

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam kehidupan manusia energi memiliki peran yang sangat penting. Seiring dengan itu maka kebutuhan akan energi menjadi meningkat dan diikuti dengan semakin mahalnya harga bahan bakar minyak, khususnya energi listrik yang ada di Indonesia. Dengan meningkatnya kebutuhan akan energi listrik maka dibutuhkan pula sumber energi listrik alternatif selain dari PLN. Kondisi geografis negara Indonesia yang terdiri atas ribuan pulau dan kepulauan, tersebar dan tidak meratanya pusat-pusat beban listrik, rendahnya tingkat permintaan listrik di beberapa wilayah, tingginya biaya marginal pembangunan sistem suplai energi listrik serta terbatasnya kemampuan finansial, merupakan faktor-faktor penghambat penyediaan energi listrik dalam skala nasional.

Kebutuhan energi dan masalah lingkungan tersebut akan mengharuskan adanya sistem pembangkit energi baru dengan efisiensi yang lebih besar dan lebih bersahabat dengan lingkungan. Sehingga perlu dilakukan usaha-usaha untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi minyak bumi melalui diversifikasi sumber energi termasuk pengembangan energi alternatif yang memenuhi persyaratan energi masa depan yang murah, tersedia dalam jumlah melimpah, fleksibel dalam penggunaan dan ramah terhadap lingkungan .

Ada banyak macam sumber energi terbarukan yang ada seperti sumber energi angin yang tersedia melimpah di alam dan ramah lingkungan. Berdasarkan data dari Departemen ESDM tahun 2006, Indonesia mempunyai potensi energi angin sebesar 9.29 GW dan sudah terpasang sebesar 0.0005 GW. Saat ini pemerintah telah mengeluarkan roadmap pemanfaatan energi terbarukan yang menargetkan kapasitas terpasang energy terbarukan hingga tahun 2025 mencapai 17% [1].

Ada beberapa cara untuk meningkatkan kapasitas daya listrik Pembangkit Listrik Tenaga Angin yaitu yang pertama dengan menambah jumlah pembangkit atau yang kedua dengan cara mengoprasikan Pembangkit Listrik Tenaga angin secara optimal. Dalam penelitian ini, digunakan teknologi MPPT untuk mengoptimalkan daya keluaran Pembangkit Listrik Tenaga Angin dengan cara mencari daya listrik maksimum pada laju angin yang telah ditentukan.

Terdapat 19 algoritma MPPT antara lain Hill Climbing, Peturb and Observe, Fuzzy Logic Control, Neural Network, dan lain-lain [2]. Dengan algoritma MPPT tersebut dapat digunakan untuk menelusuri daya maksimal yang dapat dihasilkan pembangkit listrik.

Algoritma MPPT ini diimplementasikan pada suatu rangkaian DC-DC *converter* yang berfungsi sebagai rangkaian pengendali titik kerja *wind turbine*. Ada beberapa jenis rangkaian DC-DC *converter*, seperti *Boost*

Converter, Buck Converter, Buck-Boost Converter, dan Cuck Converter.

Tiap Jenis *converter* memiliki fungsi dan karakteristik masing-masing.

Dalam penelitian ini akan digunakan metode *Perturb and Observe* untuk menelusuri daya maksimum yang mampu dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Angin.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana memodelkan Sistem Turbin Angin yang dilengkapi dengan MPPT ?
2. Bagaimana pengaruh laju angin terhadap daya listrik keluaran yang dihasilkan oleh Sistem Turbin Angin ?
3. Bagaimana perbandingan daya keluaran yang didapatkan oleh Sistem Turbin Angin yang dilengkapi MPPT dengan metode *Perturb and Observe* ?
4. Bagaimana perbandingan Sistem Turbin Angin yang dilengkapi MPPT dengan Sistem Turbin Angin yang tidak dilengkapi MPPT ?

1.3. Batasan Masalah

Agar masalah yang akan dibahas menjadi jelas dan tidak banyak menyimpang dari topik maka penulis menekankan pada beberapa hal, yaitu :

1. Simulasi dan analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB.
2. Sistem yang akan dirancang dalam penelitian ini adalah Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Angin , yang akan di analisis daya keluaran yang dihasilkan oleh Sistem Turbin Angin yang dilengkapi MPPT dengan metode *Perturb and Observe*. Kemudian akan dilakukan perbandingan dengan Sistem Turbin Angin tanpa dilengkapi MPPT.
3. *Pitch angle* pada turbin bernilai konstan.
4. Penggunaan baterai sebagai penyimpanan dari Pembangkit Listrik Tenaga Angin tidak dibahas secara mendalam.

1.4. Tujuan

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Memodelkan dan mensimulasikan Sistem Turbin Angin yang dilengkapi MPPT dengan metode *Perturb and Observe* untuk mendapatkan daya keluaran yang maksimal, menggunakan perangkat lunak MATLAB/Simulink.
2. Menganalisis daya yang dapat dihasilkan oleh Sistem Turbin Angin yang dilengkapi MPPT dengan Metode *Perturb and Observe*.
3. Mengetahui perbandingan daya keluaran antara Sistem Turbin Angin tanpa dilengkapi MPPT dengan Sistem Turbin Angin dengan dilengkapi MPPT.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab, dengan sistematika sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJUAN PUSTAKA

Mendeskripsikan teori dasar mengenai Angin, Pembangkit Listrik Tenaga Angin, Turbin Angin serta jenisnya, PMSG, Penyearah, Baterai, Konverter DC-DC, Inverter, MPPT dan Metode *Perturb and Observe*.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Membahas mengenai metodologi penelitian yang akan dilakukan meliputi studi literatur, alat dan bahan penelitian, pemodelan Sistem Turbin Angin pada simulink, pemodelan DC-DC Konverter, implementasi algoritma *Perturb and Observe* pada MPPT dan analisis Sistem Turbin Angin.

BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Berisi mengenai hasil simulasi yang akan dianalisis.

BAB 5 PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran hasil dari penelitian .

