

BAB 3

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring sel surya menggunakan sensor ACS712 dan sensor FZ0430 berbasis *Internet of Things* (IoT). Metode penelitian digunakan dengan melakukan serangkaian uji coba untuk dapat mengetahui hasil akhir yang didapatkan dari penelitian.

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Dalam penelitian ini, dirancang dan dibangun sebuah sistem monitoring sel surya dengan perancangan sistem yang digunakan yaitu menggunakan laptop, NodeMCU ESP32, sensor arus ACS712, sensor tegangan FZ0430, kabel jumper, solder, tinol, *software* Arduino IDE digunakan untuk pemrograman menjalankan seluruh komponen dan *platform Blynk* digunakan untuk menampilkan hasil data secara *real-time*.

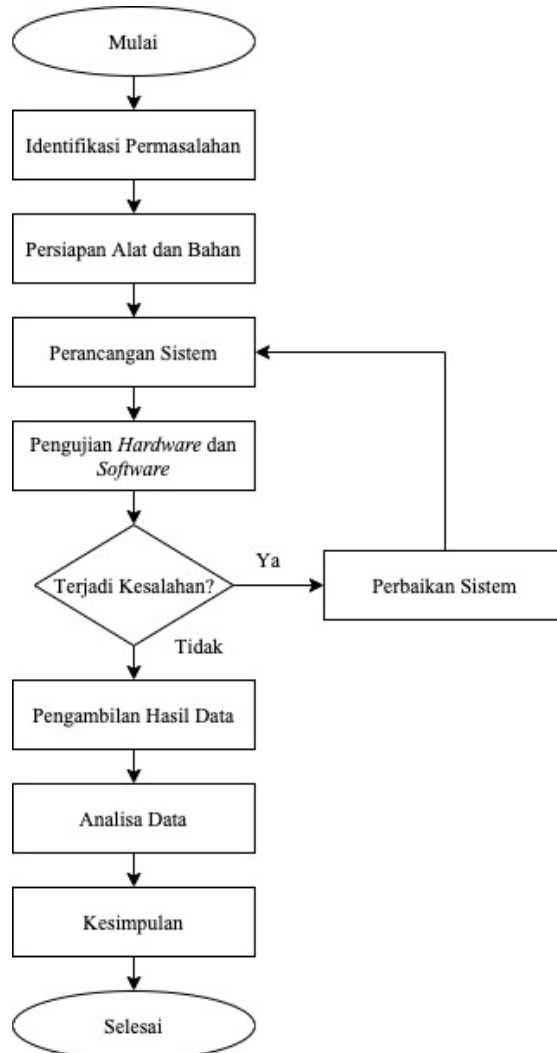
Tabel 3. 1 Daftar Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	NodeMCU ESP32	1
3	Sensor ACS712	1
4	Sensor FZ0430	1
5	Panel Surya <i>Polycrystal</i>	1
6	<i>Software Ardunino IDE</i>	1
7	<i>Platform Blynk</i>	1
9	<i>Multimeter</i>	1
10	<i>DP832 Programable power supply</i>	1
11	<i>Solar Charge Controler</i>	1

Pada Tabel 3.1 merupakan komponen yang digunakan dalam penelitian Masing-masing komponen berfungsi dengan tujuan yang sama yaitu mengumpulkan data untuk dianalisa dan ditampilkan.

3.2 ALUR PENELITIAN

Alur yang dilakukan penelitian ini adalah mengidentifikasi permasalahan yang diangkat, persiapan alat dan bahan yang akan digunakan. Kemudian dilakukan perancangan sistem *hardware* maupun *software* dan perancangan program untuk *hardware* pada *software* di Arduino IDE. Selanjutnya dilakukan pengujian sistem perancangan perangkat keras dapat bekerja dengan baik atau tidak, serta pengujian Arduino IDE dapat mengirimkan data ke *platform blynk* secara *real-time* atau tidak. Setelah sistem siap digunakan dilakukan pengambilan hasil data yang kemudian dianalisa. Terakhir yaitu membuat kesimpulan dan saran atas penelitian yang dilakukan.

