

BAB II

SPESIFIKASI

2.1 Pengantar

2.1.1 Ringkasan Dokumen

Dokumen ini berisi Modul Pembelajaran Energi Terbarukan : PLTS berbasis *Internet Of Things (IoT)*, yaitu suatu sistem yang berfungsi untuk memberikan wawasan kepada para pelajar. *Internet of Things* digunakan untuk pengiriman data dari alat yang menggunakan berbagai macam sensor seperti ESP – 32 untuk menghubungkan antara aplikasi Blynk dan PZEM-004T. Dalam isi dokumen dipaparkan mengenai perancangan dan desain awal yang menjelaskan mengenai spesifikasi, performa dan fungsi yang akan dibentuk. Lebih lanjut, dijelaskan spesifikasi cara kerja sistem, metode, dan perawatan juga akan dibahas mengenai verifikasi alat, biaya dan jadwal dari pengembangan sistem.

2.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi atau Kegunaan Dokumen

Dokumen ini akan digunakan sebagai acuan dalam proses Pembangunan dan sebagai bahan evaluasi pada saat proses pembuatan sistem maupun di akhir pembuatan sistem. Dengan adanya penulisan dokumen ini diharapkan dapat mempermudah dalam proses pelaksanaan, selain itu dokumen ini juga bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada pembaca mengenai sistem absensi yang akan dibangun. Tujuan dari penulisan dokumen ini adalah:

- 1.5 Memaparkan definisi sistem
- 2.5 Menjelaskan fungsi sistem
- 3.5 Menjabarkan spesifikasi sistem
- 4.5 Menggambarkan desain yang digunakan untuk membuat produk

Aplikasi Dokumen Dokumen akan ditujukan kepada peneliti dan instansi untuk ikut mengembangkan Modul Pembelajaran Energi Terbarukan : PLTS berbasis *Internet Of Things (IoT)* yang akan dibuat.

2.2 Spesifikasi

2.2.1 Definisi, Fungsi dan Spesifikasi

PLTS berbasis IOT merupakan sebuah alat yang digunakan sebagai pengganti energi listrik yang bersumber dari energi matahari menjadi energi listrik. Alat ini menggunakan PLTS sebagai media utama terdapat bahan semi konduktor yang digunakan untuk mengubah energi dari sinar matahari menjadi

energi listrik, tidak menimbulkan polusi untuk dunia dan bisa didapatkan secara gratis. Pada modul pembelajaran PLTS berbasis IOT merupakan alat pembelajaran bagi semua orang yang akan belajar tentang PLTS, yang menyerap panas matahari dengan media panel surya yang tersusun dari banyaknya komponen dioda, dan didukung dengan komponen IOT sebagai memonitoring tegangan dan arus output dengan menggunakan smartphone atau laptop.[3]

Internet of Things adalah komponen yang digunakan sebagai penghubung perangkat selagi masih berbasis Internet. Dengan adanya IoT, pengguna dapat saling terhubung dalam melakukan aktivitas dan dapat mengirimkan informasi secara otomatis.

Photovoltaic adalah teknologi perubahan energi dari panas surya menjadi sumber listrik secara langsung. Peralatan fotovoltaik berbentuk kumpulan sel surya yang disusun secara seri atau paralel dan disatukan menjadi modul surya.[4]

ESP32 adalah komponen yang berguna untuk menghubungkan antar PZEM-004T ke PC/Laptop/HP melalui WiFi dan dual-mode Bluetooth terintegrasi. ESP32 dibuat oleh Espressif Systems yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta memiliki Bluetooth dengan mode ganda dan fitur hemat daya, ESP32 juga sudah menggunakan bahasa pemrograman Arduino Language.

