

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Upaya pemanfaatan energi terbarukan di tahun 2020 ini mendorong perkembangan teknologi yang pesat dalam penggunaan energi yang besar. Hal ini mengakibatkan semakin menipisnya cadangan bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama, selain itu penggunaan bahan bakar fosil tersebut juga menyebabkan pencemaran lingkungan. Tingginya kebutuhan energi menuntut untuk menciptakan berbagai alternatif energi untuk memenuhi kebutuhan. Dalam hal ini masyarakat harus berfikir lebih keras untuk mengendalikan pemanfaatan energi yang lebih efisien.

Pemanfaatan terhadap sumber daya alam terbarukan merupakan hal yang harus terus dikembangkan agar tidak terjadi krisis dan kelangkaan energi, khususnya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Energi listrik merupakan kebutuhan pokok bagi masyarakat maupun industri, baik di wilayah perkotaan maupun di pedesaan. Di era sekarang ini tentunya akan sulit bagi masyarakat maupun industri untuk melakukan aktifitas sehari-hari. Meningkatnya penggunaan sumber energi seperti minyak bumi, gas alam dan batu bara yang digunakan secara terus-menerus menyebabkan sumber daya tersebut akan habis. Oleh sebab itu penyediaan energi listrik merupakan suatu hal yang sangat penting untuk menjalankan aktifitas masyarakat. Di Indonesia sendiri memiliki banyak sumber penghasil energi listrik, antara lain ; air, angin, uap, panas bumi, surya, biogas dan energi gelombang suara. Dengan banyaknya sumber penghasil energi listrik disekitar kita diharapkan masyarakat mampu memanfaatkan sumber penghasil listrik tersebut salah satunya dengan pemanfaatan angin dan panas matahari. Terdapat penelitian tentang pemanfaatan energi terbarukan pada gelombang suara yang dinamakan termoakustik (Anugrah et al., 2018). Pemanfaatan angin juga tercantum dalam Al-Qur'an surat Asy-Syura ayat 33 :

يَسْأَلُ يُسْكَنَ الرِّيحَ فَيَظْلَلْنَ عَلَى ظُهُورِهِمْ ذَلِكَ لآيَاتٍ شَكُورًا

Terjemahan : Jika Dia menghendaki, Dia akan menenangkan angin, maka jadilah kapal-kapal itu terhenti di permukaan laut. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kekuasaannya) bagi setiap orang yang banyak bersabar dan banyak bersyukur.

Dari surat Asy-Syura ayat 33 dapat diartikan bahwa angin merupakan karunia Allah SWT yang diberikan untuk kita sebagai makhluk ciptaan-Nya dan sangat bermanfaat bagi untuk semua makhluk-Nya. Sehingga kita semua dapat memanfaatkan angin tersebut sebagai sumber kehidupan dan energi.

Angin memiliki potensi yang sangat bagus untuk digunakan sebagai sumber energi yaitu dengan menciptakan pembangkit listrik tenaga angin menggunakan turbin. Turbin angin merupakan salah satu alternatif yang sangat bagus guna memenuhi kebutuhan energi yang diperlukan oleh masyarakat. Selain angin, sinar matahari juga bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik dengan menggunakan panel surya atau biasa disebut *solar cell*.

Alat yang bisa memanfaatkan energi angin dapat dikembangkan salah satunya menggunakan turbin angin. Turbin angin adalah sebuah sistem yang mampu mengkonversi energi angin menjadi energi listrik. Turbin angin memiliki dua tipe yaitu turbin angin axis vertikal dan turbin angin axis horizontal. Tipe turbin angin ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, adapun kelebihan dan kekurangannya sebagai berikut:

1. Turbin Angin Aksis Vertikal

Kelebihan, memiliki torsi yang tinggi sehingga bisa berputar pada kecepatan angin rendah.

Kekurangannya, kecepatan angin dibagian bawah sangat rendah sehingga apabila tidak memakai tower akan menghasilkan putaran yang sangat rendah, dan efisiensi lebih rendah dibandingkan turbin angin aksis horizontal.

2. Turbin Angin Aksis Horizontal

Kelebihan, efisiensi lebih tinggi jika dibandingkan dengan turbin angin aksis vertikal.

Kekurangannya, memiliki desain yang lebih rumit karena rotor hanya dapat menangkap angin dari satu arah sehingga dibutuhkan pengarah angin.

Sedangkan pembangkit listrik tenaga surya atau *solar cell* memiliki tiga jenis panel surya, adalah sebagai berikut :

1. Panel surya tipe *monocrystalline*

Panel surya ini terbuat dengan silikon yang dibentuk menjadi batangan dan diiris. Jenis panel ini biasa disebut *monocrystalline* untuk membuktikan bahwa silikon yang dipakai ialah silikon *monocrystalline*. Karena sel terbuat dari kristal tunggal, elektron yang menghasilkan listrik punya lebih banyak ruang untuk mengalir.

2. Panel surya jenis *Polycrystalline*

Panel surya jenis ini terbuat dari silikon. Tetapi, pembuat melelehkan beberapa potongan silikon bersama untuk membentuk irisan bagi panel. Panel surya *polycrystalline* juga disebut sebagai multi-kristal, atau banyak kristal silikon. Karena ada banyak kristal di setiap sel, elektron kurang bebas bergerak. Sebabnya, panel surya *polycrystalline* punya efisiensi yang sedikit lebih rendah daripada panel surya tipe *monocrystalline*.