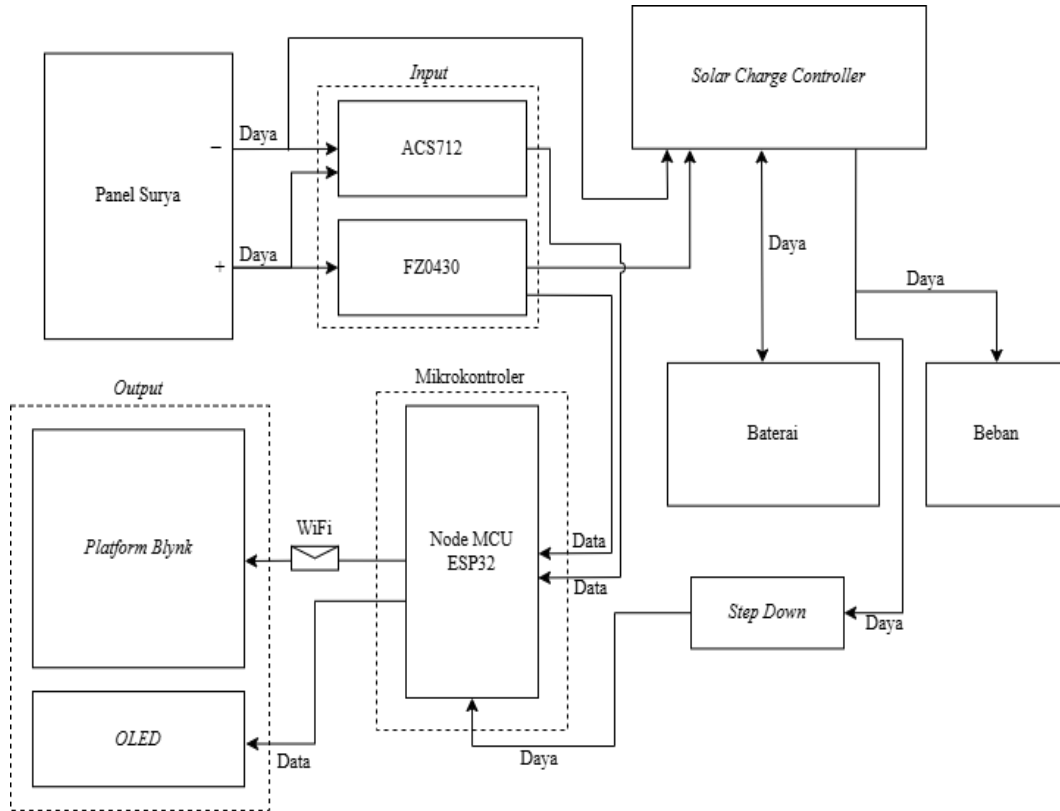


Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian

Gambar 3.1 merupakan alur proses untuk melakukan penelitian ini, yaitu mengenai sistem monitoring sel surya berbasis Internet of Things.

3.3 PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem menguraikan pembuatan sistem monitoring sel surya menggunakan sensor ACS712 dan FZ0430 berbasis *Internet of Things (IoT)*.

