

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kekayaan alam yang berlimpah baik dari sumber makanan, mineral bahkan untuk meningkatkan kapasitas pembangkit Listrik energi terbarukan. Maka dari itu pentingnya dukungan hukum bagi pemanfaatan kekayaan alam Indonesia yang berlimpah untuk energi terbarukan sejalan dengan status Indonesia sebagai negara hukum berdasarkan UUD 1945.[1] Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) adalah salah satu sumber energi terbarukan skala besar termurah karena keberlanjutannya, penggunaannya baru-baru ini meningkat dan pastinya membutuhkan sebuah system pengaman yang baik agar dapat meningkatkan kualitas dari penyaluran listrik yang dihasilkan. Dindonesia, peraturan Pemerintah No 79 tahun 2014 tentang kebijakan energi nasional (KEN) menjadi landasan bagi pengembangan energi baru dan terbarukan. Dalam peraturan tersebut, terdapat target untuk mencapai 23% dari energi inovatif dan yang terdapat pada tahun 2025, diminimal 31% pada tahun 2050. Suplai daya yang umum digunakan saat ini berasal dari bahan bakar fosil, tetapi persediaan bahan bakar fosil semakin menipis dan isu pemanasan global semakin memburuk akibat emisi karbon dioksida dari industry. Untuk mengatasi fenomena ini, solusinya adalah dengan beralih ke pembangkit energi alternatif yang memanfaatkan sumber daya alam yang dapat diperbarui. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB): PLTB adalah sumber energi terbarukan yang memanfaatkan energi angin untuk menghasilkan listrik. Namun efisiensi PLTB sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kecepatan dan arah angin. Oleh karena itu, pengendalian yang efektif diperlukan untuk mengoptimalkan kinerja PLTB dan meningkatkan konversi daya.[3]

Dari berbagai pembangkit yang tersebar di berbagai daerah, terdapat variasi dalam pasokan kecepatan angin yang diterima, menyebabkan ketidakefektifan dalam menanggapi kecepatan angin yang melewati bilah-bilahnya. Di Indonesia, rata-rata kecepatan angin berkisar antara 3 m/s hingga 6m/s.[4] Menurut pemetaan dari LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional), ada 120 wilayah

atau daerah di Indonesia yang memiliki potensi kecepatan angin di atas 5 m/s. Antara daerah-daerah tersebut adalah wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur (NTT), Sumatera Utara, dan pantai selatan Pulau Jawa.[5] PID tuning adalah metode pengaturan parameter kontrol proporsional dan integral pada pengontrol untuk mencapai kinerja yang diinginkan. Dalam konteks PLTB, PID tuning digunakan untuk mengatur pengontrol pitch blade agar PLTB dapat bekerja secara optimal sesuai dengan kondisi angin yang berubah. Algoritma genetika adalah algoritma optimasi yang terinspirasi dari proses evolusi alamiah.[6] Dalam konteks perancangan pengontrol PLTB, algoritma genetika digunakan untuk mencari parameter PID yang optimal dengan memanfaatkan konsep seleksi alamiah, rekombinasi, dan pengobatan untuk menghasilkan solusi terbaik.[7]

Terdapat beberapa penelitian terdahulu tentang mengontrol pitch blade seperti penelitian oleh Yamina Belgaid pada tahun 2019 yang membahas tentang “*Optimal Tuning PI controller Using Genetic Algoritm for Wind turbine*” Pada penelitian ini, aplikasi pengendalian MPPT pada pembangkit listrik tenaga angin diusulkan dengan menggunakan pendekatan algoritma genetika untuk mengevaluasi efektivitas pengendalian pada turbin angin. Hasilnya menunjukkan bahwa kinerja PI MPPT lebih efektif daripada metode sebelumnya.menggunakan PI klasik.[8] Penelitian yang kedua mnegenai pengendalian Pitch blade pada PLTB adalah dengan menggunakan FPA memiliki kelemahan jika mendapatkan sudut yang berubah terlalu siknifikan mesih terdapat error sedikit. Maka dari itu penelitian tersebut merekomendasikan menggunakan algortima yang lain seprti GWO dan GA agar lebih stabil. [9] Penelitian selanjutnya mengenai PSO Dimana system PSO (Particle Swarm Optimization) dan fuzzy control. Pencarian Solusi menggunakan PSO dilakukan oleh populasi atau kawanan yang terdiri dari individu – individu dapat juga disebut sebagai particle, dan particle tersebut dapat digunakan secara acak dengan Batasan nilai dari terkecil dan terbesar. Dengan mencari nilai konversi energi yang optimal melalui pengontrolan pitch blade akan menentukan nilai K_p dan K_i yang nantinya dibandingkan menggunakan metode PID Standar dan PID GA.[10]

