

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan komponen penting dalam kehidupan, karena hampir semua rumah menggunakan energi listrik untuk menyalakan alat elektronik di rumahnya. Pemanfaatan energi terbarukan yang terus diteliti saat ini ialah energi dari cahaya matahari karena selain ramah lingkungan energi dari matahari ini juga didapatkan secara gratis. Energi cahaya matahari atau tenaga surya memiliki banyak keunggulan salah satunya beremisi rendah, akan tetapi biaya yang digunakan untuk membangun suatu pembangkit listrik tenaga surya masih tinggi sekitar Rp. 2.000/kWh[1].

Solar cell sangat efektif digunakan di daerah khatulistiwa yang mana daerah ini merupakan daerah dengan sumber cahaya matahari cukup tinggi. Namun sistem energi yang menggunakan *solar cell* ini memiliki beberapa kekurangan antara lain masa pakai baterai yang terbatas. Sebab-sebab permasalahan pada masa pakai baterai ini biasanya karena tidak termonitornya baterai oleh pengguna, sehingga dengan pemakaian baterai terus-menerus maka baterai akan kosong tanpa diketahui serta penggunaan baterai dengan arus *continous* yang terlalu besar[2].

Selain itu suhu dan kelembaban juga dapat mempengaruhi masa pakai baterai. Sangat disayangkan jika sampai baterai rusak, karena harga baterai untuk pembangkit listrik tenaga surya cukup mahal. Oleh karena itu perlu adanya *monitoring* dan kendali dari penggunaan baterai pada pembangkit listrik tenaga surya, sehingga penggunaan daya dan arus pada sel surya dapat dipantau terus-menerus. Jika ada masalah pada sistem dapat dideteksi dari baterai yang tidak bekerja sebagaimana biasanya, penggunaan arus dan daya pada baterai akan dapat diamati melalui internet dari jarak yang jauh karena jika dengan *monitoring* secara langsung di tempat pembangkit kurang efisien. Salah satu konsep yang dapat mendukung *monitoring* jarak jauh adalah *Internet of Things* (IoT).

Konsep *Internet of Things* (IoT) merupakan suatu konsep yang sedang di kembangkan saat ini, karena segala sesuatu yang berkaitan dengan internet itu

sangatlah menarik. Hampir semua orang membutuhkan internet, serta dengan menggunakan internet maka pekerjaan manusia akan lebih dimudahkan. IoT memiliki banyak teknik dalam komunikasi data, akan tetapi banyak pula kelemahan yang dimiliki oleh IoT salah satunya yaitu masalah keamanan data yang dikirimkan.

Keamanan data di internet belum dapat dipercaya, oleh karena itu saat ini banyak sekali perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang keamanan data baik itu dari virus atau pencuri yang dengan sengaja mengambil data tanpa diketahui. Pengiriman data yang baik adalah yang aman dalam proses pengirimannya, salah satu cara mengirim file dengan aman yaitu melalui *Secure Socket Shell (SSH)*. *Secure Copy Protocol (SCP)* merupakan suatu protokol dalam pengiriman data yang menggunakan SSH, dengan menggunakan protokol SCP maka data yang dikirimkan dari suatu komputer ke komputer lain akan dienkripsi terlebih dahulu sehingga data atau file tersebut tidak akan terbaca oleh pencuri dan file yang kita kirim akan aman[3].

Perkembangan penelitian yang membahas berbagai penerapan dari sistem *monitoring* energi listrik sudah banyak, salah satunya web-scada. Pada penelitian yang dilakukan, implementasi web-scada digunakan untuk memantau dan mengontrol sistem pembangkit hibrida surya-angin melalui jaringan internet secara *remote*. Cara menghubungkan dengan internet ialah menggunakan kabel jaringan dan *Local Area Network (LAN)* digunakan sebagai jaringan agar komputer server, sensor, dan remote terminal dapat terhubung[4].

