

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia sumber energi tak terbarukan masih menjadi penyuplai energi terbesar. Menurut Inspektur Panas Bumi Ditjen EBTKE, Kementerian ESDM, penggunaan minyak bumi dan batu bara masih mendominasi, dengan ketergantungan pada minyak bumi sebesar 32,2 persen dan batu bara sebesar 37,2 persen. Selain itu, energi tak terbarukan memiliki dampak tidak baik terhadap lingkungan dalam jangka waktu yang lama sehingga perlu untuk pemanfaatan sumber energi terbarukan. Penggunaan sumber energi fosil semakin besar seiring meningkatnya kebutuhan membuat cadangan sumber energi fosil kian menipis. Untuk itu, peralihan penggunaan energi fosil menuju Energi Baru dan Terbarukan (EBT) merupakan sesuatu yang harus dilakukan. Tanpa pemanfaatan EBT, minyak bumi di Indonesia akan habis dalam sembilan tahun ke depan, gas bumi akan habis 22 tahun lagi, dan batubara akan habis 65 tahun lagi[1].

Salah satu sumber energi terbarukan yang mudah didapatkan adalah energi dari sinar matahari. Energi dari sinar matahari merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang paling menjanjikan untuk mengatasi kebutuhan energi global yang terus meningkat serta mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan dampak negatifnya terhadap lingkungan. Energi matahari dirasa tepat untuk wilayah Indonesia karena letaknya yang berada tepat di sepanjang garis katulistiwa sehingga memiliki potensi yang cukup besar untuk memanfaatkan energi dari sinar matahari sebagai energi baru terbarukan. Menurut data yang didapatkan dari Dewan Energi Nasional (DEN), potensi energi matahari di Indonesia mencapai rata-rata 4,8 kWh/m² per hari, atau setara dengan 207.898 MW. Untuk memanfaatkan sumber energi dari sinar matahari diperlukan modul *photovoltaic* untuk mengkonversi energi matahari menjadi pembangkit listrik yang dikenal sebagai pembangkit listrik tenaga surya. Perangkat yang dikenal sebagai sel surya atau *photovoltaic* mengubah radiasi sinar matahari menjadi energi listrik. Pada tahun 1839, Becquerel menemukan efek *photovoltaic* ini dia menemukan tegangan foto ketika sinar matahari mengenai elektroda pada larutan elektrolit. Kepingan sel *photovoltaic* terdiri dari kristal silikon yang terdiri dari dua lapisan silisium doped; lapisan yang menghadap ke cahaya matahari memiliki doped negatif, dan lapisan yang menghadap ke fosfor memiliki doped positif. Pada tahun 1954, peneliti menemukan sel surya silikon berbasis pn junction dengan efisiensi 6%. Sekarang, sel surya silikon memiliki pangsa pasar sekitar 82% dan efisiensi lab dan komersil masing-masing 24,7% dan 15%. Penghubung p-n

membatasi antara kedua lapisan. Jika permukaan sel *photovoltaic* terkena cahaya matahari, lapisan fosfor pada bagian atas sel akan menghasilkan muatan negatif yang bersatu, dan lapisan borium pada bagian bawah sel akan menghasilkan muatan positif. Jika permukaan sel *photovoltaic* terkena sinar matahari, kedua permukaan tersebut akan mengurangi muatan satu sama lain. karena kedua sisi sel *photovoltaic* akan menghasilkan tegangan listrik yang berbeda. Lampu akan menyala jika kedua sisinya dihubungkan dengan beban lampu. Satu kristal silikon *photovoltaic* dengan luas permukaan 100 cm² akan menghasilkan tegangan searah sekitar 0,5 V (0,5 V-DC) dan arus sekitar 2 A di bawah cahaya matahari dengan intensitas panas penuh sekitar 1000 W/m²[2].

