

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada zaman sekarang energi listrik adalah kebutuhan pokok bagi masyarakat yang digunakan sehari-hari, oleh sebab itu tingginya kebutuhan listrik semakin meningkat setiap tahunnya yang menyebabkan berkurangnya sumber energi yang tersedia seperti minyak bumi dan batu bara. Naiknya suhu permukaan bumi merupakan efek buruk yang disebabkan oleh bahan bakar fosil, sehingga banyak inovasi menciptakan energi terbarukan untuk pembangkit energi listrik. Sumber energi terbarukan seperti tenaga angin, tenaga uap, tenaga surya, tenaga ombak, biomassa dan mikrohidra merupakan pembangkit listrik yang menggunakan sumber energi alternatif dimasa yang akan datang.

Hingga saat ini peningkatan efisiensi turbin masih terus dikembangkan. Penambahan sistem kontrol, optimasi bentuk baling-baling, optimasi *airfoil* merupakan beberapa cara untuk meningkatkan efisiensi dari turbin. Untuk mendapatkan energi yang optimal diperlukan perancangan turbin yang memiliki efisiensi tinggi. Dengan pola karakteristik arah angin di Indonesia yang bersifat acak hal tersebut sangat berlawanan dengan peningkatan efisiensi, dan menyebabkan pengurangan efisiensi turbin angin konvensional dimana hanya bisa mengekstrak energi dari angin satu arah saja [1]. Oleh karena itu, diperlukan perancangan yang mampu membuat *blade* bisa bergerak atau berubah sudutnya agar dapat menerima energi angin yang masuk pada turbin. Dengan begitu turbin angin dapat menghasilkan energi terbarukan yang optimal.

Analisis *portable* pembangkit listrik tenaga angin untuk *power station charger* sudah pernah dilakukan penelitian sebelumnya. Pada penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui dan memahami tentang *portable* pembangkit listrik tenaga angin untuk *power station charger* dengan menggunakan pembangkit kecil yang dapat dibawa kemana-mana. Yang nantinya menggunakan turbin archimedes yang tenaga mekaniknya disalurkan menggunakan generator 12 atau 24 V sebagai penghasil listrik dan di teruskan ke komponen *Solar Charge Controller* sebagai pengisi daya ke baterai sebagai tempat penyimpanan daya untuk *charger* alat

elektronik [3]. Data tersebut cukup untuk menggambarkan target konversi energi yang dibutuhkan untuk penelitian ini.

Pada penelitian ini menggunakan metode *Proportional Integral Derivative* (PID) agar kecepatan putar turbin stabil meskipun uap berubah-ubah. Hal ini dilakukan sebagai upaya agar daya yang dihasilkan tetap stabil meskipun uap dalam keadaan kecepatan yang berubah-ubah. Desain dan pengembangan kontrol *blade* untuk menstabilkan kecepatan putar pada turbin uap menggunakan metode PID memastikan kinerja optimal dari alat tersebut. PID adalah suatu metode kontrol umum yang digunakan dalam berbagai industri karena kemampuannya yang terbukti dalam berbagai aplikasi industri karena kemampuannya mengontrol sistem dengan cepat. Kontrol *blade* harus dipantau secara teratur dan diperbaiki ketika ditemukan masalah, pemeliharaan rutin perlu dilakukan untuk memastikan kinerja optimal sistem secara keseluruhan. Dalam konteks turbin uap, stabilitas kecepatan putar sangat penting untuk menjaga konsistensi produksi daya listrik atau energi mekanik yang dihasilkan. Dengan kontrol *blade* yang efektif menggunakan metode PID, turbin uap dapat dioperasikan dengan efisiensi.

Latar belakang penelitian ini didasarkan pada kebutuhan akan sistem kontrol perubahan sudut *blade* pada turbin. Jika tidak ada perubahan sudut *blade* pada turbin output daya yang dihasilkan tidak bisa stabil. Diperlukan penelitian lebih untuk mengatasi masalah ini melalui penerapan metode PID. Dengan metode PID, diharapkan dapat menghasilkan suatu sistem kontrol yang mampu mengatur otomatis perubahan sudut *blade* pada turbin sesuai dengan parameter yang diinginkan. Selain itu, implementasi kontrol *blade* pada turbin diharapkan dapat menghasilkan output daya yang stabil dan bisa digunakan untuk sumber energi.

