

# **BAB I**

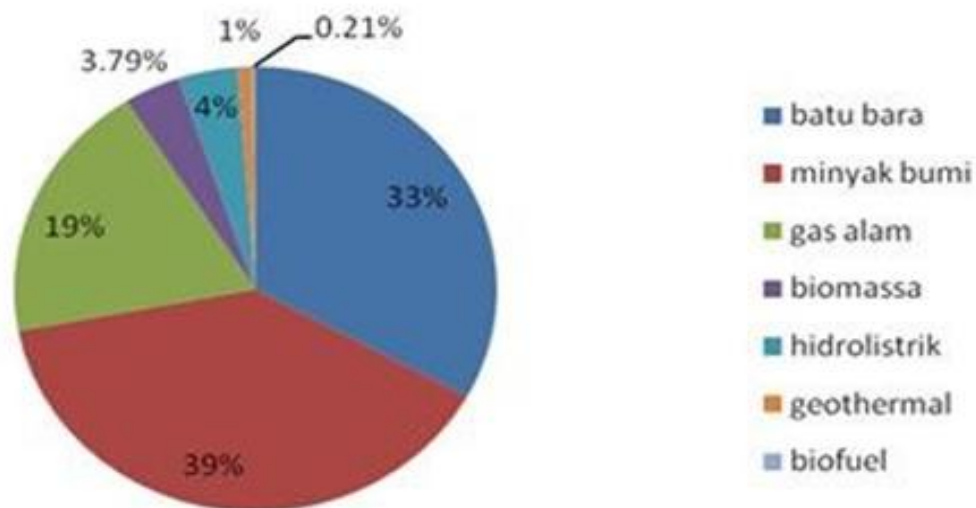
## **PENDAHULUAN**

### ***1.1. Latar Belakang***

Kelangkaan energi pada waktu sekarang merupakan kekhawatiran yang besar sebab energi adalah sumber daya yang sangat penting dalam kehidupan manusia untuk memenuhi segenap aktifitas yang dibutuhkan. Pada sisi lain gambaran tentang krisis energi sudah semakin nampak. Pernyataan tersebut telah memuat secara jelas mengenai adanya permasalahan sumber daya energi yang akan dihadapi manusia pada masa mendatang.

Energi listrik menjadi sebuah kebutuhan utama yang digunakan oleh manusia. Secara nasional kebutuhan energi listrik terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, akan tetapi laju kebutuhan energi yang sangat cepat tersebut tidak diimbangi dengan produksi riil sektor energi. Saat ini energi nasional masih terfokus kepada energi fosil yaitu batubara, minyak bumi, dan gas bumi. Dengan meningkatnya penggunaan energi tersebut, terutama minyak bumi, maka di masa yang akan datang jumlahnya pun semakin terbatas, cadangan energi fosil akan berkurang dan tidak akan dapat di andalkan untuk mencukupi kebutuhan energi, karena sifatnya tidak terbarukan menuntut untuk segera mengeksplorasi sumber energi terbarukan. Selain itu, alasan lainnya adalah untuk mengurangi polusi yang ditimbulkan dari pemakaian bahan bakar minyak, karena sumber polusi terbesar di dunia berasal dari gas buang atau emisi bahan bakar minyak, maka dibutuhkan sebuah solusi untuk mengatasi masalah tersebut, terarah pada energi alternatif yang cukup ketersediaannya di bumi dan dapat diharapkan kelanjutannya.

Pemanfaatan energi non fosil akan mendukung terciptanya lingkungan yang bersih dan mencegah pemanasan global. Pengembangan energi baru dan terbarukan merupakan upaya yang diharapkan dapat mengatasi kebutuhan energi yang terus meningkat, energi terbarukan adalah sumber energi yang ketersediaannya tidak terbatas dan dapat di perbaharui.



Gambar 1.1. Penggunaan energi (Indonesia outlook 2010, pusdatin ESDM)

Potensi energi non fosil, seperti tenaga surya, panas bumi, tenaga air, biomassa, dan tenaga angin, di Indonesia cukup melimpah, pemanfaatan energi angin merupakan hal yang populer, penguasaan teknologi tentang konversi energi angin juga diperlukan, di butuhkan sebuah teknologi yang bekerja mengkonversi energi angin menjadi energi listrik, salah satunya menggunakan turbin angin sebagai pembangkit listrik alternatif melalui Sistim Konversi Energi Angin (SKEA). Energi kinetik yang dihasilkan angin kemudian memutarakan sudu yang dirancang agar dapat menghasilkan kecepatan putaran, kemudian dari putaran tersebut di teruskan oleh transmisi atau dengan sebuah mekanisme tertentu menuju ke generator yang menghasilkan listrik. Desain sudu yang banyak digunakan yaitu beberapa tipe dari NACA (*National Advisory Committe for Aeronautics*)

