

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan akan energi mengakibatkan semakin berkurangnya ketersediaan sumber daya alam yang ada, sehingga manusia dituntut untuk mencari sumber-sumber energi lain yang memungkinkan sumber energi tersebut dapat diperbaharui. Seiring perkembangan ilmu, teknologi, dan industri energi surya merupakan modal dasar yang kuat untuk dikembangkan sebagai sumber energi terbarukan demi mencapai ketahanan energi di masa mendatang.

Salah satu energi yang paling diperlukan oleh manusia, khususnya di Indonesia adalah energi listrik. Penyediaan energi listrik di Indonesia masih tergolong rendah. Data Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM) baru sekitar 66% masyarakat Indonesia menikmati energi listrik. Fakta yang terjadi saat ini bahwa Indonesia mengalami keadaan dimana pasokan listrik tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat sebagai konsumen, energi listrik masih terpusat di kota-kota besar, bahkan di Sulawesi Utara belakangan ini krisis listrik begitu terasa dengan sering diadakan pemadaman dari PLN [1].

Pemanfaatan energi terbarukan untuk mendapat pasokan listrik diantaranya dengan memanfaatkan tenaga radiasi energi matahari dengan menggunakan sel surya sebagai pengubah energi matahari menjadi energi listrik, atau dengan kata lain Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)[2]. Panel surya adalah peralatan utama sistem pembangkit listrik tenaga surya yang berfungsi untuk mengkonversikan energi cahaya matahari menjadi energi listrik secara langsung. Besar daya keluaran yang dihasilkan dari proses konversi tersebut ditentukan oleh beberapa kondisi lingkungan dimana sebuah panel surya berada seperti intensitas cahaya matahari, suhu, arah datangnya sinar matahari dan spektrum cahaya matahari.

Kondisi lingkungan yang selalu berubah-ubah setiap waktu menyebabkan daya keluaran panel surya juga ikut berfluktuasi. Untuk menentukan daya keluaran sebuah panel surya yang akan dijual di pasaran maka dipilihlah sebuah kondisi pengujian standar yaitu tingkat radiasi 1000 W/m^2 , suhu panel 25°C , sudut datangnya sinar tegak lurus terhadap permukaan panel surya, 0° dan spektrum AM1.5. Daya maksimum yang dihasilkan pada kondisi standar ini dijadikan sebagai daya keluaran dari sebuah panel surya dan harga jual panel surya ditentukan oleh nilai daya ini. Sayangnya kondisi pengujian standar tersebut sangat sulit ditemui pada kondisi operasi nyata.[3]

Jika di lihat sudah banyak yang menggunakan system panel surya baik itu di industry maupun di rumah. Tetapi akan lebih baik jika lebih mengetahui berapa yang mampu di hasilkan dari sistem panel surya yang akan digunakan agar dapat memprediksikan berapa penggunaan atau apakah sistem tersebut layak atau tidak dipasang di rumah maupun industri tersebut. Maka, diperlukan penelitian yang membahas tentang berapa daya yang dihasilkan panel surya pada kondisi tertentu sebagai parameter penelitian. Sehingga tugas akhir ini dibuat dengan judul Prototipe Sistem Monitoring Kinerja pada Panel Surya Berbasis Aplikasi *Smartphone*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan pada penelitian ini, ada beberapa masalah yang perlu dirumuskan:

1. Bagaimana rancang bangun prototipe sistem monitoring kinerja pada panel surya berbasis aplikasi *smartphone*?
2. Bagaimana efektifitas kinerja dari hasil pengukuran daya panel surya dengan parameter arus, tegangan dan temperatur pada panel surya?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membangun prototipe sistem monitoring kinerja pada panel surya berbasis aplikasi *smartphone*.

2. Mengetahui efektifitas kinerja dari hasil pengukuran daya panel surya dengan parameter arus, tegangan dan temperatur pada panel surya.

1.3.2. Manfaat

Dari penelitian ini diharapkan ada manfaat yang didapatkan oleh semua kalangan. Berikut manfaat penelitian yang diharapkan:

1. Manfaat Akademis

Memberikan pengetahuan baru tentang sistem monitoring pada panel surya berdasarkan mata kuliah yang telah di pelajari seperti rangkaian elektrik, sistem tenaga listrik dan sistem kontrol serta memberikan pengetahuan tentang penerapan IoT pada sistem PLTS berukuran mikro.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini di harapkan dapat menjadi masukan bagi intansi terkait dalam melakukan optimasi pada panel surya dengan menambahkan sistem IoT (*Internet of Things*).

