

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Energi listrik menjadi salah satu kebutuhan pokok yang terus menerus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya populasi manusia. Dalam beberapa penelitian sektor rumah tangga mengalami peningkatan paling besar dalam konsumsi energi listrik[1]. Hal ini disebabkan karena sebagian besar peralatan rumah tangga dan industri menggunakan listrik sebagai sumber energinya. Pemenuhan kebutuhan listrik saat ini menggunakan bahan bakar konvensional seperti minyak bumi dan gas alam. Penggunaan bahan bakar konvensional secara terus menerus dapat mengakibatkan krisis energi yang berdampak pada kondisi lingkungan, ekonomi dan kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan observasi menyeluruh mengenai penggunaan sumber energi alternatif terbarukan yang ramah lingkungan dan terjangkau sebagai solusi dari tantangan tersebut.

Peningkatan permintaan energi yang terjadi di Indonesia didorong oleh perkiraan peningkatan jumlah penduduk sebesar 4,5% dari total penduduk pada tahun 2015 oleh Badan Pusat Statistik (BPS)[2]. Dilihat dari segi ketersediaan energi, sumber energi dalam negeri masih tergolong melimpah khususnya pada sektor batu bara dan gas bumi. Pada tahun 2021 ketersediaan energi primer yang bersumber dari batu bara, minyak bumi, gas bumi dan energi terbarukan mencapai 481 juta TOE[3]. Angka tersebut terus mengalami penurunan khususnya pada produksi energi konvensional yang bersumber dari minyak dan gas bumi. Peningkatan konsumsi energi jika tidak diimbangi dengan eksplorasi akan mengakibatkan krisis energi.

Berdasarkan peningkatan permintaan energi dan turunnya produksi energi konvensional serta upaya pemerintah dalam komitmen global untuk mengurangi emisi gas rumah kaca maka dikembangkanlah energi baru dan terbarukan. Pengelolaan energi baru dan terbarukan bertujuan untuk swasembada energi. Hal ini tertuang dalam Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang kebijakan energi nasional. Target bauran energi baru dan terbarukan minimal 21% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050[3].

Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah dan Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan kabupaten yang bagian selatannya berbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Sumber energi terbarukan yang berasal dari laut sangat melimpah karena Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki garis perairan sepanjang 95,181 km. Gelombang laut diciptakan oleh gaya pembangkit berupa aksi benda yang bergerak di sekitar permukaan laut, angin, gangguan seismik, medan gravitasi bulan dan matahari[4]. Beberapa negara seperti Hawaii, India, Italia dan Peru tertarik untuk menilai potensi gelombang laut, hal ini didasarkan pada konverter energi gelombang menunjukkan hasil menjanjikan, yang menempatkan energi gelombang dalam peringkat kompetitif[5].

Oscillating Water Column (OWC) merupakan salah satu sistem dari pembangkit listrik tenaga gelombang yang paling sering digunakan karena sederhana dan terjangkau. Sistem *Oscillating Water Column* (OWC) memiliki beberapa kelebihan diantara sistem lain. Pertama yaitu teknologinya sederhana dengan memanfaatkan gelombang yang masuk di dalam ruangan untuk menghasilkan energi sebagai pemutar turbin, yang kedua biaya perawatannya relatif murah. Ketiga adalah kemudahan akses situs dan juga distribusi daya yang dihasilkan[6]. Sistem *Oscillating Water Column* (OWC) cocok dibangun di daerah dengan topografi dasar laut yang landai dan memiliki ketinggian gelombang laut yang konstan serta tidak memerlukan daerah konstruksi yang luas. Berdasarkan kriteria tersebut, teknologi dengan konsep *Oscillating Water Coloumn* ini dapat digunakan di laut Samudera Hindia karena kondisi topografi dasar lautnya yang landai serta ketinggian gelombang laut yang konstan.

