

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Semakin berkembangnya teknologi yang ada di dunia berimbas dengan meningkatnya pemakaian akan kebutuhan energi listrik pada setiap tahunnya. Disisi lain perkembangan terhadap jumlah penduduk dan ekonomi dunia yang semakin bertambah pesat juga menjadi salah satu penyebab yang menyebabkan semakin tingginya pemenuhan kebutuhan energi listrik saat ini. Apabila kita lihat kondisi di Indonesia saat ini, berdasarkan data yang diperoleh dari kementerian ESDM pada tahun 2017. Konsumsi listrik Indonesia meningkat hingga mencapai 1.012 Kilowatt per Hour (kWh)/kapita yang naik 5,9% dari tahun 2016 yang memperoleh nilai sebesar 956,36 kWh/kapita. (Databooks Katadata Indonesia Tahun 2018)

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan yang berhubungan dengan pasokan energi listrik setiap tahunnya, maka tentu pemerintah Indonesia juga semakin meningkatkan kapasitas pembangkit listrik nasional. Berdasarkan data yang diperoleh dari kementerian ESDM tahun 2017, kapasitas pembangkit listrik nasional pada tahun 2016 yaitu sebesar 59.600 MW. Namun dengan kapasitas pembangkit listrik nasional pada tahun 2016 tersebut, 43,05% menggunakan sumber energi dari minyak bumi, 28,7% menggunakan sumber energi dari batu bara, 22,05% menggunakan sumber energi dari gas bumi dan yang menggunakan sumber energi baru terbarukan hanya sebesar 6,2%. (Databooks Indonesia 2017)

Penggunaan sumber energi primer yang digunakan sebagai bahan sumber utama pembangkit listrik yang ada di Indonesia ini lebih cenderung menitik beratkan menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM) ataupun bahan bakar fosil lainnya dikarenakan pengolahan dari bahan bakar tersebut cenderung relatif lebih mudah. Namun seiring dengan penggunaan bahan bakar fosil yang terus menerus digunakan, maka sumber daya alam yang ada semakin lama akan semakin habis, dan tentu dapat memberikan dampak bagi lingkungan. Seperti data yang diperoleh dari kementerian ESDM 2015, pada tahun 2000 cadangan minyak Indonesia saja sebesar 5,1 Milliar Barel, dan pada tahun 2012 turun menjadi 3,7 Milliar Barel dan terakhir pada tahun 2014 kembali menurun menjadi 3,6 Milliar Barel. Namun

dengan tidak ditemukannya cadangan minyak bumi untuk memenuhi kebutuhan yang ada, maka kemungkinan yang bisa terjadi adalah cadangan minyak bumi yang dimiliki Indonesia semakin lama akan segera habis dalam waktu 11 sampai 12 tahun kedepan. Sedangkan jika dilihat dari cadangan potensial dari gas bumi yang dimiliki Indonesia mengalami sedikit peningkatan dari tahun sebelumnya, namun cadangan terbukti selalu menurun. Apabila kondisi ini terus terjadi, maka cadangan dan produksi dari gas bumi Indonesia diperkirakan akan segera habis selama 36 tahun kedepan.

Namun jika dilihat dari sumber daya batu bara itu sendiri, berdasarkan data dari BPPT 2017 sumber daya batu bara mengalami peningkatan yang tidak begitu signifikan selama waktu 4 tahun terakhir ini. Dengan sumber daya yang mengalami sedikit peningkatan, cadangan dari batubara sendiri mengalami penurunan yang disebabkan karena produksi batu bara lebih ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dari konsumsi dalam negeri dan untuk komoditas ekspor. Dengan produksi batubara yang ada saat ini, maka diperkirakan cadangan dari batubara itu sendiri 70 tahun lagi akan habis apabila tidak diketemukan lagi cadangan batu bara yang baru. Namun dengan kondisi energi fosil Indonesia yang semakin berkurang cadangannya, seharusnya Pemerintah Indonesia berupaya meningkatkan diversifikasi bahan bakar. (BPPT, 2017)

Dengan eksplorasi yang dilakukan secara besar-besaran baik di Indonesia ataupun dunia, lama kelamaan akan membuat kondisi alam semakin memburuk seperti yang sudah dapat dilihat di Indonesia sekarang ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam QS. Ar-Rûm/30:41.

Yang artinya : Telah nampak kerusakan di darat dan di lautan akibat perbuatan tangan (maksiat) manusia, supaya allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) [Ar-Rûm/30:41].

