

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik telah menjadi kebutuhan mendasar dan sangat penting bagi kehidupan manusia di masa kini. Pertumbuhan penduduk yang meningkat di Indonesia mempengaruhi kebutuhan energi yang meningkat pula. Sejauh ini bahan penghasil listrik berasal dari energi fosil khususnya minyak bumi dan batu bara. Energi fosil merupakan energi yang tak terbarukan dimana energi fosil ini dapat habis. Pemakaian energi fosil juga dapat menyebabkan pemanasan global akibat sisa pembakarannya yang berupa gas CO dan CO₂.

Energi alternatif yang terbarukan semakin gencar dalam pengembangannya untuk pembangkit listrik. Sumber-sumber energi terbarukan bisa berasal dari matahari, air, panas bumi, biomassa dan juga angin. Energi angin merupakan energi yang fleksibel karena dapat diterapkan dimana-mana, baik di daerah landai, dataran tinggi, dan laut. Pemakaian energi angin di Indonesia masih belum optimal hanya 1,06 MegaWatt (MW) dari 28.658,36 MW kapasitas pembangkit listrik PLN. (PLN Statistik 2012) Pemanfaatan sumber energi angin di Indonesia masih tergolong jarang, hal tersebut dikarenakan kurangnya teknologi dan pengetahuan yang belum populer, arah angin di Indonesia yang mudah berubah-ubah, dan kurang ekonomis.

Pemanfaatan sumber angin untuk penghasil listrik yang sudah ada dengan membangun beberapa unit kincir angin. Kincir angin berprinsip mengubah energi kinetik

angin menjadi energi mekanik. Kincir angin digolongkan ke dalam dua kategori menurut arah sumbu rotasinya yaitu: *Horizontal Axis Wind Turbine* (HAWT) dan Vertikal Axis Wind Turbine (VAWT).

Yogyakarta telah memiliki Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PLTH) di pantai pandansimo. PLTH ini terdiri dari pembangkit listrik tenaga angin dan tenaga surya. Tenaga angin yang digunakan yaitu kincir angin sumbu horisontal dengan diameter 1 meter sampai 5 meter dengan kapasitas yang besar 1 kilowatt - 10 kilowatt. Kincir angin tersebut berukuran besar dan di pasang pada konstruksi tiang dengan ketinggian 15-20 meter dari permukaan tanah. Hasil listrik yang didapat lalu digunakan untuk warung-warung yang ada disekitar pantai pandansimo dan sebagian dijual.

Kincir angin yang ada di pandansimo proses pengadaan cukup sulit dan membutuhkan biaya yang mahal. Karena kincir yang besar proses pemasangannya harus menggunakan alat berat, dan konstruksi tiang yang tinggi memerlukan alat tertentu untuk pemasangannya. Perawatannya menjadi susah karena bila terjadi kerusakan pada kincir maka harus membongkar di ketinggian atau melepasnya sesulit saat pemasangannya. Karena hal-hal tersebut memerlukan kerja orang yang ahli dalam bidangnya dan memerlukan peralatan yang dibidang cukup mahal, maka masyarakat disana khususnya para nelayan dan pemilik warung untuk memiliki sumber energi alternatif sendiri cukup sulit karena beberapa faktor terutama faktor ekonomis.

Solusi yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif untuk membantu para nelayan dan pemilik

warung dalam pengadaan pasokan listrik adalah dengan dibuatnya turbin angin yang sederhana dan ekonomis tetapi sesuai dengan kondisi di sana. Dalam hal ini turbin angin berbentuk vertikal dapat menjadi solusi karena berfungsi pada kecepatan angin yang rendah, dapat di pasang tidak jauh dari tanah sehingga mudah dalam pemasangan dan perawatan serta ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana memanfaatkan sumber energi angin untuk membantu keterbatasan listrik dengan merancang dan membuat turbin angin sumbu vertikal sebagai pembangkit listrik tenaga angin di daerah yang belum teraliri listrik dengan harga yang terjangkau.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini merupakan sarana untuk memperbaiki masalah yang berada di Yogyakarta khususnya daerah pantai selatan tentang kekurangan pasokan listrik. Tujuan dari penulisan penelitian ialah untuk mendapatkan tambahan pasokan listrik dengan merancang dan membuat kincir angin sumbu vertikal sebagai penghasil energi listrik yang cocok untuk daerah yang memiliki kecepatan angin yang rendah, mendapatkan atribut-atribut produk pada perancangan turbin angin sederhana penghasil listrik berdasarkan keinginan *customer*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini secara lebih mendalam mengenai perancangan dan pembuatan turbin angin sumbu vertikal untuk pemanfaatan sumber energi alternatif yaitu energi angin. Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Angin sumbu vertikal ini memiliki batasan - batasan masalah yaitu:

1. Turbin angin sumbu vertikal ini digunakan untuk skala kecil dan untuk keluaran daya 200 watt.
2. Tenaga pemutar murni dari energi angin.
3. Kecepatan angin pada perhitungan diambil dari kecepatan angin yang sering terjadi karena ada beberapa kondisi yang tidak diperhitungkan.
4. Kecepatan Angin minimal 3 m/s untuk menggerakkan bilah.
5. Komponen elektronika tidak dibahas lebih dalam.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah langkah - langkah yang dilakukan untuk memperoleh penyelesaian dalam penelitian. Langkah - langkah dalam metodologi penelitian terdiri dari:

1.5.1. Mengidentifikasi Masalah

Tahap ini peneliti melakukan proses identifikasi permasalahan di daerah pantai selatan Yogyakarta tentang pendistribusian listrik dan pemakaian listrik di daerah tersebut. Hasil identifikasi mendapatkan masalah utama yaitu ada beberapa daerah yang hampir tidak mendapatkan listrik atau mendapatkan hanya beberapa jam saja. Maka untuk memberi alternatif sumber energi listrik yang lain peneliti memberi solusi untuk merancang dan menerapkan pembangkit listrik tenaga angin di daerah tersebut.

1.5.2 Studi Pustaka

Tahap penelitian ini dilakukan dengan cara mencari informasi melalui jurnal penelitian, laporan tugas akhir, dan buku - buku atau sumber sebagai referensi yang berkaitan dengan energi listrik, rancangan turbin pembangkit listrik, dan segala yang berhubungan dengan penelitian. Informasi tersebut di harapkan dapat mendukung hasil penelitian yang dilaksanakan.

1.5.3 Studi Lapangan

Studi Lapangan dilakukan dengan meninjau langsung ke tempat penelitian. Tahap ini lebih ke pengamatan daerah yang akan diteliti dan memberikan pertanyaan kepada orang - orang yang mengerti tentang topik yang akan di teliti. Studi lapangan dan pengambilan data dilakukan di daerah pantai pandansimo, Yogyakarta. Hal ini dapat membantu peneliti untuk merancang dan menerapkan listrik tenaga angin di tempat tersebut.

1.5.4 Metode Perancangan yang digunakan

Metode yang digunakan adalah metode kreatif, karena dengan metode ini semua ide - ide, pemikiran, konsep rancangan, dan usulan yang sangat beragam akan diterima. Adapun tahapan - tahapannya adalah:

A. Mengidentifikasi masalah.

Metode yang digunakan adalah *Brainstorming* dengan cara mengumpulkan beberapa orang (*team*) untuk dapat mengidentifikasi masalah yang terjadi sehingga dapat diambil keputusan mengenai karakteristik yang akan dirancang.

B. Penentuan rancangan

Penentuan rancangan dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)* yang bertujuan untuk menyusun konsep perancangan dan pengembangan produk yang berorientasikan kepada keinginan dan kebutuhan konsumen dan kemudian mengevaluasi konsep produk.

C. Pembangkitan Alternatif

Metode yang digunakan adalah *Morphological Chart* yang bertujuan untuk memunculkan solusi - solusi rancangan alternatif, agar dapat memperluas pencarian terhadap solusi rancangan yang potensial.

D. Mengevaluasi pemilihan rancangan setiap alternatif

Metode yang digunakan adalah *Weighted objective* yang bertujuan untuk membandingkan nilai - nilai fungsi dari berbagai usulan alternatif berdasarkan faktor - faktor kebutuhan konsumen. Metode ini mengharapkan hasil yang terbaik.

1.5.5 Merancang dan Pembuatan alat

Setiap data yang telah diolah dan menjadi suatu atribut dari alat yang akan dibuat, maka tahap ini dilakukan guna mewujudkan setiap data yang didapat. Data yang didapat memberikan solusi untuk rancangan alat yang cocok untuk dibuat.

1.5.6 Tahap analisis dan pembahasan

Analisi dan pembahasan merupakan tafsiran dari hasil pengolahan data, yang berupa bobot prioritas dari elemen - elemen yang membentuk hirarki dan pembahasan metode perancangan dengan menggunakan metode kreatif.