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancang bangun sistem *monitoring* dan kendali baterai PLTS berbasis IoT menggunakan protokol SCP agar dapat melakukan *monitoring* dan kendali baterai PLTS lewat internet?
2. Bagaimana kinerja sistem *monitoring* dan kendali baterai PLTS berbasis IoT menggunakan protokol SCP?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Membuat rancang bangun sistem *monitoring* dan kendali baterai PLTS dengan protokol SCP agar dapat diakses melalui internet.
2. Menganalisa kinerja rancang bangun sistem *monitoring* dan kendali baterai PLTS berbasis IoT menggunakan protokol SCP.

1.4 Manfaat penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memperoleh manfaat dari sisi akademis dan sisi praktis, yaitu sebagai berikut.

1.4.1 Sisi Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah keilmuan di bidang sains dan teknologi khususnya Elektro bagian Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) kedepannya penelitian ini dapat dikembangkan lebih baik lagi sesuai dengan kemajuan teknologi di masa depan.

1.4.2 Sisi Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat umum agar dapat membantu mempermudah *monitoring* dan kendali baterai PLTS jarak jauh sehingga tidak perlu datang langsung ke lokasi PLTS dibangun.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Protokol yang digunakan untuk *monitoring* dan kendali adalah *Secure Copy Protocol* (SCP).
2. Pemanfaatan SCP hanya untuk pembanding dengan protokol lain dari segi kecepatan transfer, dan waktu yang digunakan.
3. Menggunakan Raspberry pi 3 model B sebagai pengolah data dari sensor dan pengirim ke server.
4. Sensor tegangan dan arus yang digunakan adalah INA219.
5. Sensor suhu yang digunakan adalah DHT22.
6. Uji coba aplikasi menggunakan *browser* yang ada di *Operating Systems* Windows 10 dan Linux.

1.6 *State of The Art*

State of the art merupakan pernyataan yang menunjukkan perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Di bawah ini akan diuraikan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya untuk memperkuat penelitian ini dapat dilakukan. Referensi penelitian di tampilkan oleh Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Referensi

No	Judul Penelitian	Peneliti	Tahun
1	Sistem <i>Monitoring Battery Solar Cell</i> Pada Lampu PJU Berbasis Web	Rizki Priya Pratama	2014
2	<i>Web-SCADA for Monitoring and Controlling Hybrid Wind-PV Power System</i>	Aryuanto Soetedjo, dkk.	2014
3	Desain Sistem <i>Monitoring</i> Sistem Photovoltaic Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)	Winasis, dkk.	2016
4	Pengaturan Prototype Lampu Rumah Dengan Solar Cell Berbasis IoT (<i>Internet of Things</i>)	Mohammad Rifki dan Tri Rijanto	2017
5	<i>Monitoring</i> Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16 dan Teamviewer Melalui Media Internet	Handoko	2016
6	<i>Internet of things (IOT) for smart solar energy: A case study of the smart farm at Maejo University</i>	Oran Chieochan, Ph.D., Anukit Saokaew dan Ekkarat Boonchieng, Ph.D.	2017
7	<i>A low-cost solar generation monitoring system suitable for Internet of Things</i>	Ricardo Mazza Zago dan Fabiano Fruett	2017

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rizki Priya Pratama dalam jurnal yang berjudul “Sistem *Monitoring Battery Solar Cell* Pada Lampu PJU Berbasis Web” membahas tentang rancangan *monitoring* baterai penampung energi listrik hasil dari solar cell jarak jauh melalui web, web yang digunakan yaitu menggunakan bahasa PHP, *javascript* dan HTML dengan hasil web dengan nama *Ambient Monitoring*, jurnal ini juga menggunakan Raspberry Pi sebagai komputer server[2].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Aryuanto Soetedjo, dkk. yang berjudul “*Web-SCADA for Monitoring and Controlling Hybrid Wind-PV Power System*” membahas tentang implementasi web-scada yang digunakan untuk memantau dan mengontrol sistem pembangkit hibrida surya-angin melalui jaringan internet secara *remote*. Cara menghubungkan dengan internet ialah menggunakan kabel jaringan dan *Local Area Network (LAN)* digunakan sebagai jaringan agar komputer server, sensor, dan *remote terminal* dapat terhubung[4].