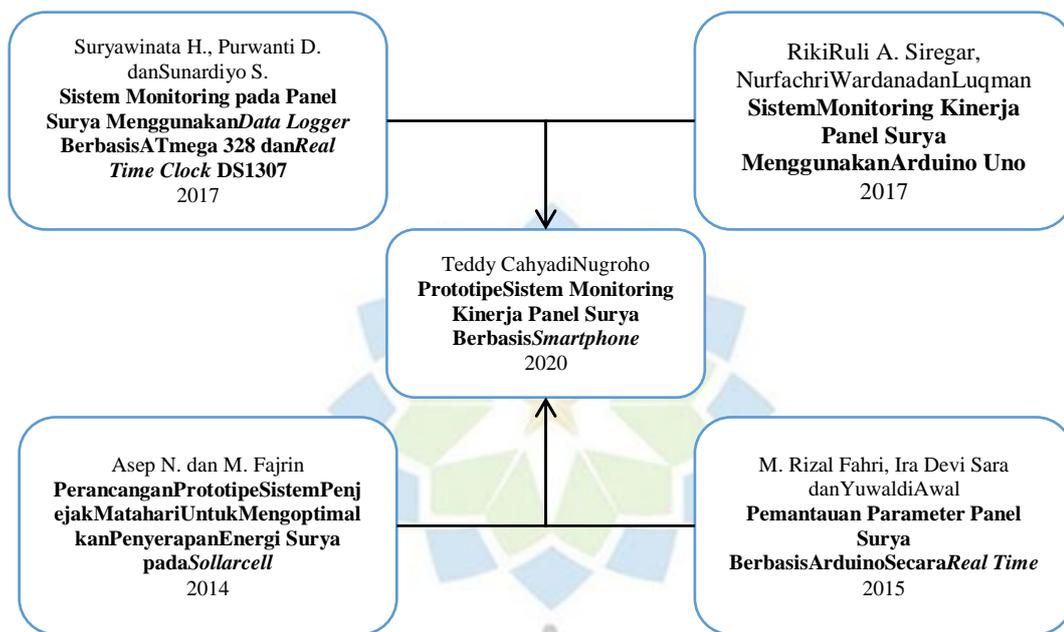
1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dilakukan penulis dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Mikrokontroler pada penelitian ini di batasi hanya menggunakan WeMos D1 mini.
2. Pengukuran kinerja hanya untuk mengukur tegangan, arus dan temperature pada permukaan panel surya.
3. Sensor arus dan tegangan yang dipakai menggunakan modul INA219, sensor temperatur yang digunakan modul DS18B20.
4. Pemodelan yang dilakukan dibatasi hanya pada prototipe skala kecil dengan menggunakan *photovoltaic* dimensi 115x70 mm.
5. Jenis *photovoltaic* yang digunakan yaitu hanya *monocrystal* dengan material *silicon*
6. Monitoring kinerja prototipe dibatasi hanya menggunakan server Blynk

1.5. State of The Art

State of the art adalah bentuk penegasan keaslian karya yang dibuat agar dapat dipertanggung jawabkan sehingga menghindari tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan pada karya orang lain. Gambar 1.1 menunjukkan *State of the art* penelitian tugas akhir ini.



Gambar 1.1 *State of The Art*

Berdasarkan Gambar 1.1 menunjukkan posisi dari penelitian ini di antara penelitian yang sebidang. Penelitian yang paling mendekati dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Handi Suryawinata, Dwi Purwanti, dan Said Sunardiyo yang dilakukan pada tahun 2017. Penelitian ini difokuskan pada monitoring yang dilakukan secara *real time* dengan ATmega 328 dan *Real Time Clock* DS1307. Sistem monitoring performa panel surya yang dirancang dilengkapi dengan sensor pengukur arus dan tegangan dikalibrasi[4].

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Riki Ruli A. Siregar, Nurfachri Wardana dan Luqman pada tahun 2017. Penelitian ini memfokuskan pada pengukuran tegangan, arus dan kualitas udara. Sistem pengirim data atau *data logger* dengan menggunakan internet yang diintegrasikan ke web aplikasi dan