Perkembangan sistem computer vision atau pengelihatn komputer saat ini banyak digunakan untuk membantu manusia dalam proses pengenalan atau deteksi objek. Proses pengenalan suatu objek merupakan pekerjaan yang cukup sulit sehingga dalam proses tersebut disarankan untuk mengimplementasikan teknologi computer vision guna mengambil peranan untuk mengenali objek dalam suatu citra 2 dimensi. Dalam proses pengenalan objek atau deteksi objek diperlukan suatu pemisahan bagian atau segmen tertentu dalam citra yang akurat, proses pemisahan tersebut dikenal sebagai proses segmentasi. Proses pengenalan segmen merupakan salah satu kunci dalam mendapatkan suatu hasil pengenalan atau deteksi yang akurat. Segmentasi membagi suatu citra menjadi bagian-bagian atau segmen yang lebih sederhana dan bermakna sehingga dapat dilakukan analisis lebih lanjut. Kegunaan segmentasi adalah pengambilan informasi dari citra seperti pencarian bagian mesin, pencarian manusia dan pencarian citra yang serupa. Secara umum pendekatan segmentasi citra yang sering digunakan adalah melalui pendekatan intensitas, pendekatan warna dan pendekatan bentuk. Segmentasi warna merupakan pemisahan segmen dalam suatu citra berdasarkan warna yang terkandung dalam citra. Dalam perkembangan sistem computer vision telah dilakukan berbagai macam metode untuk melakukan segmentasi warna seperti metode clustering dan metode indeks. Pada penelitian ini penulis akan mencoba untuk melakukan segmentasi warna dengan metode deteksi warna HSV. Ruang lingkup warna HSV terdiri dari 3 elemen yaitu *Hue* mewakili warna, *Saturation* mewakili tingkat dominasi warna, dan *Value* mewakili tingkat kecerahan. Dengan demikian metode ini cenderung mendeteksi warna dan tingkat dominasi serta kecerahannya. Segmentasi citra akan membagi-bagi suatu citra menjadi daerah-daerah atau obyek- obyek yang dimilikinya. Segmentasi citra merupakan suatu proses memecah suatu citra digital menjadi banyak segmen/bagian daerah yang tidak saling bertabrakan (*nonoverlapping*). Dalam konteks citra digital daerah hasil segmentasi tersebut merupakan kelompok piksel yang bertetangga atau berhubungan. Proses segmentasi digunakan dalam

berbagai penerapan, meskipun metode yang digunakan sangat bervariasi, semuanya memiliki tujuan sama: mendapatkan representasi sederhana yang berguna dari suatu citra. Terdapat berbagai macam metode dalam melakukan segmentasi, cukup sulit untuk menentukan metode yang komprehensif, oleh karena itu pemilihan metode bergantung pada pendekatan yang akan digunakan dan fitur yang ingin diperoleh dari citra[3].

Soiling merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan akumulasi kotoran, debu, atau partikel lain yang menempel pada permukaan modul *photovoltaic*. Akumulasi ini dapat mempengaruhi kinerja dan efisiensi sistem *photovoltaic* karena menghalangi cahaya matahari yang seharusnya mencapai sel surya[4]. Akumulasi kotoran, debu atau partikel lain yang menempel pada permukaan *photovoltaic module* dapat mengganggu kemampuan sel surya dalam menyerap cahaya secara maksimal, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi arus dan tegangan yang dihasilkan oleh *photovoltaic module*. Kinerja *photovoltaic module* sangat tergantung pada intensitas cahaya matahari yang diterima, sehingga akumulasi kotoran yang menempel dapat mengurangi daya keluaran *photovoltaic module*. Selama ini, banyak orang lebih memperhatikan faktor-faktor seperti intensitas cahaya matahari dan suhu untuk mendapatkan hasil maksimal dari *photovoltaic module*, tanpa memperhatikan faktor *soiling* seperti akumulasi kotoran, debu atau partikel lain. Oleh karena itu, perlu dipertimbangkan bahwa akumulasi tersebut juga merupakan parameter penting yang harus diperhatikan untuk mencapai kinerja maksimal dari *photovoltaic module*. Sehingga *soiling* seperti akumulasi kotoran, debu atau partikel lain yang menempel tanpa perlakuan atau pembersihan pada modul *photovoltaic* juga dapat berpotensi mengurangi penurunan daya dan kinerja dari modul *photovoltaic* kurang optimal.