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Winasis, dkk. yang berjudul “Desain Sistem *Monitoring Sistem Photovoltaic* Berbasis *Internet of Things (IoT)*” membahas tentang pembuatan desain sistem *monitoring photovoltaic* atau pengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik yang lebih dikenal dengan *solar cell*, hasil data yang diperoleh akan dapat diakses di internet melalui layanan *web server Thingspeak* yang merupakan open data platform untuk IoT[5].

Selain itu Mohammad Rifki dan Tri Rijanto dengan jurnal yang berjudul “Pengaturan Prototype Lampu Rumah Dengan Solar Cell Berbasis IoT (*Internet of Things*)” yang membahas tentang bagaimana membuat prototype *monitoring* jarak jauh lampu rumah dengan sumber energi dari matahari yaitu menggunakan *solar cell* sebagai pengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik sehingga tidak perlu melakukan monitor langsung di tempat pembangkit listrik[6].

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Handoko dengan judul “*Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16 dan Teamviewer Melalui Media Internet*” yang membahas tentang

pembuatan sistem *monitoring* melalui media internet, jurnal penelitian ini menggunakan ATMEGA16 sebagai mikrokontroler yang akan menerima data dari sensor dan kemudian akan dikirimkan pada komputer server dengan bantuan *software* Teamviewer[7].

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Oran Chiochan, Ph.D., Anukit Saokaew dan Ekkarat Boonchieng, Ph.D. dengan judul “*Internet of things (IOT) for smart solar energy: A case study of the smart farm at Maejo University*” membahas tentang pembuatan prototipe dari sistem *smart solar cell* off-grid kecil sebagai pasokan listrik alternatif untuk pertanian jamur Lingzhi. Penelitian ini menggunakan sensor tegangan dan sensor arus untuk mengukur dan memantau tegangan dan arus *solar cell*, pengisian baterai dari *solar cell*, dan arus dari baterai ke sistem perairan. Layanan cloud IoT Blynk digunakan sebagai *server* yang akan menerima data dari sensor, selanjutnya data tersebut akan di akses secara *real-time* melalui perangkat seluler. Penelitian ini menggunakan NodeMCU sebagai perangkat yang memproses data dan pengirim ke server[8].

