

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan akan energi fosil semakin meningkat per tahunnya. Energi tersebut termasuk sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Pembakaran bahan bakar fosil tersebut digunakan untuk menggerakkan turbin atau motor, seperti halnya Bahan Bakar Minyak (BBM) yang merupakan sumber energi pokok transportasi pribadi maupun angkutan umum. Baik yang terlihat atau pun tidak, penggunaan energi fosil tersebut mengakibatkan polusi udara dan tercemarnya lingkungan hidup. Kementerian Lingkungan Hidup dan Perhutanan mencatat tingkat polusi udara tahun 2019 terindikasi tidak sehat disalah satu kota padat kendaraan. Berdasarkan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) kategori tidak sehat berkisar 101 – 199, dimana tingkat udara bersifat merugikan manusia ataupun kelompok hewan yang sensitif terhadap polusi udara dan menimbulkan kerusakan pada tumbuhan [1].

Saat ini, sumber energi terbarukan menyediakan sekitar 8% dari energi dunia (meningkat menjadi 22% jika seluruh penggunaan jenis energi terbarukan dimasukan) persentase ini terus meningkat di beberapa belahan dunia [2]. Sedangkan di Indonesia, pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) ternyata masih belum maksimal. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), pemanfaatan sumber energi masih dikuasai oleh energi fosil. Perinciannya, sumber energi minyak bumi masih menjadi tumpuan utama masyarakat Indonesia yang mencapai 43 %, energi batubara sebesar 28 % dan gas bumi 22 %, sedangkan penggunaan EBT baru mencapai 6,2 %. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Diego A. Flores-Hernández, mengenai optimalisasi *Heuristic* yang merupakan suatu pendekatan untuk meminimalkan *error system* pelacakan panel PV terhadap posisi matahari. Pada penelitian tersebut telah dirangcang sebuah sistem *tracking* cahaya menggunakan sensor cahaya LDR dengan sistem pengontrolnya adalah *Proportional Integral* (PI) dan *Proportional Integral Derivative* (PID) dan menggunakan logika *Fuzzy* [3].

Pada penelitian mengenai *tracking system* yang telah dibuat tersebut [3], data energi listrik yang dihasilkan oleh panel belum di simpan dalam *database*, sehingga penulis menarik kasus tersebut untuk dijadikan latar belakang untuk melanjutkan penelitian sebelumnya. Pada dasarnya, besar kecil tenaga listrik yang dihasilkan oleh panel surya bergantung dari intensitas cahaya matahari yang diterima permukaan panel. Semakin lama dan tingkat intensitas cahaya yang diterima besar, maka listrik yang dihasilkan pun akan besar. Adapun faktor lainnya yaitu dimensi dari permukaan panel surya.

Sudut kemiringan permukaan panel yang seirama dengan pergerakan matahari per harinya, dapat mengoptimalkan fungsi panel untuk menghasilkan energi listrik. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem pengontrol sudut kemiringan panel otomatis agar permukaan panel tegak lurus dengan arah datangnya cahaya. Dengan demikian, sistem yang akan dirancang bertujuan untuk menjaga posisi panel agar tetap tegak lurus dengan sumber cahaya sehingga memaksimalkan penyerapan energi matahari per satuan waktunya.

Penelitian ini akan dilakukan perancangan serta analisis efisiensi sebuah panel *Photovoltaic (PV)* dengan sistem *tracking* cahaya otomatis terhadap panel PV tanpa sistem otomatis. Adapun bentuk yang diharapkan adalah *sunflower* (bunga matahari) yang menambah estetika panel dan juga dapat dijadikan *icon* suatu daerah atau taman kota. Kemudian akan dilakukan perhitungan daya (Watt) berdasarkan kebutuhan rumah atau taman Kota. Data energi listrik yang dihasilkan per harinya disimpan di *firebase* (database) dan ditampilkan oleh aplikasi data harian. *Controller* yang digunakan dari jenis Arduino, motor penggerak arah vertikal dan horizontal menggunakan jenis motor servo dan *Light Dependent Resistor (LDR)* yang merupakan sensor pendeteksi intensitas cahaya.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Membuat sebuah sistem *tracking* panel surya agar tetap tegak lurus dengan arah datangnya sinar matahari.
2. Agar data energi listrik yang berupa nilai tegangan dan arus dari panel akan di simpan ke dalam sebuah *database* dari *platform firebase*.

3. Melihat perbandingan nilai efisiensi panel PV yang dilengkapi sistem *tracking* cahaya terhadap panel tanpa sistem *tracking*.
4. Menguji daya tahan perangkat dalam dua kondisi yaitu di dalam ruangan (tetap mendapatkan paparan cahaya matahari) dan di luar ruangan (di lapangan terbuka).
5. Menguji perangkat berdasarkan opini masyarakat mengenai sistem yang dirancang menggunakan pengujian *Mean Opinion Score* (MOS).
6. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai gambaran pembaca untuk memanfaatkan sumber Energi Baru Terbarukan (EBT) seperti cahaya matahari menggunakan panel PV.

