

## **BAB IV**

### **DISKUSI DAN KESIMPULAN**

## **BAB IV**

### **DISKUSI DAN KESIMPULAN**

#### **4.1 Diskusi**

Sebelumnya telah diuraikan bahwa energi angin dapat dimanfaatkan untuk pembangkit tenaga listrik. Energi angin merupakan salah satu sumber alternatif yang bersih, ramah lingkungan, dapat diperbarui oleh alam, dan mempunyai keunggulan pengoperasiannya 24 jam sehari. Pada pembangkit listrik tenaga angin unsur biaya bahan bakar dapat dikatakan tidak ada, biaya operasi dan pemeliharaannya dianggap kecil sehingga yang tampak menonjol adalah unsur biaya modal. Untuk memperoleh gambaran lebih lanjut mengenai nilai ekonomis dari sistem konversi energi angin untuk pembangkit listrik yang dikemukakan oleh Soepartomo sebagai Kepala Dinas Survei Pusat Penyelidikan Masalah Kelistrikan Perusahaan Umum Listrik Negara pada tahun 1980 untuk suatu aerogenerator berkapasitas 2 kw dengan kecepatan angin 9 m/s maka harga listrik yang sampai ke pemakai Rp112,00/kwh selama 15 tahun. Jika dibandingkan dengan harga listrik dari PLN pada saat itu memang dirasakan sangat berat sebab sekarang ini harga listrik yang sampai ke pemakai Rp140,00/kwh. Harga listrik yang menggunakan konversi energi angin dapat dianggap konstan sedangkan harga listrik dari PLN semakin lama semakin naik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa harga listrik dari konversi energi angin dan

harga listrik dari PLN tidak berbeda jauh. Namun demikian bagi daerah pedesaan dengan angin yang cukup potensial yang dapat dimanfaatkan untuk pembangkit listrik dan masih jauh dari jangkauan jaringan listrik PLN mempunyai nilai ekonomis jika dibandingkan dengan penyediaan listrik di desa melalui jala – jala karena mahalny pemasangan jala – jala listrik.

Pada bab sebelumnya, analisis statistik menunjukkan adanya korelasi negatif yang signifikan antara kecepatan angin dan efisiensi yang menyatakan semakin tinggi kecepatan angin maka efisiensinya semakin rendah, dan sebaliknya. Namun demikian harus disadari bahwa analisis statistik ini hanyalah memberikan gambaran kecenderungan global dari data yang ada. Apabila diperhatikan data pada tabel 3.2. Data no 1, 7, dan 9, kecepatan angin yang sama yaitu 4,7 m/s, ternyata menghasilkan efisiensi yang sangat berfluktuasi. Hal itu bisa terjadi karena proses dari daya input ke daya output melalui beberapa tahapan, yaitu:

- Energi angin digunakan untuk menggerakkan kincir angin.
- Energi kincir angin digunakan untuk menggerakkan generator.
- Alat pengatur digunakan untuk mendapatkan tegangan output yang stabil pada berbagai kecepatan angin.

Secara teori apabila tidak ada pengatur tegangan output, seharusnya efisiensi tidak bergantung pada kecepatan angin. Kecepatan angin yang besar akan menghasilkan energi input yang besar sehingga putaran sudu semakin cepat. Dengan adanya putaran sudu yang semakin cepat mengakibatkan putaran generator semakin cepat pula sehingga energi output yang dihasilkan besar, dan sebaliknya. Jadi perbandingan daya

input dan daya output hampir konstan. Adanya pengatur tegangan output menyebabkan hilang efisiensi. Jika analisis statistiknya benar maka dapat diartikan bahwa semakin tinggi kecepatan angin maka hilang efisiensinya makin besar sehingga efisiensi totalnya makin rendah. Namun demikian analisis fisika secara rinci belum dapat diberikan karena terbatasnya data dan terbatasnya informasi yang lengkap tentang mekanisme pengaturan tegangan output. Berdasarkan data yang tersedia perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memperoleh hubungan yang kuantitatif antara kecepatan angin dan efisiensi.

#### **4.2 Kesimpulan**

Pemanfaatan energi angin untuk pembangkit listrik dapat dikatakan mempunyai nilai ekonomis jika diterapkan pada daerah pedesaan dengan angin cukup potensial dan masih jauh dari jangkauan jaringan listrik PLN. Untuk memperkenalkan pembangkit listrik energi angin di daerah pedesaan perlu disiapkan buku – buku petunjuk, mengingat sifat angin yang tidak tetap sehingga dalam pengoperasiannya memerlukan pengamatan yang cermat. Meskipun pemasangan sistem dapat dilakukan oleh para ahli dari luar desa namun penduduk daerah pedesaan tersebut harus dapat menjalankan dan melakukan perawatan serta pemeliharaan sistem tersebut sehingga diperlukan bimbingan dan penyuluhan. Adanya pemanfaatan energi angin untuk pembangkit listrik diharapkan dapat memajukan program pengembangan pedesaan yang akan meningkatkan kesejahteraan rakyat pedesaan, memperlambat perpindahan penduduk dari desa ke kota, dan menghemat penggunaan energi minyak dan gas bumi yang sulit diperbarui. Menurut

A. Betz efisiensi teoritis maksimum untuk kincir angin berporos horisontal termasuk kincir angin Baling – Baling mencapai sekitar 59,3 %. Jadi perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan efisiensi sehingga semakin mendekati harga maksimum teoritis.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Culp,A.W. 1996. *Prinsip – Prinsip Konversi Energi*. Alih bahasa oleh Darwin Sitompul.  
Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Darmawan, Rudi. 1994. *Bagaimana Mendapatkan Listrik*. Jakarta : Penerbit C.V Aneka.
- Djojodihardjo, Harijono. 1980. *Pemanfaatan Tenaga Angin Untuk Pemompaan Air Dan  
Pembangkitan Listrik*. Jakarta : Rakan Offset.
- Djojodihardjo,H. and Molly,J.P. 1983. *Wind Energy System*. Bandung : Penerbit Alumni.
- Kadir, Abdul. 1995. *Energi: sumberdaya, inovasi, tenaga listrik, dan potensi ekonomi*.  
Edisi ke-2. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia ( UI-Press ).
- Montgomery, D.C. and G.C. Ronger. 1999. *Applied Statistics and Probability For  
Engineers*. New York : John Wiley and Sons.
- Nursuhud, Djati. 1980. *Prospek Penggunaan Kincir Angin Di Indonesia*. Jakarta : Rakan  
Offset.
- Soepartomo. 1980. *Listrik Masuk Desa Melalui Kincir Angin*. Jakarta : Rakan Offset.
- Sosrohadisewojo, Harry dan Harijono D. 1980. *Evaluasi Prestasi Suatu Prototype Kincir  
Angin Baling Baling Untuk Pembangkitan Listrik Mikro*. Jakarta : Rakan Offset.
- Suwendi, Nurwati. 1980. *Penerapan Tenaga Angin Di Indonesia*. Jakarta : Rakan Offset.