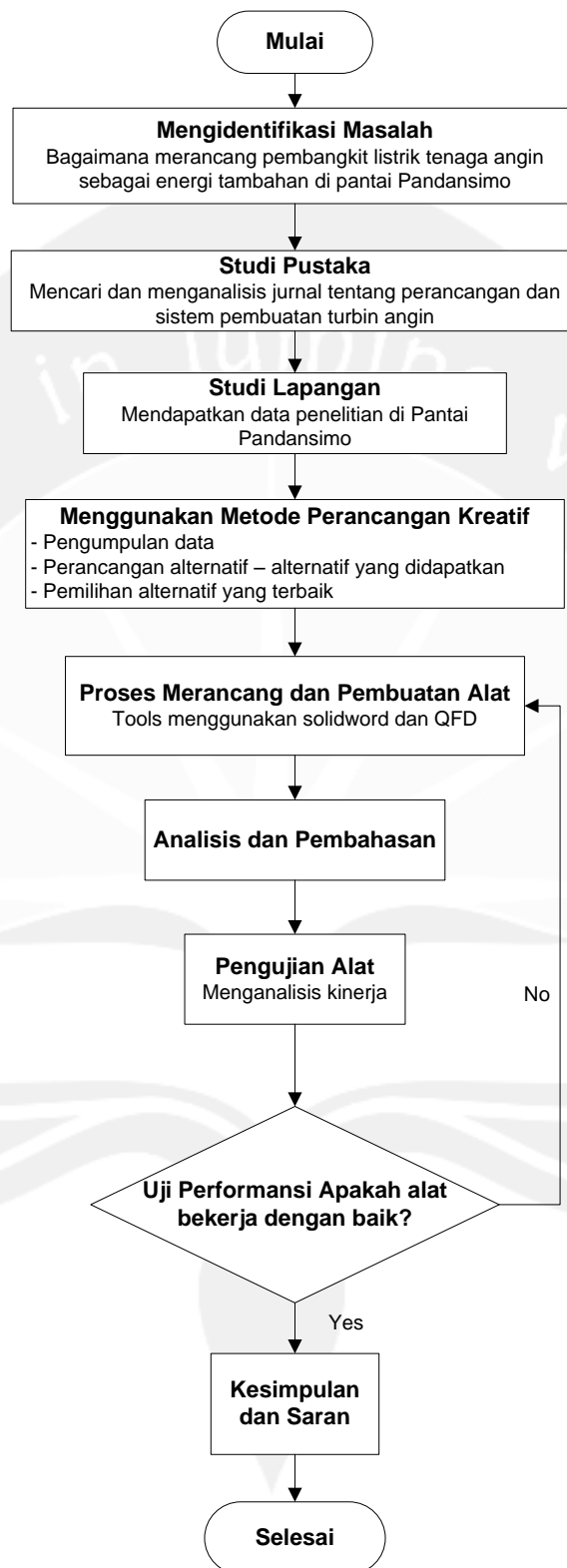
1.5.7 Tahap Pengujian Alat

Tahap pengujian alat ini dilakukan dengan cara mencoba alat yang telah dibuat. Lalu mulai mendeteksi segala kekurangan yang muncul ketika percobaan alat dilakukan. Ketika pada tahap ini ternyata mengalami kesalahan pada proses pembuatan, maka alat ini akan diproses kembali. Tetapi ketika kesalahan muncul akibat analisis data yang kurang baik maka akan dilakukan perancangan ulang.

1.5.8 Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan yang dibahas maka dapat diambil kesimpulan sehingga dapat memenuhi dan menjawab tujuan dari penelitian.

Berdasarkan penjelasan di atas maka gambar tahapan metodologi penelitian dapat digambarkan oleh gambar berikut:



**Gambar 1.1 Flow chart Metodologi Proses Perancangan
Pembangkit Listrik Tenaga Angin**

1.6 Sistematik Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian perancangan dan penerapan energi listrik tenaga angin ini adalah:

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai penjelasan dan uraian latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, data yang dikumpulkan pengolahan data dan sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi uraian singkat perbandingan antara penelitian yang terdahulu tentang pembuatan energi listrik tenaga angin dengan penelitian yang sekarang.

BAB 3. LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori - teori dari sumber atau literatur dari tinjauan pustaka yang mendasari penyelesaian masalah yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan energi listrik tenaga angin.

BAB 4. PROFIL DATA

Pada bab ini berisi data - data yang dibutuhkan untuk penelitian guna menyelesaikan masalah sebagai kajian dan acuan dalam proses pembuatan turbin pembangkit listrik tenaga angin.

BAB 5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data analisis yang telah dilakukan sehingga dapat merancang dan membuat energi listrik tenaga angin, serta pembahasan tentang uji alat.

BAB 6. KESIMPULAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil pembuatan dan pengujian alat pembangkit listrik tenaga angin yang dilakukan.