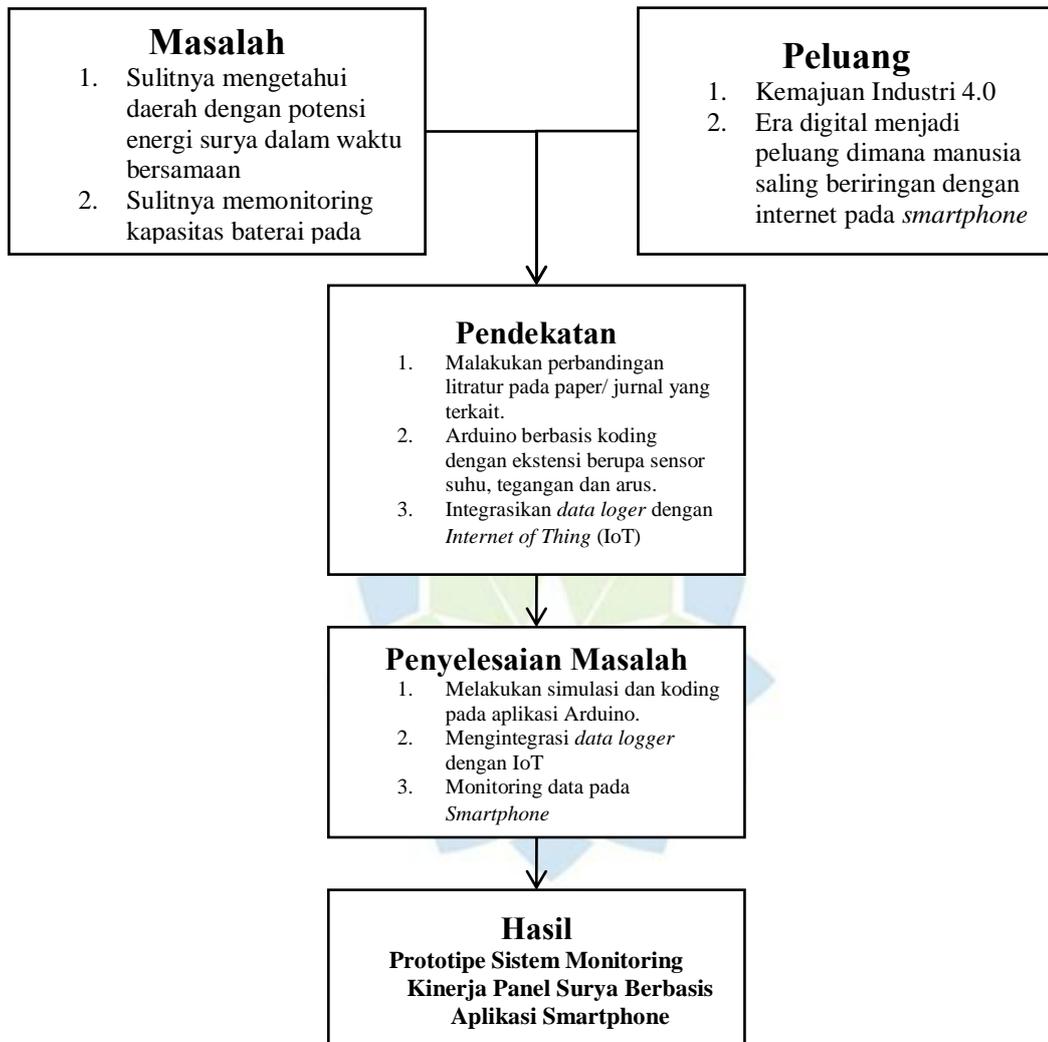
database sebagai penyimpan data. Perancangan sistem berbasis mikrokontroler Arduino Uno ini dihubungkan ke komputer melalui modul Wi-Fi ESP8266 dengan komunikasi UART dan metode pengiriman UDP[2].

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Muhammad Rizal Fachri, Ira Devi Sara, dan Yuwaldi Away. Yang dilakukan pada tahun 2015. Penelitian ini terfokus terhadap parameter dari panel surya yang dilakukan secara *real time* dengan perancangan sistem berbasis mikrokontroler Arduino Atmega 328P dan dihubungkan ke komputer melalui port serial RS232. Kelebihan dari sistem pemantauan ini adalah hasil pengukuran dari setiap sensor dapat diproses secara langsung dan ditampilkan dalam bentuk grafik pada kondisi *real time*[3].

Kemudian ada penelitian yang dilakukan oleh Asep Najmurokhan dan Muhammad Fajrin di tahun 2014. Penelitian ini lebih terfokus kepada pembuktian dari perbandingan panel surya statis dengan yang menggunakan penjejak matahari. Sistem yang dibangun tersusun oleh sensor cahaya, mikrokontroler sebagai pengendali utama, motor DC sebagai penggerak sel surya, dan panel surya. Dari hasil pengujian diamati bahwa panel surya yang disertai dengan sistem penjejak matahari memberikan keluaran energi listrik relatif lebih tinggi dibandingkan dengan panel surya yang statis[5].

Persamaan dari penelitian ini dan penelitian lainnya yaitu monitoring tegangan dan arus keluaran dari panel surya berbasis Arduino. Ada pun perbedaan atau kebaruan dari penelitian ini yaitu pengukuran temperatur pada sel-sel surya karena dapat mengakibatkan daya listrik yang diproduksi oleh panel surya menjadi berkurang [4], dan dilakukannya monitoring panel surya yang berbasis IoT secara *realtime* dengan menyediakan dan memonitor jumlah daya yang terdapat pada baterai juga lama pengisiannya.

1.6. Kerangka Berfikir



Gambar 1. 2 Kerangka Berfikir

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 6 bab yang menguraikan permasalahan yang dibahas. Berikut sistematika penulisan Tugas Akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan mengenai: Latar belakang dari penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, *state of the art*, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan teori teori yang menjadi dasar dari penelitian dan penulisan tugas akhir Prototipe Sistem Monitoring Kinerja pada Panel Surya Berbasis *Smartphone*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang bentuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Metodologi tersebut terdiri dari studi literatur, perumusan masalah, analisis kebutuhan, perancangan *hardware*, perancangan *software*, pengujian dan mengambil data, pengolahan data, analisis data dan menarik kesimpulan.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisikan tentang perancangan dan implementasi alat yang digunakan untuk keperluan penelitian.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisikan tentang Data pengujian sistem dan Analisis hasil dari Prototipe Sistem Monitoring Kinerja pada Panel Surya Berbasis *Smartphone*.

BAB VI PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang bagian penutup yang berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulis.





uin
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG