akan dikendalikan menggunakan metode PID. Metode PID menghasilkan keluaran yang akan mengendalikan pompa. Saat air tandon 1 disedot pompa untuk mengisi air ke tandon 2, maka pompa akan mengalirkan air sesuai sistem kendali PID untuk mengisi air dari tandon 1 ke tandon 2. Sehingga ketinggian air tandon 2 akan tetap berada di nilai *set point* yang sudah ditentukan sebelumnya, meskipun air di tandon 2 sirkulasi terus-menerus.