Dengan menggabungkan PI tuning dan algoritma genetika, pengontrol pitch blade pada PLTB dapat diatur secara efisien dan optimal, sehingga konversi daya

dari energi angin dapat dioptimalkan. Hal ini akan membantu meningkatkan efisiensi operasional PLTB dan memaksimalkan pemanfaatan energi terbarukan untuk penyediaan listrik yang berkelanjutan di Desa Ngresik.

1.2 Rumusan Masalah

Sehubungan dengan judul dan latar belakang yang telah di uraikan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang system pengontrolan pitch blade dengan menggunakan Genetik Algorihtm ?
2. Bagaimana hasil perbandingan nilai daya konversi antara menggunakan metode PID Standar dengan PID GA

1.3 Tujuan

Tujuan dari Skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mendesain atau merancang system pengontrol pitch blade menggunakan PID tuning GA.
2. Mengetahui perbedaan hasil yang dikeluarkan dari pengontrolan pitch blade menggunakan system Tuning PID standar dan PID menggunakan GA

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini tepat sasaran yang diinginkan dan tidak keluar dari topik rumusan permasalahan maka pada penelitian ini dibatasi masalah antara lain : :

1. Lokasi penelitian di Kawasan Baron Techno Park kabupaten gunung kidul
2. Tuning PID menggunakan Genetik Algorihtm digunakan untuk mengoptimalkan system
3. PID Standar dan Genetik Algorithm adalah metode yang digunakan untuk perbandingan system yang lebih efisien
4. Data inputan adalah data kecepatan angin yang di peroleh dari BMKG stasiun meteorologi Yogyakarta.
5. Untuk acuan analisa perbandingan menggunakan keluaran daya dan tidak membahas keluaran arus maupun tegangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat untuk mengontrol sudut sayap motor servo dengan metode PID tuning GA antara lain sebagai berikut:

1. Optimalisasi Kinerja turbine angin
2. Respon dinamis yang lebih baik
3. Stabilitas system yang lebih baik
4. Adaptasi terhadap variasi kondisi angin
5. Peningkatan efisiensi energi
6. Pengurangan fluktuasi output daya

1.6 Sistematika Penulisan

Karena ada beberapa bab yang sistem penulisannya berbeda-beda dalam penelitian ini. Oleh karena itu, penulis membuat klasifikasi tertulis untuk memudahkan penelitian dan mendapatkan gambaran singkat tentang penelitian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Untuk bab pendahuluan ini berisi tentang latar belakang dari pembuatan tugas akhir yang di teliti oleh penulis. Ada juga tujuan serta manfaat yang di rumuskan oleh penulis dengan batasan tertentu agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan penulis harapkan. Berikutnya berisi skema penulisan di masing-masing bab yang akan dibahas.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Teori-teori yang akan dijadikan acuan penelitian dibahas pada bab kedua ini atau kajian literatur. Teori - teori yang di gunakan meliputi turbin angin, pitch blade, servo, PMSG, PID, dan Genetik Algorithm.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Metodelogi penelitian adalah penjabaran perancangan penelitian seperti diagram blok penelitian, parameter dan perancangan sistem pengontrolan pitch blade PLTB.

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tuning dengan tiga cara yang berbeda dan kontras masing-masing dimasukkan dalam hasil penelitian dan pembahasan.

BAB V PENUTUP

Penutup adalah penjabaran keseluruhan dari hasil penelitian yang akan berbentuk kesimpulan dan saran agar dapat di teliti serta di kembangkan lagi untuk kepentingan akademis maupun kepentingan individu atau kelompok.