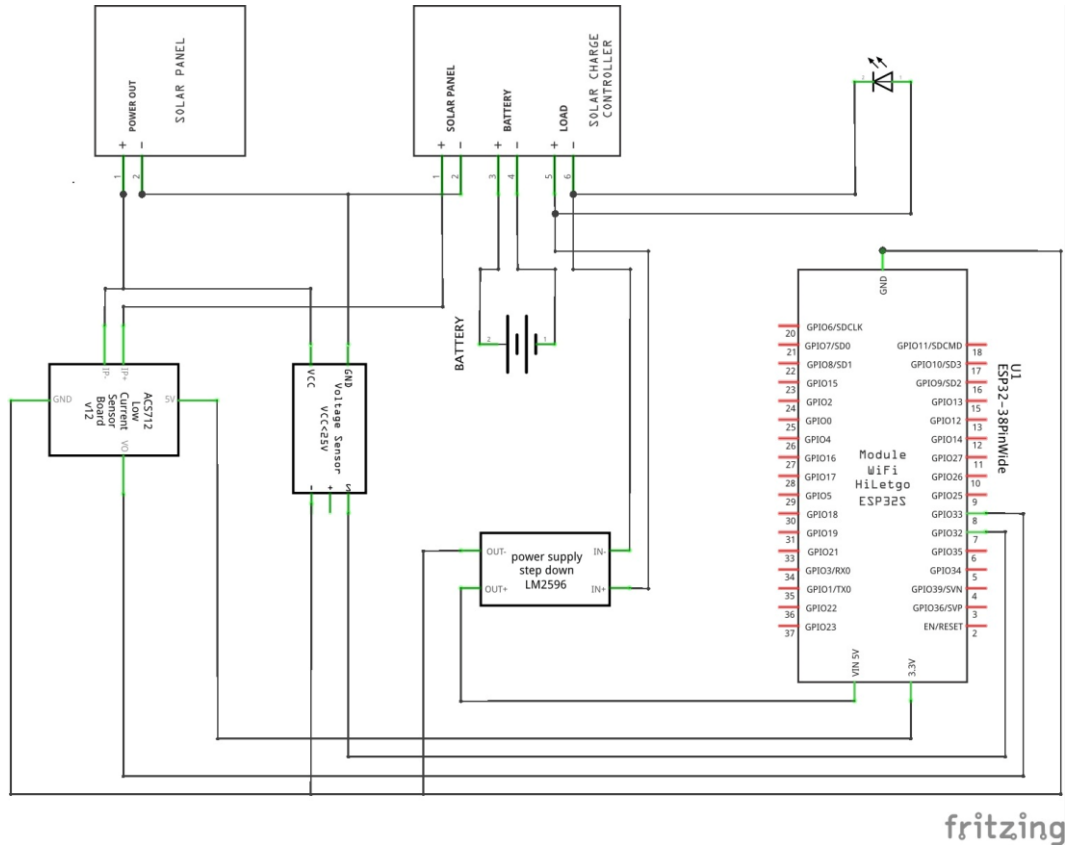


Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Pada Gambar 3.2 terdapat beberapa komponen yang digunakan. Sensor ACS712 sebagai sensor arus dan sensor FZ0430 sebagai sensor tegangan ini bertindak sebagai *input* yang setiap sensornya akan mengirimkan data ke *platform Blynk* yang dibantu mikrokontroler NodeMCU ESP32. NodeMCU ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler untuk mengontrol sistem yang ditenagai oleh baterai dengan rangkaian *stepdown* sebagai penurun tegangan. Data tersebut kemudian diterima, diproses dan kemudian dikirim ke *platform Blynk* dan direkam secara *real-time*. *Blynk* akan menampilkan hasil keluaran berupa arus, tegangan dan daya pada sel surya dimana hasil data pembacaan akan dikirimkan secara *real-time*. Melalui *Blynk*, data pembacaan sensor dapat diakses dari jarak jauh. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya memberikan pemantauan *real-time* terhadap daya dari sel surya, tetapi juga memberikan solusi efektif untuk melibatkan sistem IoT dalam perawatan dan pemantauan energi terbarukan.

3.4 SISTEM *HARDWARE*

Sistem *hardware* ini merupakan sebuah perancangan untuk menyatukan seluruh fungsi komponen. Sistem *hardware* menciptakan infrastruktur yang mendukung kerja sistem dan hasil dari kerja sistem.