Jika melihat kondisi sumber daya fosil yang semakin tahun semakin menipis, maka alangkah lebih bijak jika penggunaan sumber energi primer untuk pembangkit listrik di Indonesia menggunakan sumber energi terbarukan yang ada di Indonesia. Mengingat Indonesia memiliki potensi sumber daya energi baru

terbarukan yang cukup besar dan juga memiliki berbagai macam jenis energi baru terbarukan yang ada. Potensi dari sumber daya energi baru terbarukan yang terbesar di Indonesia yang pertama yaitu tenaga air, disusul selanjutnya yaitu *Ocean Thermal Energy Conversion* (OTEC), dan yang ketiga yaitu biomassa. Disisi lain, terdapat sumber energi baru terbarukan yang jumlahnya sangat banyak namun pemanfaatannya masih tergolong minim di Indonesia ini, yaitu sumber energi surya atau sumber energi dari cahaya matahari.

Seperti kita ketahui, Indonesia merupakan daerah yang beriklim tropis yang dilintasi garis khatulistiwa dan hanya memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Dimana ketika berada pada musim kemarau, hampir seluruh wilayah di Indonesia disinari matahari sepanjang hari selama kurang lebih 6 bulan lamanya. Hal tersebut tentu menjadi potensi tersendiri bagi Indonesia, dimana ketika musim kemarau jumlah sinar matahari yang menyinari wilayah Indonesia menjadi sangat banyak. Apabila jumlah sinar matahari yang sangat banyak tersebut dimanfaatkan dengan optimal maka dapat menjadi alternatif untuk mengatasi permasalahan cadangan bahan bakar fosil yang setiap tahun semakin menipis. Apabila dilihat dari data yang ada, Indonesia sendiri memiliki tingkat sinar matahari yang cukup melimpah dengan nilai rata-rata potensi energi surya di Indonesia yang dapat dikatakan cukup baik, yaitu sebesar 4,8 kWh/m<sup>2</sup>/hari. (Blue Print Pengelolaan Energi Nasional 2006-2025, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2006)

Disamping negara yang dilintasi garis khatulistiwa, Indonesia juga merupakan negara kepulauan yang memiliki kurang lebih 17.000 pulau dan 33 Provinsi yang ada. Salah satu provinsi yang ada di Indonesia yaitu provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, sebuah provinsi di bagian selatan pulau Jawa. Di provinsi ini pemanfaatan energi terbarukan masih tergolong kurang, jika dibandingkan dengan provinsi-provinsi lain di Indonesia. Jika dilihat dari data statistik EBTKE 2016, provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki nilai potensi tenaga surya sebesar 996 MW. Dengan nilai potensi tenaga surya tersebut, pemanfaatan energi surya di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta masih tergolong kurang jika dibandingkan provinsi yang lain di Indonesia. Sedangkan target pemerintah Indonesia pada tahun

2025 yaitu menargetkan sebesar 23% dari jumlah penggunaan energi primer di Indonesia menggunakan sumber energi baru terbarukan.

Salah satu kabupaten di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang memiliki potensi energi terbarukan dari tenaga surya yaitu Kabupaten Bantul, dikarenakan Kabupaten Bantul memiliki beberapa pantai yang memiliki potensi menjadi salah satu sumber pembangkit listrik tenaga surya di Daerah Istimewa Yogyakarta. Salah satu pantai yang terletak di Kabupaten Bantul yaitu Pantai Parangtritis. Pantai Parangtritis selain memiliki potensi tenaga surya yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik, Pantai Parangtritis juga menjadi salah satu destinasi wisata di Yogyakarta yang tentunya banyak fasilitas umum yang ada di sekitar pantai. Oleh karena itu apabila dibangun pembangkit listrik maka dapat digunakan untuk menyuplai fasilitas umum warung serta pertokoan dan rumah-rumah yang ada disekitar pantai. Selain itu dengan dibangunnya pembangkit listrik tenaga surya di Pantai Parangtritis maka dapat menjadi salah satu objek wisata pula bagi wisatawan yang berkunjung ke Pantai Parangtritis Bantul dan dapat juga menjadi pusat riset tentang pembangkit listrik tenaga surya selanjutnya. Sehingga berdasarkan latar belakang yang telah diutarakan diatas, maka disusun sebuah penelitian dengan judul “ Analisis Potensi Tenaga Surya dan Perancangan PLTS Fotovoltaik Pada Pantai Parangtritis Bantul Menggunakan Simulator PVSYST”

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, maka diperoleh rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan perhitungan potensi nilai iradiasi pada pemanfaatan tenaga surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya pada Pantai Parangtritis ?
2. Bagaimana menentukan posisi sudut arah dari panel surya berdasarkan sudut azimuth dan altitude serta melakukan perencanaan komponen yang akan digunakan pada perhitungan potensi tenaga surya untuk melakukan perancangan PLTS fotovoltaik ?