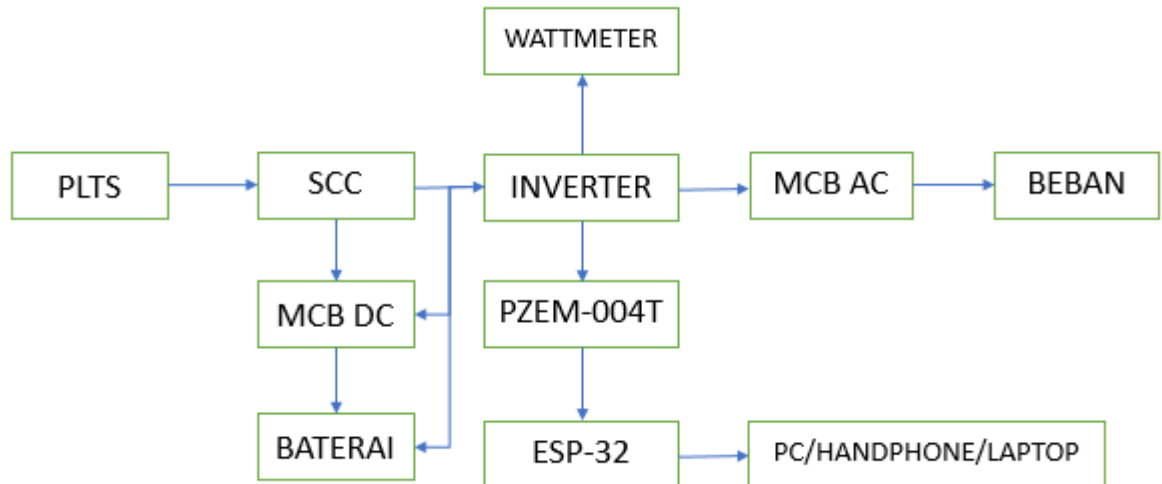
Pada dasarnya PLTS bekerja dengan cukup baik yaitu dengan menangkap panas matahari yang bisa di ubah menjadi energi listrik. Panas yang telah ditangkap oleh photovoltaic akan digunakan untuk memanaskan cairan yang setelahnya akan berubah menjadi uap, lalu uap inilah yang akan dipanaskan dan menghasilkan listrik.

Prinsip dari modul pembelajaran energi terbarukan PLTS berbasis IOT ini dapat untuk manfaat adalah untuk memberikan wawasan lebih dini kepada pembelajar siswa/siswi dan diharapkan dapat mengetahui dampak PLTS dalam menggantikan energi tak terbarukan. Modul pembelajaran, PLTS dan IoT adalah suatu kombinasi yang diharapkan bisa menjadi salah satu pembelajaran.

2.3 Desain

Pada sub bab ini akan di jelaskan mengenai gambaran umum desain alat seperti gambaran interaksi alat dengan manusia , desain atau gambaran instalasi produk dan perawatan produk.

2.3.1 Spesifikasi, Fungsi, dan Performansi



Gambar 2.1 Blok Diagram

1. Panel Surya

Panel surya komponen utama yang dapat mengubah sinar matahari menjadi energi listrik.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Daya Maksimal: 100 Wp, Tegangan Maksimal: 18 Volt
- Arus Maksimal: 5,56 Ampere
- Efisiensi Modul: 16,40%
- Berat: 7,5 – 8 kg
- Dimensi: 1196 x 541 x 30 mm
- Panel Surya 100 Wp memiliki dimensi yang cukup besar, yaitu sekitar 1196 x 541 x 30 mm dan berat 7,5 kg. Hal ini memungkinkan panel surya ini dapat menangkap sinar

2. SCC

SCC digunakan untuk mengatur supaya arus tidak overload pada saat mengisi ke baterai.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Nilai tegangan: 12/24V

- Nilai saat ini: 20A
- Maksimal Tegangan PV: 50V
- Maksimal Daya input PV 1200W(12V) / 1200W(24V)

3. MCB DC

MCB DC digunakan untuk pengaman rangkaian pada arus DC.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Tegangan Maksimal: 250 Volt
- Arus Maksimal: 64 Ampere

4. Baterai

Baterai digunakan untuk menggantikan Panel Surya pada malam hari.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Battery vrla LEOCH 12v 100Ah

5. Inverter

Inverter digunakan untuk pengubah tegangan DC ke tegangan AC.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Power Inverter : 1200 Watt
- Visero VIO-1200W
- DC : 12 V
- AC : 220 V

6. Watt Meter

Watt Meter berfungsi sebagai indikator tegangan dan arus yang masuk dari panel surya.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Daya / Power : 1600 Imp/Kwh
- Voltase : 220V, 5(80)A

7. ESP32

ESP32 digunakan untuk memonitoring secara real-time dengan terkoneksi pada wifi hanphone/laptop.

1. Dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Jumlah Pin: 30pin
- USB Driver: CP2102
- Support Arduino IDE

- Wifi Protocol: 802.11 /b/g/n (802.22n up to 150 Mbps)
- Frekuensi: 2.4 GHz~2.5 GHz
- Bluetooth: v4.2 BR/EDR and BLE with -97 dBm sensitivity
- SPI Flash: 4MBit
- Internal Clock: 40Mhz
- Chip Op Voltage: 2.7~3.6V DC
- Module Op Voltage: 5V DC via MicroUSB port
- Op Current: 80mA
- Minimum USB Current: 500mA

8. PZEM-004T

PZEM-004T digunakan sebagai pengukur nilai yang akan dikirim ke aplikasi

- Max. 100A
- Working voltage: 80 ~ 260VAC
- Rated power: 100A / 22000W
- Working Frequency: 45-65Hz
- Measurement accuracy: 1.0

9. MCB AC

MCB AC digunakan untuk pengaman rangkaian pada arus AC.

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Phase : 1
- Ampere : 2A
- Tegangan : 220 V
- Kapasitas Pemetus : 4500

10. Handphone / Laptop

- Handphone atau Laptop digunakan untuk memonitor output sistem.

2.3.2 Spesifikasi Fisik dan Lingkungan

PLTS berbasis *Internet Of Things* Produk PLTS berbasis Internet of Things memiliki spesifikasi fisik dengan dimensi 1020 x 670 x 35 mm, produk ini mampu berpindah tempat untuk memberikan pelajaran atau pengetahuan secara fleksibel kepada para siswa.

Produk sistem Modul pembelajaran energi terbarukan PLTS berbasis IOT harus mampu melakukan sistem kerjanya dalam melakukan kemampuan untuk

mengubah energi matahari menjadi listrik. Target konsumen untuk produk sistem ini adalah Spesifikasi produk terlihat pada Tabel 2.1 spesifikasi performa produk.

Tabel 2.1 Spesifikasi Peforma Produk

Parameter	Bahan yang diukur	Range
Maksimal Kerja Sistem	Solar Cell	100 V
	Daya keluaran Solar Cell	100Watt
Kondisi lingkungan	Suhu	-40C – 85C
	Intensitas Cahaya	-

Dimensi dari produk akan disesuaikan dengan ukuran solar cellnya karena ukuran rangka disini menyesuaikan besar solar cellnya sehingga presisi dan juga kita menambahkan roda dibawah rangkanya, supaya mudah dipindahkan dan cenderung mudah untuk ditempatkan di segala tempat. Rangkannya sendiri akan terdiri dari beberapa bahan seperti besi agar kuat dan harganya relatif murah, untuk komponen kecil-kecil seperti Mikrokontroller dan sejenisnya kita masukkan kedalam box kecil bening agar aman dari hal yang tidak diinginkan dan konsumen juga dapat melihat komponen yang ada di dalamnya.

2.4 Verifikasi

2.4.1 Prosedur Pengujian

Proses tes yang dilakukan adalah tes terhadap kualitas yang dihasilkan dari proses sistem Modul pembelajaran energi terbarukan PLTS berbasis IOT. Langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menempatkan alat di bawah paparan sinar matahari
2. Melakukan pengecakan pada arus dan tegangan yang dihasilkan oleh solar cell
3. Memberi beban dan mengukur tegangan pada sistem PLTS.

2.4.2 Analisis Toleransi

Elemen penentu dari keseluruhan sistem adalah sel surya. Hal ini dikarenakan Panel surya merupakan komponen terpenting dalam pembuatan modul pembelajaran energi terbarukan PLTS berbasis IoT karena merupakan komponen penyuplai energi yaitu mengubah energi matahari menjadi listrik dan menjadikannya dapat diterima.

2.4.3 Pengujian Keandalan

Pengujian keandalan menguji peralatan untuk ketahanan dan kepatuhan terhadap spesifikasi baik dalam kondisi fisik maupun lingkungan, mengujinya sebagai sistem yang andal.