Gambar 3.3 Rangkaian Skematik

Gambar 3.3 merupakan tampilan dari rangkaian skematik pada sistem *hardware* yang merupakan sebuah perancangan untuk menyatukan seluruh komponen. Dengan rangkaian skematik ini kemudian dilakukan implementasi pada saat mengintegrasikan sistem. Pada rangkaian skematik ini menyediakan visualisasi mengenai setiap komponen, seperti sensor arus ACS712, sensor tegangan FZ0430, mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan komponen lainnya yang dihubungkan satu sama lain. Dengan mengikuti skema ini, integrasi sistem menjadi lebih terstruktur dan terorganisir, sehingga meminimalisir kesalahan selama proses perakitan. Implementasi dari rangkaian skematik ini juga memastikan bahwa setiap komponen berfungsi sesuai dengan peran dan spesifikasinya, sehingga keseluruhan sistem dapat bekerja secara efektif dan efisien. Sebagai hasilnya, proses integrasi menjadi

lebih mudah dan hasil akhirnya lebih dapat diandalkan dalam menjalankan fungsi monitoring pada sistem berbasis IoT yang dirancang.

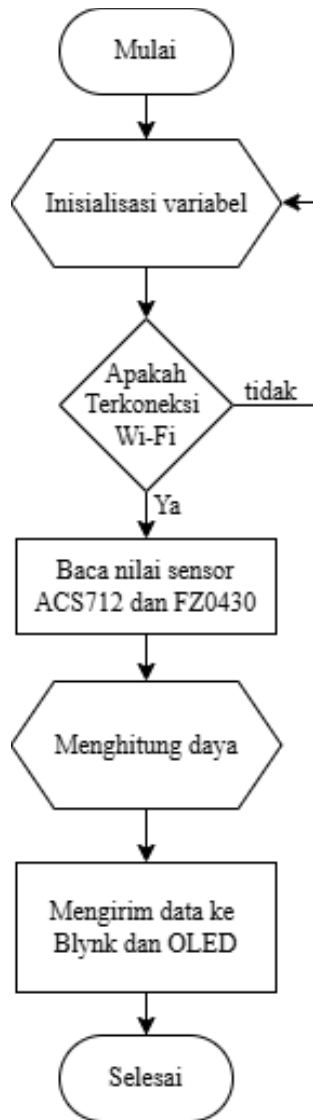
Tabel 3. 2 Koneksi Pin pada rangkaian.

Port Sensor ACS712	Port Sensor FZ0430	Port NodeMCU ESP32	Solar Cell	SCC	Battery	Load
GND	(-)	GND				
OUT		33				
	S	32				
VCC		V5				
	VCC		(+)	SP(+)		
IP-	GND		(-)			
IP+				SP(-)		
				B(+)	+	
				B(-)	-	
				L(+)		Catode
				L(-)		Anode

Pada tabel 3.2 merupakan koneksi pin pada rangkaian dari rangkaian skematik pada sistem hardware yang merupakan sebuah perancangan untuk menyatukan seluruh komponen. Dengan penjelasan koneksi ini kemudian dilakukan implementasi pada saat mengintegrasikan sistem.

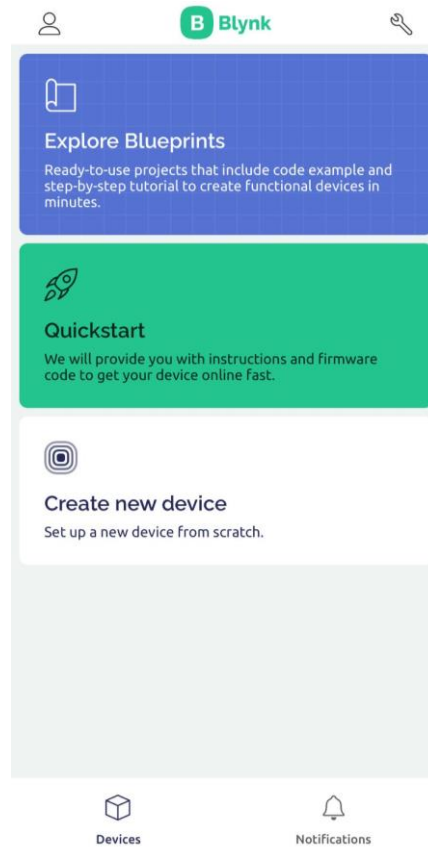
3.5 SISTEM SOFTWARE

Sistem *software* ini merupakan sebuah program yang dirancang untuk menjalankan seluruh fungsi komponen *hardware*. Sistem *software* menciptakan infrastruktur yang mendukung fungsionalitas dan interaksi.