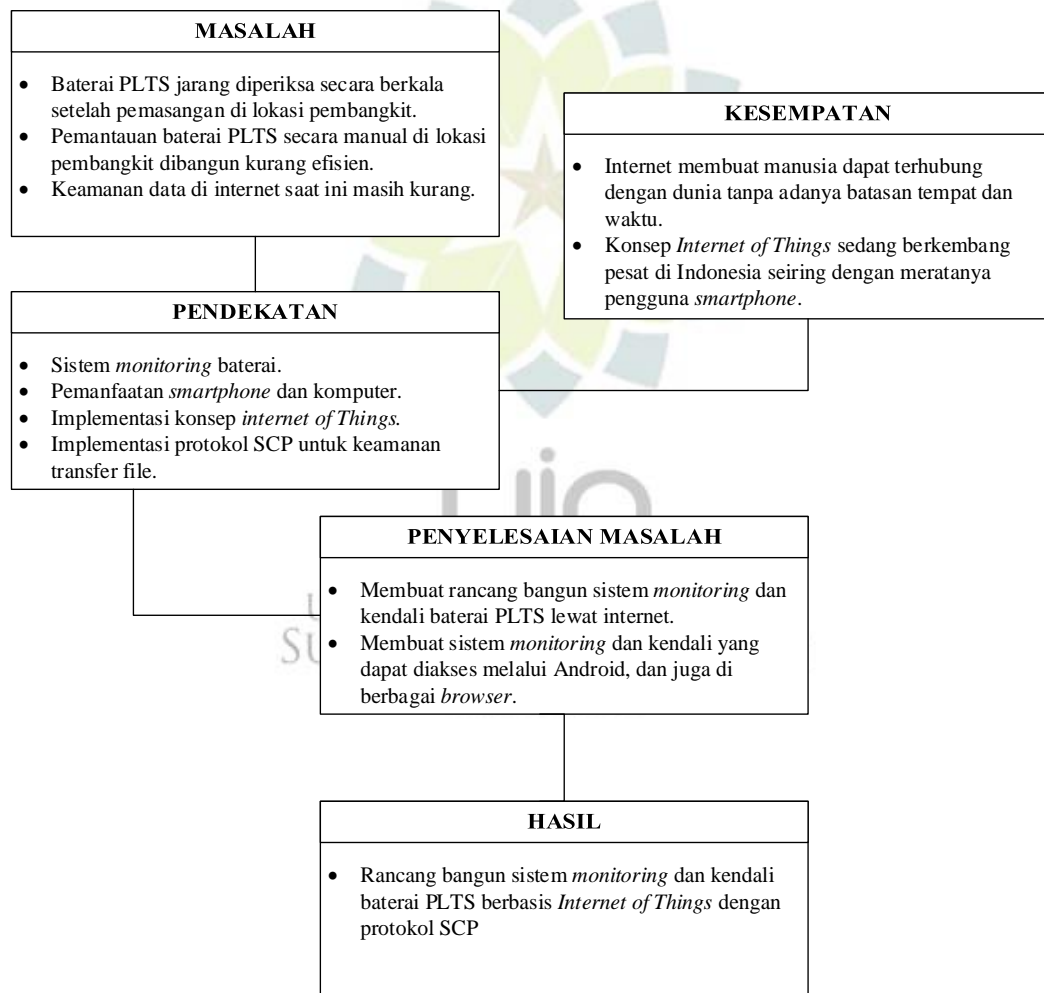
Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh Ricardo Mazza Zago dan Fabiano Fruett yang berjudul “*A low-cost solar generation monitoring system suitable for Internet of Things*” membahas tentang rancangan pembuatan *monitoring* sistem yang dapat diimplementasikan dengan konsep *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini menggunakan sebuah HUB yang mampu mengelola jaringan dengan ratusan node, menyimpan data secara lokal dan mampu mengirimkan informasi ke layanan *cloud*. Node sensor dapat mengukur *output* panel surya DC hingga 60V dan 30A. Selain itu sistem ini dirancang untuk memiliki konsumsi daya rendah dan menghasilkan daya maksimal dari *solar cell* karena menggunakan MPPT. Tampilan untuk mengolah data dari sensor ditampilkan dalam format XLS, CSV, dan PDF[9].

Berdasarkan tabel referensi diatas, sudah ada penelitian tentang sistem *monitoring* baterai PLTS. Penelitian ini akan lebih dekat dengan *paper* Sistem *Monitoring Battery Solar Cell* Pada Lampu PJU Berbasis Web. Karena *paper* ini sama-sama membuat sistem *monitoring* untuk PLTS. Perbedaan dengan *paper* sebelumnya yaitu penelitian ini di terapkan untuk *Solar Home System* (SHS) yaitu

jenis PLTS khusus untuk rumah serta protokol yang digunakan adalah SCP yang dikenal dengan keamanan datanya. Sehingga dalam penelitian tugas akhir ini merupakan suatu kebaruaran yang ditawarkan.

1.7 Kerangka Pemikiran

Dibawah ini merupakan kerangka pemikiran dari penelitian tugas akhir tentang Sistem *Monitoring* dan kendali Baterai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan protokol SCP. Kerangka pemikiran dari sistem ditunjukkan Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan dengan total 6 bab, dimana setiap bab mempunyai isi, berikut ini penjabaran dari isi setiap bab pada tugas akhir:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, kerangka berfikir, posisi penelitian serta sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang sistem kendali, konsep *Internet of Things* (IoT) serta semua peralatan yang akan dibutuhkan di penelitian ini.

BAB III METODOLOGI DAN RENCANA PENELITIAN

Bab ini berisi diagram alir atau langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian tugas akhir ini.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi tahap perancangan sistem, mulai dari persiapan alat dan bahan, simulasi, perakitan, dan implementasi *software* berbasis web untuk *monitoring* baterai PLTS.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi hasil uji coba dan analisis dari sensor yang digubakan untuk sistem serta pengujian *software* berbasis web dan kemudian dibandingkan dengan nilai dari pengukuran manual.

BAB VI PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian. Pada bagian ini terdapat kesimpulan dari penelitian ini, serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.