Analisis di sepanjang pesisir Kabupaten Cilacap serta Kabupaten Bantul dilakukan untuk menentukan daerah paling potensial yang menghasilkan energi listrik terbesar. Penelitian dilakukan dengan menganalisis data angin untuk menentukan tinggi dan periode gelombang serta perkiraan daya yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga gelombang sistem *Oscillating Water Column*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan pemerintah untuk pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut *Oscillating Water Column* (PLTGL-OWC) khususnya di daerah Kabupaten Cilacap dan Kabupaten

Bantul. Penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengatasi jumlah energi yang semakin meningkat setiap tahunnya, akibat pertumbuhan penduduk dan proses pembangunan di Indonesia. Energi terbarukan sangat penting dalam proses pembangunan dan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dapat diketahui permasalahan yang dapat dikaji lebih lanjut antara lain:

1. Bagaimana periode dan tinggi gelombang berdasarkan hasil prakiraan gelombang di perairan Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Bantul?
2. Bagaimana periode dan tinggi gelombang pada musim barat, timur dan peralihan di Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Bantul?
3. Bagaimana perbedaan potensi energi yang dihasilkan pada musim barat, timur dan peralihan di perairan Kabupaten Cilacap dan perairan Kabupaten Bantul?
4. Bagaimana perbandingan estimasi daya listrik yang dihasilkan Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut sistem *Oscillating Water Column* (OWC)?

1.3 BATASAN MASALAH

Agar penelitian yang dilakukan lebih fokus, maka dibutuhkan adanya pembatasan ruang lingkup masalah sebagai berikut:

1. Perhitungan estimasi daya yang dihasilkan Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Sistem *Oscillating Water Column* (OWC) berfokus di Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Bantul.
2. Data angin sepuluh tahun terakhir didapat dari *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF).

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari dilakukannya penelitian mengenai Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Sistem *Oscillating Water Column* (OWC) adalah:

1. Mengetahui periode dan tinggi gelombang berdasarkan hasil prakiraan gelombang di perairan Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Bantul.
2. Mengetahui periode dan tinggi gelombang yang dihasilkan dari prakiraan gelombang pada musim barat, timur dan peralihan di kedua Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Bantul.

3. Mengetahui perbedaan potensi energi yang dihasilkan pada musim barat, timur dan peralihan di perairan Kabupaten Cilacap dan perairan Kabupaten Bantul.
4. Mengetahui perbandingan estimasi daya listrik yang dihasilkan Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut sistem *Oscillating Water Column* (OWC)

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Penelitian terkait Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL-OWC) Sistem *Oscillating Water Column* (OWC) yang akan dilakukan diharapkan memiliki manfaat khususnya bagi pembacanya. Adanya penelitian ini diharapkan juga bermanfaat untuk:

1. Menjadi pertimbangan pemerintah dalam pembangunan serta pengembangan energi baru dan terbarukan khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL-OWC).
2. Memberi pengetahuan baru mengenai pemanfaatan gelombang laut sebagai alternatif energi listrik kepada masyarakat.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan proposal tugas akhir ini dijabarkan dalam beberapa bab sesuai dengan aturan dan ketentuan yang berlaku di Prodi Teknik Elektro Universitas Wijayakusuma Purwokerto yang meliputi:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang tinjauan pustaka dan dasar teori berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan serta landasan teori yang berisi tentang pembahasan teori yang berkaitan dengan topik penelitian.

BAB III METODOLOGI

Bab ini membahas tentang metode penelitian yang akan digunakan dalam penyelesaian tugas akhir. Bab ini meliputi metode yang

digunakan penulis, diagram alir, lokasi penelitian dan jenis data yang digunakan serta tahapan – tahapan pengambilan data penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisis data hasil simulasi dari *software ocean data view* yang telah diolah menggunakan *software microsoft excel*. Pada bab ini dilakukan pula perhitungan estimasi daya yang listrik yang dihasilkan pembangkit listrik tenaga gelombang laut sistem *oscillating water column*.

BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini dilakukan pengambilan kesimpulan mengenai potensi pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan sistem *oscillating water column* (OWC) berdasarkan hasil yang telah didapat pada BAB IV. Disamping itu, bab ini berisis tentang saran yang ditujukan umumnya kepada para pembaca mengenai penelitian yang telah dilakukan.