3. Bagaimana cara membuat perencanaan awal untuk pembangkit listrik tenaga surya pada Pantai Parangtritis?

### **1.3. Batasan Masalah**

Agar pembahasan pada tugas akhir yang dilakukan lebih terarah, maka batasan masalah dari penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Tidak melakukan perhitungan kebutuhan dari sistem proteksi petir yang digunakan.
2. Penggunaan aplikasi PVsyst untuk melakukan pengambilan data nilai iradiasi dan sun path.
3. Penggunaan aplikasi berbasis web Sunpath3d untuk menentukan sudut azimuth, altitude, sun direction dan sun position.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Melakukan perhitungan nilai potensi dari tenaga surya yang ada pada Pantai Parangtritis yang hendak dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga surya.
2. Merencanakan serta memilih komponen yang akan digunakan pada perancangan sistem pembangkit listrik tenaga surya yang terletak pada Pantai Parangtritis.
3. Membuat perencanaan awal untuk sistem pembangkit listrik tenaga surya pada Pantai Parangtritis.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun penulisan tugas akhir yang dilakukan ini diharapkan mampu memberikan manfaat antara lain:

1. Dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam melakukan riset serta analisis pada bidang energi baru terbarukan yang memanfaatkan sumber energi surya yang melimpah.

2. Sebagai penerapan dari ilmu pengetahuan serta teori yang diperoleh pada saat menempuh bangku kuliah secara langsung pada bidang energi terbarukan pada Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Sebagai salah satu pemenuhan akan tugas serta syarat untuk memperoleh derajat strata satu pada Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

### **1.6. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang diterapkan pada saat melakukan penulisan tugas akhir ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Studi pustaka  
Mencari serta mempelajari literatur yang memiliki keterkaitan dengan tema energi terbarukan serta permasalahan yang akan dibahas, untuk mendukung dalam pengerjaan tugas akhir yang dilakukan.
2. Metode bimbingan  
Melakukan diskusi dengan dosen pembimbing maupun dengan pihak yang memiliki kompetensi yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini yang bertujuan agar mendukung dalam pembuatan tugas akhir sehingga waktu pengerjaan tugas akhir dapat berjalan dengan lancar.
3. Pengumpulan data  
Melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk mendukung dalam pembuatan tugas akhir ini, baik data primer ataupun data sekunder.
4. Penyusunan laporan  
Setelah melakukan pengumpulan data serta perhitungan dan melakukan analisa dari data-data yang telah diperoleh, maka hasil yang telah diperoleh dilakukan penyusunan sebuah laporan tertulis serta pengerjaan laporan.

## **1.7. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terdiri dari 5 bagian bab, untuk uraian masing-masing bab yang digunakan sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN**  
Melakukan pembahasan mengenai latar belakang, tujuan dari penulisan tugas akhir yang dilakukan, batasan masalah dari tugas akhir ini, metode penulisan tugas akhir serta sistematika penulisan tugas akhir yang digunakan.
2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**  
Membahas mengenai penelitian-penelitian yang sudah dilakukan serta teori-teori guna mendukung dalam pembahasan masalah pada tugas akhir ini dan menjadi panduan dalam penulisan atau dasar teori dari pembuatan tugas akhir yang dilakukan .
3. **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**  
Pada bagian ini berisi mengenai metodologi penelitian yang digunakan pada penyusunan tugas akhir yang dilakukan. Pada bagian bab ini berisi penjelasan mengenai langkah-langkah penelitian seperti studi literatur, pengambilan data, perencanaan serta analisis yang dilakukan terhadap data yang telah diperoleh yang disajikan dalam bentuk diagram alur (*flow chart*) serta penjelasan dari setiap langkah pelaksanaan dari tugas akhir yang dilakukan.
4. **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**  
Bab ini berisi perhitungan serta analisa, perhitungan serta pembahasan terhadap permasalahan yang dibahas dalam penulisan tugas akhir yang dilakukan.
5. **BAB V PENUTUP**  
Pada bagian bab ini berisi mengenai kesimpulan dari penulisan tugas akhir serta saran dari penyusun untuk penelitian yang dilakukan selanjutnya agar diperoleh hasil yang lebih baik.