

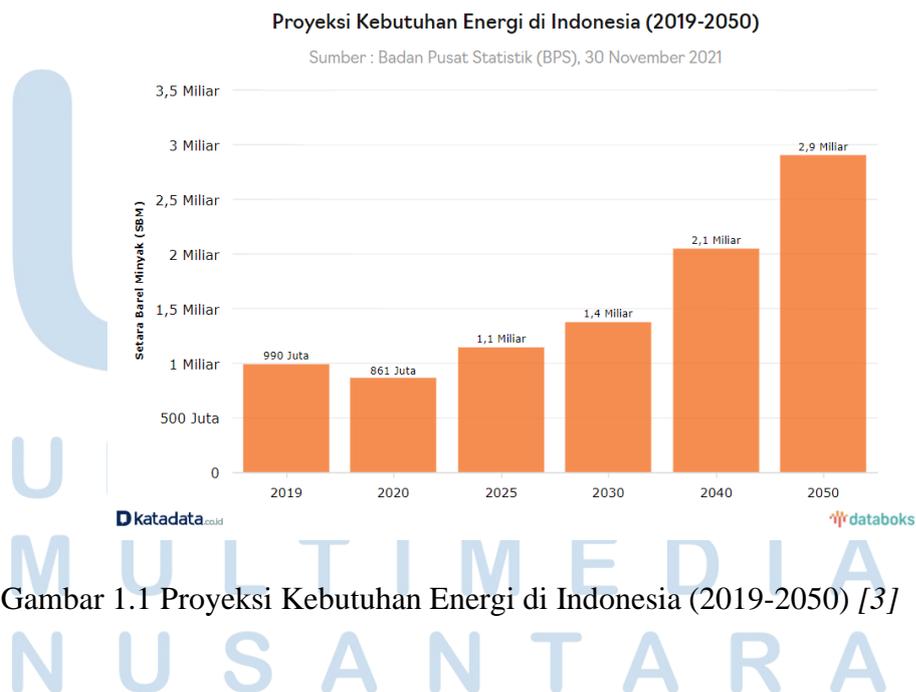
# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Pada tahun 2020, Menteri Arifin mengatakan apabila tidak ditemukan cadangan minyak bumi yang baru, maka minyak bumi di Indonesia akan habis dalam sembilan tahun ke depan, gas bumi akan habis 22 tahun lagi, dan batubara akan habis 65 tahun yang akan datang. Kapasitas terpasang pembangkit listrik nasional hingga bulan Juni 2020 mencapai 71 Giga Watt (GW), 35,36% berasal dari batubara, 19,36% berasal dari gas bumi, 34,38 persen berasal dari minyak bumi, dan EBT sebesar 10,9% [1, 2].

Saat cadangan minyak bumi semakin sedikit, kebutuhan energi di Indonesia tiap tahun-nya malah semakin meningkat. Badan Pusat Statistik melaporkan, kebutuhan energi di Indonesia pada tahun 2050 diproyeksikan dapat mencapai 2,9 miliar setara barel minyak (SBM), yang meningkat sebanyak 3,36 kali lebih banyak dari kebutuhan energi yang diproyeksikan pada tahun 2020, seperti yang dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut.



Proyeksi peningkatan kebutuhan energi tersebut dibuat berdasarkan pertumbuhan ekonomi, penduduk, harga energi, dan kebijakan pemerintah. Pertumbuhan dari sektor industri menempati peringkat pertama dengan perkiraan pertumbuhan rata-rata 3,9% per tahun-nya. Pada peringkat kedua terdapat sektor rumah tangga dengan pertumbuhan rata-rata 3,2% per tahun [3]. Semakin meningkatnya kebutuhan energi pada sektor rumah tangga dapat membuat masyarakat yang memiliki modal berlebih memiliki ketertarikan untuk menggunakan energi alternatif sebagai investasi. Salah satu energi alternatif yang dapat digunakan di sektor perumahan adalah energi surya.

Energi surya pada saat ini sudah menjadi energi terbarukan yang paling berlimpah di bumi, dan dapat diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan panel surya. Namun besar energi surya yang dapat diubah oleh panel surya masih tergolong rendah, dengan efisiensi rata-rata berkisar 12%-19% [4]. Selain itu terdapat juga faktor eksternal yang dapat mempengaruhi efisiensi panel surya, seperti temperatur pada permukaan panel surya, bayangan dari benda lain, debu yang menempel pada panel surya, serta *maintenance* yang buruk [5].

Kebanyakan panel surya di daerah perumahan diletakkan di atap rumah yang sulit dijangkau dan dibersihkan. Dikarenakan atap rumah merupakan lokasi paling efisien untuk ditempatkan panel surya, di atap rumah panel surya tidak terhalangi oleh bayangan dari rumah lainnya, dan juga merupakan satu satunya area yang cukup luas untuk memasang panel surya. Kesulitan dalam membersihkan panel surya yang sulit untuk dijangkau ini membuat debu menumpuk dan mengurangi efisiensi dari panel surya, selain itu panas yang di radiasikan matahari membuat efisiensi panel surya semakin menurun. Kenaikan suhu sebanyak 1°C dapat menurunkan efisiensi panel surya sebanyak 0,4 sampai 0,5% dan perubahan suhu yang di sebabkan oleh panas matahari berkisar 10°C sampai dengan 30°C tergantung intensitas panas matahari [6].

