

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan utama dalam kelangsungan hidup manusia. Keseharian dari hidup manusia tidak akan pernah lepas dari namanya energi. Kebutuhan energi khususnya energi listrik, terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal ini seiring dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk, pembangunan, dan perkembangan teknologi serta industri di Indonesia. [1]

Untuk saat ini Indonesia masih bergantung pada sumber energi batu bara dan minyak bumi. Apabila terus menerus digunakan akan menyebabkan cadangan batu bara dan minyak bumi akan terus menipis. Jika hal ini dibiarkan akan mengakibatkan krisis energi di Indonesia. Dalam menghadapi hal itu maka perlu dimanfaatkan energi alternatif yang terdapat di sekitar kita. Penggunaan energi alternatif ini sangat diperlukan, karena banyak dan sumber daya yang mudah ditemui dan belum termanfaatkan secara maksimal.

Salah satu sumber daya alternatif yang ada yaitu cahaya matahari yang tidak akan ada habisnya. Pemanfaatan cahaya matahari di Indonesia sebagai sumber energi belum maksimal. Sedangkan, Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar yang dilalui oleh garis khatulistiwa yang membuat Indonesia memiliki sumber energi matahari yang sangat berlimpah. Sehingga intensitas radiasi matahari di Indonesia rata-rata sekitar 4.8 kWh/m² per hari. Daya yang dihasilkan oleh matahari terkenal dengan keramahan lingkungannya, karena sama sekali tidak menggunakan bahan bakar minyak, sehingga tidak menghasilkan banyak polusi serta sumber daya pembangkitannya yang melimpah. [2] [3]

Dalam mengkonversikan energi matahari menjadi energi listrik, PLTS menggunakan sel surya atau *photovoltaic*. *Photovoltaic* merupakan piranti semikonduktor yang dapat merubah cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan kristal silikon (Si) yang tipis. Prinsip dari *photovoltaic* bergantung pada efek *photovoltaic* yang menyerap energi cahaya matahari dan menghasilkan arus yang mengalir dari lapisan tipe-N ke lapisan tipe-P yang memiliki muatan berbeda. [4]

Besar kecilnya daya keluaran yang dihasilkan oleh *photovoltaic* dipengaruhi oleh beberapa kondisi lingkungan seperti penempatan, intensitas cahaya matahari,

suhu, arah datangnya sinar matahari dan spektrum cahaya matahari. Daya keluaran yang dihasilkan *photovoltaic* akan selalu bervariasi setiap waktu seiring dengan perubahan kondisi lingkungan . [5]

Daya keluaran dari *photovoltaic* bisa dipantau secara langsung parameternya seperti nilai tegangan dan arus. Pemantauan dari *photovoltaic* ini akan menghasilkan informasi berupa apakah penempatan *photovoltaic* sudah sesuai dan menghasilkan daya keluaran yang optimal. Selain itu, hasil pemantauan juga memperoleh informasi apakah terdapat gangguan eksternal yang dapat menyebabkan menurunnya daya keluaran pada *photovoltaic* yang dihasilkan.

Pemantauan daya keluaran *photovoltaic* secara langsung biasanya menggunakan alat bernama multimeter. Multimeter adalah alat ukur serba bisa yang digunakan untuk mengukur berbagai jenis besaran listrik seperti arus ,tahanan dan tegangan listrik [6]. Kelemahan dari penggunaan multimeter untuk mengukur parameter keluaran dari *photovoltaic* ini adalah pada saat proses pengukuran mengharuskan kita tetap siap sedia berada dilokasi dimana *photovoltaic* itu tempatkan, karena pada saat pengoperasiannya membutuhkan sumber daya manusia, sehingga akan sulit jika dilakukan pengukuran parameter keluaran *photovoltaic* secara terus menerus.