2.5 Biaya dan Jadwal

Usaha dalam pengembangan produk ini dilakukan uji coba terlebih dahulu, dari segi keawetan alat, pengetesan sistem pemrosesan data dan perkembangan kualitas hasil deteksi. Pada pengembangan ini juga memiliki target pengguna yaitu memberikan peringatan dini bencana banjir. Upaya yang akan diperbaiki adalah desain perangkat lunak, sistem, program dan juga inovasi desain perangkat keras serta menjabarkan terkait biaya komponen, perhitungan biaya produksi dan jadwal pengerjaan atau tugas masing-masing anggota kelompok.

2.5.1 Analisis Biaya

Dalam proses pengembangan dan pembuatan produk maka diperlukan tenaga kerja dan bahan-bahan yang digunakan. Produk yang dibuat membutuhkan biaya pengembangan dan produksi. Berikut tabel analisis biaya pengembangan modul ini.



Tabel 2. 2 Analisis Biaya

Barang	Spesifikasi	Harga	Jumlah
Panel Surya	<p> Daya Maksimal: 100 Wp Tegangan Maksimal: 18 Volt Arus Maksimal: 5,56 Ampere Efisiensi Modul: 16,40% Berat: 7,5 kg Dimensi: 1196 x 541 x 30 mm Panel Surya 100 Wp memiliki dimensi yang cukup besar, yaitu sekitar 1196 x 541 x 30 mm dan berat 7,5 kg. Hal ini memungkinkan panel surya ini dapat menangkap sinar matahari dengan lebih efektif pada jam 10 sampai jam 1. </p>	Rp 800.000,00	1 buah
MCB DC	<p> Tegangan Maksimal: 250 Volt Arus Maksimal: 64 Ampere </p>	Rp 60.000,00	1 buah
MCB AC	<p> Phase : 1 Ampere : 2A Tegangan : 220 V Kapasitas Pemetus : 4500 </p>	Rp 95.000,00	1 buah
Terminal Box	Tegangan : 12 V	Rp 10.000,00	3 buah
Watt Meter	<p> Daya / Power : 1600 Imp/Kwh Voltase : 220V, 5(80)A </p>	Rp 107.000,00	1 buah

Barang	Spesifikasi	Harga	Jumlah
Kotak Kontak	Amp : 16 A Voltage : 250 V	Rp 9.000,00	1 buah
SCC	Nilai tegangan: 12/24V Nilai saat ini: 30A Maks. Tegangan PV: 50V Maks. Daya input PV 1200W(12V) / 1200W(24V)	Rp 250.000,00	1 buah
Inverter	Power Inverter : 1200 Watt Visero VIO-1200W DC : 12 V AC : 220 V	Rp 450.000,00	1 buah
ESP32	<ul style="list-style-type: none"> - Jumlah Pin : 30pin - USB Driver : CP2102 - Support Arduino IDE - Wifi Protocol : 802.11 /b/g/n (802,22n up to 150 Mbps) - Frekuensi : 2.4 GHz~2.5 GHz - Bluetooth : v4.2 BR/EDR and BLE with - 97 dBm sensitivity - SPI Flash : 4Mbit - Internal Clock : 40Mhz - Chip Op Voltage : 2.7~3.6V DC - Module Op Voltage : 5V DC via MicroUSB port - Op Current : 80mA - Minimum USB Current : 500mA 	Rp 59.000,00	1 buah
Baterai	Battery vrla LEOCH 12v 100Ah	Rp 1.500.000,00	1 buah
PZEM-004T	Max. 100A Working voltage: 80 ~ 260VAC	Rp 135.000,00	1 buah

Barang	Spesifikasi	Harga	Jumlah
	Rated power: 100A / 22000W Working Frequency: 45- 65Hz Measurement accuracy: 1.0		
Total			Rp 3.495.000

2.5.2 Jadwal Kegiatan

Tabel 2. 3 Jadwal dan Waktu Pengembangan Produk

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke-									Penanggung Jawab
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Ide / Gagasan Sistem	■	■								Kelompok
2	Spesifikasi Fungsional	■	■								Erfin
	Sistem Secara Menyeluruh										
3	Spesifikasi dari Rancangan Perangkat Keras dan Lunak		■	■							Firli
	Rancangan Perangkat Keras dan Lunak Sistem			■	■						Semua kelompok
5	Implementasi Modul Perangkat Keras dan Perangkat Lunak					■	■	■			Habibie
	Pengujian Sistem								■	■	Habibie
7	Verifikasi								■	■	Johan