3. Panel surya *Thin film*

Panel surya jenis ini dapat dibuat dari cadmium telluride (CdTe) silikon *amorf* (a-Si) *Copper Indium Gallium Selenide* (CIGS), selain itu juga memiliki bentuk yang tipis dan juga fleksibel dan memiliki berat yang sangat ringan dibandingkan panel surya *monocrystalline* dan juga *polycrystalline*.

Angin dan sinar matahari di wilayah Indonesia memiliki intensitas yang sangat baik untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan, salah satunya dengan penggabungan dua pembangkit listrik turbin angin dan tenaga surya. Pemanfaatan penggabungan energi ini juga bisa disebut juga sistem pembangkit listrik tenaga *hybrid*. Kedua pembangkit listrik ini memiliki kekurangan dan

kelebihan masing-masing dan diharapkan kedua pembangkit listrik tersebut saling melengkapi kekurangan masing-masing ketika kedua pembangkit listrik ini digabungkan. Ketika kondisi cuaca sedang terik, maka pembangkit listrik tenaga surya akan bekerja lebih optimal dan pembangkit listrik tenaga angin bekerja kurang maksimal karena biasanya apabila cuaca sedang terik intensitas anginnya kurang. Apabila kondisi cuaca mendung maka turbin angin akan bekerja lebih maksimal karena hembusan angin biasanya lebih kencang dan intensitas sinar matahari berkurang dan mengakibatkan *solar cell* performanya menurun.

Menurut (Suhantarto) dalam sistem *hybrid*, Turbin Angin Aksis Horizontal juga diperlukan sistem monitoring yang berguna untuk memantau semua data-data yang terkait dengan penentuan performa sistem, seperti intensitas sinar matahari, kecepatan angin, serta energi yang dikonversikan oleh komponen menjadi energi listrik. Bagian dari komponen turbin angin yang berfungsi mengkonversikan energi mekanik menjadi energi listrik adalah generator jenis alternator.

Berdasarkan latar diatas, dalam tugas akhir ini maka muncul suatu ide untuk membuat sebuah alat. Maka dilakukan perancangan untuk membuat sistem monitoring turbin angin satu arah aksis horizontal sebagai penggerak dan penghasil energinya. Alat ini diharapkan bisa lebih baik dari yang telah ada, agar alat ini kemudian bisa digunakan untuk kebutuhan masyarakat.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Memadukan dua sumber energi listrik yaitu energi angin dan energi sinar matahari yang jarang di aplikasikan oleh masyarakat.
2. Meningkatnya penggunaan sumber energi minyak bumi yang dijadikan sebagai sumber utama pembangkit listrik.
3. Banyaknya tempat dengan potensi angin dan intensitas sinar matahari yang bagus tapi belum dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat.
4. Menggunakan sistem kontrol pada generator dan blade turbin agar mengetahui rpm dan torsi yang dihasilkan.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa besaran parameter data yang dihasilkan dari perangkat sistem kontrol?
2. Berapa besaran parameter data yang dihasilkan dari perangkat sistem monitoring?
3. Bagaimana cara kerja Sistem Kontrol pada pembangkit listrik tenaga hybrid?
4. Bagaimana cara kerja Sistem Monitoring pada pembangkit listrik tenaga hybrid?

1.4 Batasan Masalah

1. Data yang diambil dari pengujian *Wind Controller* dan *Solar Charge Controller* hanya data tegangan dan kuat arus.
2. Generator digunakan hanya pada turbin angin saja.
3. Tidak merancang dan menganalisis turbin angin dan panel surya.

1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui besaran data yang dihasilkan dari perangkat Sistem Kontrol pada PLTH.
2. Mengetahui besaran data yang dihasilkan dari perangkat Sistem Monitoring pada PLTH.
3. Mengetahui cara kerja sistem kontrol PLTH.
4. Mengetahui cara kerja pada sistem kontrol PLTH.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui potensi sumber daya alam disekitar lingkungan yang bisa dimanfaatkan.
2. Dapat memberikan pengetahuan kepada mahasiswa maupun masyarakat tentang pembuatan generator tipe alternator sebagai bagian dari pembangkit listrik.

3. Mendorong masyarakat untuk lebih memanfaatkan potensi sumber daya alam yang terdapat disekitar lingkungan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sebagaimana gambaran umum dalam penyusunan Tugas Akhir ini sesuai dengan judul, untuk memudahkan pembaca dalam memahami, maka karya tulis ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penyusunan Tugas Akhir dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA & DASAR TEORI

Penjelasan secara garis besar tinjauan dan teori dasar yang berhubungan dengan penelitian.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Membahas tentang tahapan penelitian dari pemilihan komponen sampai ke tahap pengujian secara lengkap.

4. BAB IV HASIL DAN ANALISA

Penjelasan tentang hasil dan data yang di dapat tentang penelitian

5. BAB V KESIMPULAN DAN PENUTUP

Penjelasan bagian akhir dari sebuah penelitian berisi kesimpulan penelitian dan saran yang membangun agar dapat memberikan hasil yang lebih baik lagi untuk perkembangannya?