Supaya parameter keluaran *photovoltaic* bisa terpantau secara terus – menerus maka dibutuhkan sebuah sistem monitoring. Pada saat ini sistem monitoring yang ada pengoperasiannya masih bersifat lokal dan hanya bisa dipantau beberapa meter saja dari sistem, karena perangkat pemantauan harus terkoneksi menggunakan kabel dengan sistem. Seperti yang sudah diterapkan di beberapa PLTS yang ada di indoensia, yang mana parameter keluaran *photovoltaic* hanya bisa diamati didalam disebuah ruangan kontrol dekat *photovoltaic* ditempatkan. Hal ini tentunya menjadi suatu masalah, karena kita tidak dapat memonitoring parameter keluaran *photovoltaic* saat sedang berada diluar atau jauh dari kantor *photovoltaic* tersebut. Oleh sebab itu, maka dibutuhkan sebuah sistem monitoring secara nirkabel (wireless) agar memungkinkan kita dapat memonitoring parameter keluaran *photovoltaic* secara jarak jauh. Sehingga, dari sistem monitoring ini kita dapat memperoleh nilai parameter keluaran *photovoltaic* secara terus menerus dan *real time*. Selain itu, kelebihan sistem monitoring secara

nirkabel ini memungkinkan kita dapat memonitoring parameter keluaran dari *photovoltaic* kapan dan dimana saja selama jaringan internet masih tersedia.

Pemanfaatan teknologi secara nirkabel ini juga disebut dengan istilah *Internet of Things (IoT)*. *Internet of Things* merupakan kemampuan suatu *device* untuk saling bertukar data melalui jaringan nirkabel tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. Salah satu kelebihan dari monitoring konsep IoT yaitu monitoring bisa dilakukan secara jarak jauh dan secara terus menerus.

Sistem monitoring secara nirkabel pada penelitian ini menggunakan jenis jaringan tipe WLAN (Wireless Local Area Network). WLAN yaitu jenis jaringan komputer yang menggunakan gelombang radio sebagai alat atau media transmisi data. Jarak jangkauan transmisi pada jaringan WLAN yaitu 4 - 8 km dan tergantung pada jenis antenna yang digunakan pada *Acces Point*. Adapun beberapa alasan memilih jenis jaringan ini, yaitu memiliki mobilitas tinggi yang memungkinkan penggunaannya untuk mengakses informasi dimanapun dia berada selama masih dalam jangkauan WLAN. Selain itu, jaringan WLAN memiliki kelebihan kecepatan instalasi serta sangat fleksibel memungkinkan membuat jaringan komputer tidak perlu menggunakan kabel.

Jenis komunikasi yang tersedia pada jaringan WLAN yaitu komunikasi *Wi-Fi (Wireless Fidelity)*. Untuk mengaplikasikan suatu sistem komunikasi *Wi-Fi* maka dibutuhkan sebuah komponen sebagai pengakses jaringan *Wi-Fi*. Pada jenis jaringan WLAN terdapat beberapa komponen yang tersedia dipasaran untuk mengakses jaringan internet dengan komunikasi *Wi-Fi* diantaranya, yaitu ESP Module series, Wemos Node MCU dan ESPduino. Pada penelitian ini komponen penunjang mengakses jaringan internet komunikasi *Wi-Fi* yang digunakan yaitu, jenis ESP Module series dengan tipe ESP8266-01. Komponen ini dipilih karena paling mudah ditemukan dipasaran Indonesia serta lebih ekonomis dan lebih mudah dalam pengaplikasiannya dibandingkan dengan jenis lainnya.

Penelitian mengenai sistem monitoring daya keluaran *photovoltaic* secara jarak jauh menggunakan modul *Wi-Fi* ESP8266 sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh saudara Riki Ruli A. Siregar, Nurfachri Wardana & Luqman dengan judul “*Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino Uno*”. Namun, pada penelitiannya memiliki beberapa

kekurangan yang pertama yaitu monitoring masih menggunakan server laptop atau PC sehingga untuk pemantauan , Sehingga laptop harus beroperasi selama 24 jam untuk memonitoring daya keluaran dari *photovoltaic* . Hal ini akan membuat energi listrik yang digunakan pada saat penelitian lebih besar dan dinilai tidak ekonomis. Selain itu kekurangan lainnya pada penelitian ini hasil monitoring ditampilkan melalui web dan hanya bisa dilihat menggunakan laptop atau PC saja. Hal ini akan menyulitkan kita memonitoring ketika saat berada diluar rumah karena server tidak bersifat portable .