Oleh karena itu, perlu diadakan analisis mengenai dampak *soiling* yang menempel pada modul *photovoltaic* terhadap daya keluaran. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana akumulasi kotoran, debu atau partikel lain yang menempel pada modul *photovoltaic* mempengaruhi daya keluarannya. Untuk menilai dampak akumulasi debu terhadap daya keluaran, data arus dan tegangan direkam untuk melakukan perhitungan daya *photovoltaic*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan diangkat oleh peneliti yaitu :

1. Apakah jenis *soiling* yang berbeda menghasilkan keluaran daya yang berbeda pada panel surya?
2. Bagaimana perancangan sistem pemantauan daya?

3. Bagaimana *color segmentation* melakukan segmentasi *soiling* pada panel?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Berikut ini merupakan tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu :

1. Mengetahui pengaruh *soiling* yang berbeda terhadap keluaran daya pada panel surya.
2. Merancang sistem monitoring arus dan tegangan *photovoltaic module*.
3. Mengsegmentasikan *soiling* pada panel dengan metode *color segmentation*.

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penulisan tugas akhir ini yaitu :

1. Menjadi referensi penelitian bagi peneliti dan mahasiswa pada Universitas Trunojoyo Madura.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan dari permasalahan agar tidak terjadi pelebaran pembahasan, sebagai berikut :

1. *Soiling* tidak muncul secara alami melainkan ditaburkan secara bertahap pada panel *photovoltaic*.
2. Penelitian ini hanya terbatas pada hasil *output* daya dari panel surya dengan jenis *soiling* berbeda.
3. Segmentasi citra hanya terbatas pada akumulasi *soiling* yang menutupi permukaan *photovoltaic module*.
4. Deteksi *soiling* pada permukaan panel surya hanya terbatas pada metode segmentasi warna citra.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Dalam melakukan sebuah penelitian terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan antara lain:

1.5.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan sangat penting dalam sebuah penelitian, dalam tahap persiapan terdiri dari beberapa hal penting yang harus dilaksanakan, antara lain menentukan topik penelitian, mencari tinjauan pustaka yang sesuai dengan topik penelitian, menentukan kebutuhan-kebutuhan yang dibutuhkan dalam proses penelitian agar penelitian berjalan dengan lancar sehingga tidak terjadi pengulangan pengerjaan penelitian.

1.5.2 Tahap Perancangan

Tahap ini merupakan tahap kedua setelah tahap persiapan, tahap ini dilakukan setelah proposal penelitian disetujui oleh dosen pembimbing. Dalam tahap ini berisi tentang perancangan sistem yang akan diteliti.

1.5.3 Tahap Pembuatan *Hardware*

Setelah melakukan perancangan sistem dilakukan pembuatan *hardware* sesuai dengan topik yang diteliti.

1.5.4 Tahap Pengujian *Hardware*

Tahap ini dilakukan pengujian *hardware* apakah *hardware* yang telah dibuat bisa bekerja dengan baik atau tidak.

1.5.5 Analisa Hasil Pengujian dan Penarikan Kesimpulan

Tahap ini dilakukan untuk menganalisa hasil pengujian *hardware* yang telah diuji serta membuat kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pada penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bab 1 : Pendahuluan

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Pada bab ini akan menjelaskan tentang maksud dan tujuan dari penelitian ini.

2. Bab 2 : Teori Penunjang

Dalam bab ini berisikan tentang penelitian terdahulu dari jurnal yang berkaitan dengan topik dan dijelaskan tentang landasan teori yang membahas tentang teori yang berkaitan.

3. Bab 3 : Perancangan Sistem

Pada bab perancangan sistem akan diuraikan tentang tahapan – tahapan perancangan sistem yang digunakan untuk menyelesaikan skripsi ini, yang meliputi rancangan sistem,

4. Bab 4 : Hasil Pembahasan dan Analisa

Pada bab empat ini berisi tentang analisa sistem, implementasi dan pengujian *hardware* yang sedang diteliti.

5. Bab 5 : Penutup

Pada tahapan terakhir penelitian skripsi ini, maka pada bab ini akan dijelaskan tentang kesimpulan dan juga saran dari hasil penelitian.