Rancang Bangun kontrol *blade* Untuk Menstabilkan Kecepatan Putar Pada Turbin Uap dengan menggunakan metode PID diharapkan dapat menghasilkan energi yang stabil dengan perubahan sudut *blade* yang semula tertutup lalu dengan menekan tombol *on* turbin akan menyala dan bergerak menjadi tegak 90 derajat. Setelah sudut *blade* turbin tegak 90 derajat inputan akan memberi dorongan dan turbin akan berputar, dengan kecepatan input yang tidak diketahui turbin akan berubah sudut sekitar 30 sampai 60 derajat untuk menstabilkan kecepatan putar turbin. Kecepatan putar turbin yang sudah stabil akan disambungkan *gear* yang

menyambung dengan generator penghasil listrik, setelah generator menghasilkan energi listrik, energi listrik akan diisikan ke penampungan daya batrai. Diharapkan juga dengan daya batrai 12 *Volt* yang diturunkan menjadi 5 *Volt* sudah dapat digunakan untuk pengisian daya ponsel.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat mekanik *blade control* untuk menstabilkan kecepatan putar pada turbin uap?
2. Bagaimana membuat turbin uap yang dapat melakukan perubahan sudut pada *blade* yang sesuai dengan kecepatan uap yang berubah-ubah?
3. Bagaimana sistem kerja *blade control* untuk menstabilkan kecepatan putar pada turbin uap?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka diperoleh tujuan dan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat membuat mekanik *blade control* untuk menstabilkan kecepatan putar pada turbin uap.
2. Dapat melakukan perubahan sudut pada *blade* yang sesuai dengan kecepatan uap yang berubah-ubah.
3. Dapat mengetahui sistem kerja *blade control* dengan menggunakan metode PID untuk menstabilkan kecepatan putar pada turbin uap.

1.4. Batasan Masalah

Agar dalam penelitian tugas akhir ini tidak terjadi pelebaran masalah saat pengujian, penulis membatasi pokok-pokok permasalahan yang akan dibahas yaitu:

1. Penggerak turbin menggunakan uap panci presto dan ditambah angin dari kipas/blower.
2. Penelitian ini hanya menghasilkan energi listrik untuk mengisi daya ponsel.
3. Perubahan sudut *blade* hanya sekitar 30-90 derajat.

1.5. Metodologi Penelitian

Untuk memudahkan proses menyusun laporan, maka metode yang digunakan penulis adalah:

1. Metode Studi Pustaka.

Metode studi pustaka merupakan pengumpulan data mengenai cara kerja dan fungsi *blade control* untuk menstabilkan kecepatan putar pada turbin uap serta komponen-komponen yang digunakan yang bersumber dari jurnal, internet, buku, dan lainnya. Metode studi pustaka dilakukan untuk membantu penulis dalam membuat laporan.

2. Tahap Perancangan.

Pada tahap perancangan ini merupakan tahap utama dari awal penulis proposal sampai proposal tugas akhir disetujui, yaitu perancangan *blade control* untuk menstabilkan kecepatan putar pada turbin uap, *blade control* ini akan dirancang berdasarkan gambaran awal ketika tahap metode studi pustaka.

3. Metode Konsultasi.

Metode konsultasi merupakan pengumpulan data dengan cara bertanya kepada dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2 serta instruktur yang berkaitan dengan pembahasan proposal Rancang Bangun *Blade Control* Untuk Menstabilkan Kecepatan Putar Pada Turbin Uap Dengan Menggunakan Metode PID.

4. Pembuatan Alat.

Pembuatan alat ini terdiri dari pembuatan mekanik, pembuatan komponen elektronika dan pembuatan pemrograman yang disusun sesuai alur yang sudah ditentukan sehingga terbentuklah sebuah alat rancang bangun *blade control* untuk menstabilkan kecepatan putar pada turbin uap menggunakan metode PID.

5. Pengujian Sistem.

Pengujian sistem merupakan sarana untuk mengukur tingkat keberhasilan suatu sistem yang telah dibuat dan agar dapat meminimalisir nilai eror yang terdapat pada alat rancang bangun *blade control* untuk menstabilkan kecepatan putar pada turbin uap menggunakan metode PID. Sehingga

sistem yang dikerjakan bisa bekerja stabil, maksimal dan sesuai dengan kebutuhan atau target yang dirancang oleh penulis.

6. Penulisan Laporan Skripsi.

Tahap akhir yaitu analisis pengujian *Blade Control* Untuk Menstabilkan Kecepatan Putar Pada Turbin Uap Dengan Metode PID. Tahap ini dapat diperoleh sebuah analisis berupa tabel dan grafik untuk dimasukkan pada laporan penelitian. Laporan penelitian ini digunakan sebagai bukti bahwa penulis telah menyelesaikan skripsi yang telah disetujui oleh penguji dan pembimbing.

1.6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian dibutuhkan jadwal rencana untuk kegiatan agar penelitian dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan jadwal yang diharapkan dan dapat selesai tepat waktu. Adapun jadwal rencana kegiatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah yang ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.

No	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Merancang konsep turbin uap yang dapat mengubah sudut <i>blade</i> / baling-baling agar output yang dihasilkan stabil.						
2.	Mencari referensi tentang macam-macam turbin dan sumber penggerakanya.						
3.	Pembuatan desain rangkaian turbin uap.						
4.	Membuat program dengan metode PID.						
5.	Pengumpulan data variasi kecepatan energi uap yang berbeda dengan metode PID.						
6.	Pengolahan data dan menganalisis kecepatan putar turbin uap.						
7.	Pembuatan laporan skripsi.						