Untuk membersihkan panel surya diperlukan peralatan yang tidak merusak permukaan panel surya, karena apabila permukaan panel surya

terdapat guratan, maka jumlah energi dari radiasi matahari yang mengenai sel surya akan berkurang, yang akan mengakibatkan menurunnya efisiensi panel surya. Material pembersih permukaan yang banyak digunakan dan lebih meminimalkan potensi terjadinya guratan yaitu *wiper*.

Material alat pembersih berbahan karet (*wiper*) sudah dipercayakan untuk membersihkan permukaan kaca, dengan ketentuan permukaan kaca yang akan dibersihkan perlu dibasahi terlebih dahulu. Apabila saat permukaan kaca kering dan tetap dibersihkan menggunakan *wiper* dapat menyebabkan gesekan antara kedua benda padat tersebut, dan membuat material yang terperangkap di antara kaca dan *wiper* (debu atau kotoran atau batu) menggesek permukaan kaca dan menyebabkan guratan.

Panel Surya yang dibersihkan hanya dengan air saja, kemungkinan masih terdapat debu yang menempel pada permukaan panel surya, dikarenakan air yang tidak menyebar secara merata pada saat penyiraman. Penggunaan *sprinkler* untuk menyebarkan air yang keluar dari pompa air dapat membantu penyebaran air pada saat pembersihan panel surya dilakukan. Apabila debu tidak dibersihkan dengan baik dapat mempengaruhi tingkat efisiensi dari panel surya. Sehingga alat pembersih tambahan yang dapat membantu membersihkan permukaan panel surya. Pada tugas akhir ini alat pembersih *wiper* digunakan sebagai alat pembersih panel surya otomatis pada skala rumah, dan akan ditinjau manfaat dari penggunaan *sprinkler* pada pembersihan panel surya.

## 1.2. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Uji coba dilakukan pada 1 buah panel surya.
2. Ukuran panel surya yang digunakan merupakan panel surya 100 Wp dengan dimensi 1005 mm x 665 mm x 30 mm.
3. Pengukuran perbandingan daya dilakukan di lantai 3 Gedung C Universitas Multimedia Nusantara antara pagi hari sampai sore hari.

4. Penggunaan abu hio untuk mengotori panel surya.
5. Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah Arduino IDE berikut dengan penggunaan mikrokendali Arduino MEGA.
6. Penggunaan alat pembersih *wiper* dan *sprinkler* untuk membersihkan panel surya.

### 1.3. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat pada tugas akhir ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem pembersih panel surya otomatis?
2. Berapa besar perbedaan daya yang dihasilkan pada panel surya yang kotor dan panel surya yang sudah dibersihkan?
3. Apa pengaruh penggunaan *sprinkler* dalam membersihkan panel surya?

### 1.4. Tujuan

Tujuan Tugas Akhir ini meliputi:

1. Merancang, membuat, dan menguji pembersih panel surya otomatis.
2. Membandingkan daya yang dihasilkan panel surya pada kondisi bersih ideal, kondisi kotor, dan kondisi setelah dibersihkan.
3. Membandingkan performa pembersihan panel surya dengan kondisi:
  - Menggunakan *wiper* dan *sprinkler*.
  - Menggunakan *wiper* tanpa *sprinkler*.
  - Menggunakan *sprinkler* tanpa *wiper*.
  - Tanpa menggunakan *sprinkler* dan *wiper*.

### 1.5. Manfaat

Adapun beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan pembersihan panel surya pada atap perumahan yang sulit dijangkau.
2. Mengetahui perbedaan daya pada panel surya kondisi bersih, kondisi kotor, dan kondisi setelah dibersihkan.

3. Meningkatkan efisiensi dalam pembersihan panel surya, yang dapat meningkatkan performa panel surya.
4. Menarik masyarakat untuk menggunakan panel surya di rumah tanpa perlu mengkhawatirkan cara membersihkannya.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika tugas akhir ini terdiri dari 5 bab yang kontennya termuat sebagai berikut:

a. Bab I Pendahuluan

Pada bab I dibahas tentang latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat dari tugas akhir.

b. Bab II Landasan Teori

Pada bab landasan teori berisi tentang jurnal atau penelitian yang sudah dilakukan yang dijadikan referensi dan teori yang digunakan sebagai acuan pada tugas akhir ini.

c. Bab III Metodologi Perancangan

Pada bab III dibahas mengenai tahap perancangan, tahap pembuatan, tahap pemrograman, dan tahap pengujian dari prototipe pembersih.

d. Bab IV Analisis dan Hasil

Pada bab IV membahas hasil yang sudah didapatkan dari pengujian tiap kondisi yang sudah ditentukan, serta membandingkan tegangan yang didapatkan pada panel surya bersih ideal, panel surya kotor, dan panel surya yang sudah dibersihkan.

e. Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab V berisikan mengenai kesimpulan yang didapat dari tugas akhir ini serta saran-saran perbaikan untuk penelitian selanjutnya.

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A