Berdasarkan permasalahan diatas, maka pada penelitian ini dibutuhkan suatu server untuk memonitoring daya keluaran dari *photovoltaic* secara jauh jauh yang lebih portable dan ekonomis.. Adapun server yang dimaksud disini yaitu menggunakan smartphone. Dengan smartphone maka monitoring akan lebih mudah dilakukan sehingga, bisa dilakukan dimana dan kapan saja. Hasil output atau hasil monitoring bisa dilihat di smartphone dengan menggunakan aplikasi blynk. Blynk sendiri adalah platform untuk aplikasi (IOS dan Smartphone) bertujuan untuk sistem kendali : Raspberry, Arduino, ESP8266 , wemos dan lainnya. Aplikasi blynk dipilih karena satu – satunya aplikasi yang ada saat ini sebagai sistem kendali modul ESP8266 . Selain itu aplikasi blynk dipilih karena lebih mudah digunakan dan memakan sedikit kouta internet dibandingkan aplikasi lainnya.

Dengan berbagai latar belakang permasalahan di atas, maka peneliti tertarik menulis tugas akhir dengan judul ” Perancangan Alat Monitoring Daya Keluaran Dari Photovoltaic Jarak Jauh Secara Real Time Menggunakan Wi-Fi”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas, yaitu “Bagaimana rancang bangun alat memonitoring daya keluaran dari *photovoltaic* jarak jauh secara *real time* menggunakan *Wi-Fi*”?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan ini adalah :

1. Mendapatkan rancang bangun alat monitoring daya keluaran dari *photovoltaic* jarak jauh secara *real time* menggunakan *Wi-Fi*.

2. Mendapatkan nilai kalibrasi alat monitoring arus dan tegangan *photovoltaic* secara jarak jauh.
3. Mendapatkan hasil uji alat monitoring arus dan tegangan *photovoltaic* secara jarak jauh.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan luaran berupa:

1. Dapat memonitoring daya keluaran *photovoltaic* secara jarak jauh dan *real time*.
2. Dapat mengefisiensi waktu saat pengambilan data pada *photovoltaic*.
3. Dapat digunakan oleh PLTS untuk pengembangan dan kemajuan dalam mensuplai daya listrik.

1.5 Batasan Masalah

Agar penulisan penelitian menjadi terarah maka pembahasan ini memiliki batasan-batasan, adapun batasan pada permasalahan ini yaitu :

1. Parameter yang ditampilkan hanya arus , dan tegangan.
2. *Photovoltaic* dengan spesifikasi:
 - Jenis : mono-kristal
 - Dimensi : (77,5 x 65,5) cm
 - Daya : 60 Wattpeak
 - V_{oc} : 22,0 Volt
 - I_{sc} : 3,90 Ampere
3. Komponen wireless yang digunakan yaitu modul *Wi-Fi* ESP8266 Tipe 01.
4. Menggunakan aplikasi *blynk* sebagai paltform smartphone berbasis wireless.
5. Mikrokontroller yang digunakan yaitu Arduino ATmega 2560.
6. Menggunakan sensor arus dengan tipe ACS712 – 5A.
7. Sensor tegangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sensor tegangan DC.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung seperti photovoltaic, Monitoring, Kalibrasi, Wi-Fi ESP8266, Blynk serta teori – teori pendukung lainnya yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan kerangka kerja penelitian, metode yang digunakan, yang merangkup objek dan prosedur penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai hasil penelitian rancang bangun alat monitoring daya keluaran *photovoltaic* jarak jauh secara *real time* menggunakan *Wi-Fi*.

BAB V : PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan yang diperoleh selama penelitian dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya sehingga dapat disempurnakan menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