### 1.3 Rumusan Masalah

Umumnya instalasi panel PV untuk sudut kemiringan sekitar 10 sampai 15 derajat. Besar kecilnya energi listrik yang dihasilkan tergantung dari beberapa faktor seperti cuaca, suhu, bayangan yang menutupi panel (jika instalasi panel di sekitar pepohonan) dan intensitas cahaya yang diterima panel PV. Dilihat dari faktor tersebut, fungsionalitas dari panel PV tersebut masih dapat dioptimalkan lagi sehingga diharapkan meningkatkan efisiensi dari penggunaan panel PV, berikut beberapa rumusan masalah yang ditinjau pada penelitian ini.

1. Mempertahankan permukaan panel PV agar tegak lurus dengan datangnya cahaya matahari.
2. Perhitungan daya (Watt) total perangkat elektronik yang menjadi tolak ukur pemilihan panel PV.
3. Rekapitulasi data pendapatan energi listrik per harinya, dimana data tersebut di simpan di *firebase* dan ditampilkan melalui aplikasi.
4. Bentuk yang diharapkan adalah *sunflower* (bunga matahari)
5. Sistem rotasi otomatis terbagi menjadi 2, yaitu rotasi pada panel PV agar terlihat seperti bunga yang mekar (kurang lebih seperti kipas tangan lipat) dan rotasi untuk poros utama penopang panel PV untuk menggerakkan panel arah vertikal dan horizontal

#### 1.4 Batasan Masalah

Melihat dari ruang lingkup masalah yang luas, maka perlu diadakannya batasan masalah agar penelitian lebih terarah, dengan demikian permasalahan ini dibatasi pada:

1. Merancang sistem *tracking* panel PV otomatis menggunakan jenis *controller* arduino dan databasenya adalah *firebase*.
2. Analisis yang dilakukan dengan membandingkan data energi listrik yang dihasilkan oleh panel PV instalasi konvensional dengan sistem otomatis, sehingga dapat diketahui efisiensi penerapan sistem *tracking*.
3. Tidak membahas aspek ekonomi dalam perancangan sistem yang akan dilakukan.

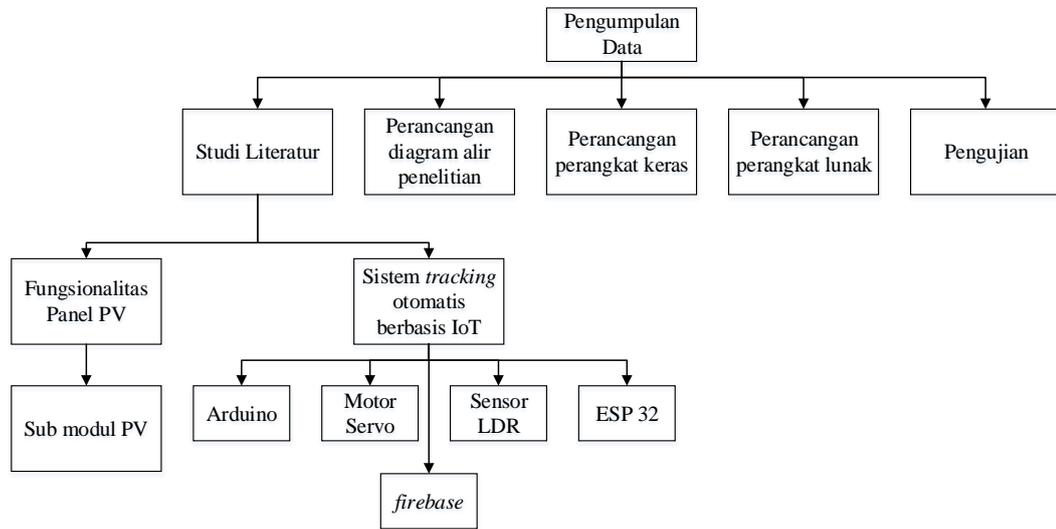
#### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu proses yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang logis, dimana memerlukan data untuk mendukung terlaksananya suatu penelitian. Penggunaan metode dalam melakukan penelitian, bermanfaat untuk mendukung pembuatan laporan berdasarkan data yang diperoleh selama melakukan penelitian.. Dilihat dari diagram alir metodologi penelitian pada Gambar 1.1, menunjukkan langkah awal dalam penelitian yaitu pengumpulan data.

Studi literatur merupakan tahapan awal dalam penelitian dimana dilakukan pengumpulan informasi dan mempelajari mengenai bahasan-bahasan yang akan digunakan pada penelitian. Adapun yang dipelajari yaitu fungsionalitas PV dimana terdapat beberapa sub modul PV yang masing-masing memiliki fungsi tersendiri. Kemudian yang dipelajari adalah elemen-elemen yang akan digunakan untuk membuat sistem otomatis tersebut, seperti mikrokontroler arduino, motor servo, sensor LDR, NODEMCU dan *firebase* yang digunakan sebagai database.

Perancangan diagram alir penelitian digunakan agar alur penelitian terstruktur, sehingga pengerjaan penelitian lebih terarah dan mendapatkan hasil yang diharapkan. Kemudian pada tahapan perancangan perangkat keras dilakukan untuk melihat komponen apa saja yang dibutuhkan sehingga dapat dirakit sesuai fungsinya masing-masing dan sesuai dengan sistem yang telah direncanakan. Pada

tahapan terakhir dilakukan pengujian kinerja perangkat dan hasil yang diharapkan perangkat berfungsi dengan baik.



Gambar 1.1 Diagram alir metode penelitian.