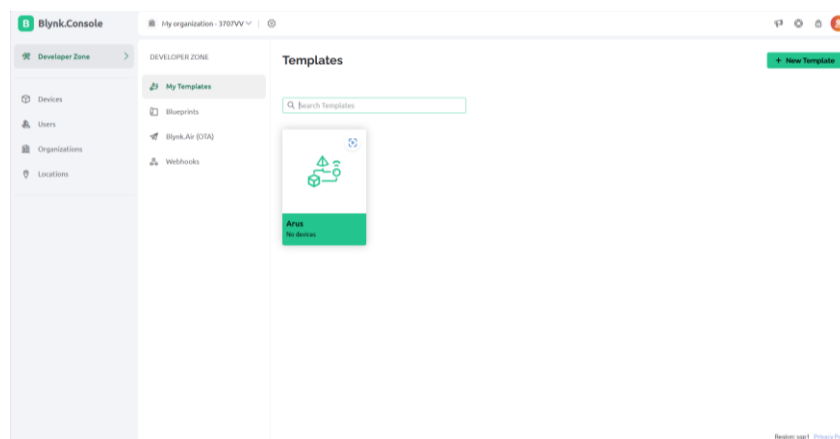
Gambar 3. 4 *Flowchart* Sistem *Software*

Gambar 3.4 merupakan *flowchart* dari sistem *software*. Pada langkah pertama sensor dinyalakan dan memulai proses pengaturan atau inisialisasi *library*, pin pada sensor dan OLED selanjutnya sistem melakukan koneksi jaringan internet atau WiFi. Alat ini bekerja secara berulang sesuai kondisi arus, tegangan dan jaringan WiFi. Setelah pengukuran selesai, semua data sensor yang diperoleh akan dikirimkan ke *platform Blynk* dan OLED. Sistem akan mengambil data terus dan akan berhenti apabila dimatikan. Perancangan *software* menggunakan Arduino IDE digunakan untuk merancang program yang dapat mengenali data setelah diterima dari sebuah sensor. Data tersebut kemudian diverivikasi dan diunggah ke NodeMCU ESP32. Setelah program berjalan dengan baik dan data akan dikirim ke *platform Blynk*.



Gambar 3.5 Interface Blynk pada smartphone

Pada gambar 3.5 merupakan tampilan Blynk pada smartphone yang dapat diubah sesuai dengan kebutuhan dari pengguna. Dengan tampilan pada Blynk maka monitoring daya dari solar sel dapat dibaca secara baik.



Gambar 3.6 Interface Blynk pada laptop

Pada gambar 3.6 merupakan tampilan Blynk pada laptop yang dapat diubah sesuai dengan kebutuhan dari pengguna. Dengan tampilan pada Blynk maka monitoring daya dari solar sel dapat dibaca secara baik.

3.6 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem diperlukan untuk memastikan sistem bekerja seperti yang diharapkan. Sebagai bukti bahwa sistem dapat mendeteksi arus dan tegangan keluaran dari sel surya. Saat diuji, sistem ini dibagi menjadi beberapa bagian pengujian seperti berikut :

1. Pengujian Kalibrasi Sensor ACS712 dan Sensor FZ0430.
2. Perhitungan Daya dari Keluaran Sensor.
3. Pengujian Parameter *Delay*, *Troughput*, dan *Data lost* pada *Blynk*.
4. Pengujian Sistem Keseluruhan.

3.6.1 Pengujian Sensor ACS712

Pengujian sensor ACS712 dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai dari *error* pembacaan dari pengukuran sensor. Langkah-langkah pengujian sensor ACS712 menggunakan DP832 dan NodeMCU ESP32 dengan beban resistor pada nilai uji 0, 0,4, 0,8, 1,2, 1,6, dan 2,0 A, serta pemantauan hasil melalui serial monitor. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan akurasi sensor ACS712 dalam mengukur arus listrik. Alat dan bahan yang digunakan meliputi sensor ACS712, DP832 Programmable Power Supply, beban resistor dengan nilai yang sesuai, NodeMCU ESP32, serta kabel dan breadboard untuk menghubungkan komponen-komponen tersebut.

Langkah pertama adalah menyusun rangkaian pengujian. Sensor ACS712 dihubungkan ke NodeMCU ESP32 dengan pin yang benar, yaitu Vcc ke 3.3V, GND ke GND, dan Vout ke pin analog A0. Beban resistor disusun secara seri dengan sensor ACS712, dan DP832 dihubungkan ke rangkaian untuk menyediakan sumber daya yang dibutuhkan. Setelah rangkaian siap, DP832 diatur untuk memberikan tegangan yang diperlukan, dengan arus yang disesuaikan secara bertahap pada nilai 0A, 0,4A, 0,8A, 1,2A, 1,6A, dan 2,0A.

Selanjutnya, program pada NodeMCU ESP32 dibuat untuk membaca data dari sensor ACS712 dan mengirimkan data tersebut ke serial monitor. Setelah program berjalan, DP832 diatur untuk memberikan arus sesuai nilai uji. Nilai arus yang dibaca dari sensor ACS712 dipantau dan dicatat melalui serial monitor. Langkah ini diulangi untuk setiap nilai arus yang diinginkan. Data yang diperoleh

kemudian dianalisis dengan membandingkan nilai arus yang dibaca oleh sensor ACS712 dengan nilai arus yang diset pada DP832, untuk mengevaluasi akurasi sensor tersebut.

3.6.2 Pengujian Sensor FZ0430

Pengujian sensor FZ0430 dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai dari *error* pembacaan dari pengukuran sensor. Langkah-langkah pengujian sensor tegangan FZ0430 menggunakan DP832 dan NodeMCU ESP32 dengan pengukuran pada nilai uji 0, 5, 10, 15, 20, dan 25V, serta pemantauan hasil melalui serial monitor. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan akurasi sensor FZ0430 dalam mengukur tegangan listrik. Alat dan bahan yang digunakan meliputi sensor FZ0430, DP832 Programmable Power Supply, NodeMCU ESP32, serta kabel dan breadboard untuk menghubungkan komponen-komponen tersebut.

Langkah pertama adalah menyusun rangkaian pengujian. Sensor FZ0430 dihubungkan ke NodeMCU ESP32 dengan pin yang benar, yaitu Vcc ke 5V, GND ke GND, dan Vout ke pin analog A0. DP832 dihubungkan ke rangkaian untuk menyediakan sumber daya yang dibutuhkan. Setelah rangkaian siap, DP832 diatur untuk memberikan tegangan yang diperlukan, dengan nilai tegangan yang disesuaikan secara bertahap pada nilai 0V, 5V, 10V, 15V, 20V, dan 25V.

Selanjutnya, program pada NodeMCU ESP32 dibuat untuk membaca data dari sensor FZ0430 dan mengirimkan data tersebut ke serial monitor. Setelah program berjalan, DP832 diatur untuk memberikan tegangan sesuai nilai uji. Nilai tegangan yang dibaca dari sensor FZ0430 dipantau dan dicatat melalui serial monitor. Langkah ini diulangi untuk setiap nilai tegangan yang diinginkan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan membandingkan nilai tegangan yang dibaca oleh sensor FZ0430 dengan nilai tegangan yang diset pada DP832, untuk mengevaluasi akurasi sensor tersebut.

3.6.3 Pengujian QoS

Pengujian *Quality of Service* dilakukan setelah sistem dirangkai. Parameter *Quality of Service* yang diukur adalah *Throughput*, *Delay* dan *Packet loss*. Pengukuran akan dilakukan dengan *Software* Wireshark, pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan perangkat dalam pengiriman data ke *platform blynk*.