seperti 4412, 4415 (kusuman,1981) dengan memvariasikan jumlah sudu diantaranya *single blade*, *two blade*, *three blade* dan *multi blade*, maka dalam penulisan tugas akhir ini memilih turbin angin dengan poros horisontal menggunakan airfoil NACA 4415 sebagai basis dalam pembuatan sudu turbin angin, dengan jumlah sudu tiga. *Airfoil NACA 4415* mempunyai beberapa keunggulan, yaitu dikenal sebagai airfoil yang ramping dan kekuatan koefisien rata-ratanya lebih tinggi dari pada sudu lainnya sehingga sesuai untuk dioperasikan pada kecepatan tinggi, serta mempunyai fakta bahwa airfoil ini menunjukkan sifat yang baik untuk sudu turbin angin kecil, disamping faktor pemilihan airfoil sebagai basis dalam pembuatan turbin angin (Ozgener, 2005).

Tolak ukur keberhasilan pembuatan sudu Turbin Angin ini didekati dengan menggunakan pendekatan, yaitu:

1. Pendekatan dimensional, dimana dalam pendekatan ini sudu rotor yang telah dibuat diukur ulang dan diuji kesesuaiannya dengan desain airfoil yang telah dibuat.
2. Kekuatan sudu turbin angin diuji secara simulasi dengan asumsi beban maksimal yang ditentukan setara dengan beban yang dihasilkan oleh energi angin dengan kecepatan 15 m/detik.

## **1.2. Maksud dan Tujuan**

Dalam penulisan laporan proyek akhir ini memiliki maksud dan tujuan tertentu yaitu dapat memahami proses rancang bangun rotor turbin angin menggunakan airfoil *NACA4415* dengan bahan komposit fiberglass reinforced plastic. Disini saya dapat memahami mengenai proses pengecoran material

komposit fiberglass dan secara langsung ikut terjun dalam pembuatan rotor turbin angin poros horisontal. Dalam kasus ini saya memiliki tugas yaitu untuk merencanakan proses atau urutan pengecoran material komposit tersebut agar memiliki kekuatan struktur yang baik yang nantinya digunakan pada proses pengecorannya. Adapun maksud dan tujuan yang lainya diantaranya :

1. Untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Mempelajari tentang ilmu dan teknologi rancang bangun turbin angin khususnya turbin angin dengan sumbu horizontal.

### **1.3. Manfaat Tugas Akhir**

Di dalam pengerjaan proyek akhir ini sampai selesai kita mendapatkan beberapa manfaat yaitu kita mengetahui mengenai sistem rancang bangun rotor turbin angin menggunakan airfoil NACA 4415 dengan bahan *fiberglass reinforced plastic*, mengetahui material komposit *fiberglass*, mengetahui proses pengecoran material komposit fiberglass, dan mengetahui pemilihan bahan bahan apa saja yang digunakan untuk pembuatan rancang bangun rotor turbin angin. Adapun manfaat lain yang kita peroleh dalam tugas akhir ini diantaranya :

1. sumbangan pemikiran bagi pengembangan disiplin ilmu manajemen infrastruktur, khususnya pengembangan energi terbarukan dan ramah lingkungan.

2. Penulis dapat melatih dan membangaun jiwa yang tegas, cermat, tegas dan mampu mengondisikan diri dalam hal baik dalam ruang Laboratorium DIII Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
3. Penulis dapat mengembangkan ilmu teori dari bangku perkuliahan sehingga mampu bersaing di dalam dunia kerja.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Untuk mengarahkan pengamatan agar sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka diperlukan batasan masalah yang akan dibahas. Penulis menitik beratkan pembahasan pada:

1. Desain *airfoil* NACA 4415
2. Desain dan Pembuatan cetakan pengecoran
3. Rencana pengecoran
4. Bahan-bahan pengecoran
5. Proses pengecoran komposit
6. Pengujian Dimensi, Pengujian Berat dan keseimbangan, pengujian kekuatan

#### **1.5. Sistematika Penyusunan Laporan**

Untuk memperoleh gambaran tentang isi dari tugas akhir ini maka akan dikemukakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penulisan Tugas Akhir, metodologi penyusunan dan sistematika penyusunan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang pendekatan teoritis baik yang bersumber dari acuan pustaka maupun analisis penulis sendiri, dan disertai pertimbangan pemilihan bahan.

## BAB III METODOLOGI

Berisi tentang proses pembuatan desain airfoil, desain cetakan blade, pemilihan alat dan bahan, proses pembuatan cetakan, rencana pengecoran, serta proses pengecoran.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil desain airfoil, hasil pembuatan cetakan, hasil pengecoran, balancing serta perhitungan kekuatan.

## BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran.