

**TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**PENGARUH PEMASANGAN VENTILATOR DAN
ISOLATOR PADA SOLAR GENERATOR WIND
TOWER**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

M RIDHO KURNIAWAN

BP: 01 171 041



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2007**

ABSTRAK

Solar Generator Wind Tower merupakan satu pembangkit listrik yang memanfaatkan udara sebagai penggerak dari generator. Energi Matahari digunakan untuk memanaskan udara di dalam kolektor dan cerobong. Karena perbedaan temperatur yang berbeda di dalam kolektor dan di dalam cerobong dengan udara luar membuat perbedaan tekanan dan densitas udara juga berbeda. Pengaruh dari perbedaan densitas mengakibatkan timbul aliran udara (Efek Thermosphon). Aliran udara ini lalu masuk ke blok turbin, sehingga menggerakkan sudu-sudu turbin angin akibatnya turbin angin berputar. Pemasangan ventilator turbin dan isolator pada solar generator wind tower bertujuan untuk mempercepat perputaran turbin angin sehingga didapatkan keluaran yang lebih optimal. Peningkatan kecepatan putar turbin angin setelah dipasang ventilator turbin dan isolator pada solar generator wind tower adalah 50,44 % sedangkan peningkatan kecepatan udara memasuki cerobong setelah dipasang ventilator turbin dan isolator pada solar generator wind tower adalah 54,16%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terletak pada daerah khatulistiwa, mempunyai iklim tropik dan menerima radiasi surya sepanjang tahun. Radiasi surya ini mempunyai prospek yang baik sebagai salah satu sumber energi masa depan karena energi surya merupakan energi yang tersedia terus sepanjang hari dan tidak polusif.

Energi matahari merupakan salah satu sumber energi yang sering dimanfaatkan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatan energi matahari secara langsung dapat dilihat pada proses penjemuran pakaian, pengeringan hasil pertanian, pengeringan hasil tangkapan nelayan dan lain sebagainya. Pemanfaatan energi matahari secara tidak langsung yaitu pemanasan air, kompor surya dan lain-lain.

Ilmu pengetahuan teknik energi surya pada saat ini mulai berkembang ke dalam bentuk energi listrik. *Solar generator wind tower* merupakan salah satu pembangkit listrik yang memanfaatkan udara sebagai penggerak generator, radiasi surya berfungsi untuk memanaskan udara di dalam kolektor, perbedaan temperatur udara di dalam kolektor dengan diluar kolektor menyebabkan *density* udara juga akan berbeda, perbedaan *density* inilah yang menimbulkan aliran udara akibat efek *termosiphon* (angin).

Pemasangan generator turbin pada *Solar Generator Wind Tower* merupakan salah satu pemanfaatan aliran udara yang timbul akibat efek *termosiphon* sehingga dihasilkan energi listrik. Semakin cepat aliran udara yang memasuki cerobong akan mempercepat putaran generator turbin sehingga daya yang dihasilkan akan semakin besar. Untuk mempercepat aliran udara yang memasuki cerobong dipasangkan ventilator dan isolator pada *Solar Generator Wind Tower*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari hasil percobaan ini adalah:

1. Menganalisis hasil pengujian kecepatan putar dari ventilator.

2. Membandingkan hasil pengujian kecepatan turbin sebelumnya (tanpa menggunakan isolator dan ventilator) dengan hasil pengujian sekarang (menggunakan isolator dan ventilator).
3. Membandingkan kecepatan aliran udara yang memasuki cerobong antara pengujian sebelumnya (tanpa menggunakan isolator dan ventilator) dengan hasil pengujian sekarang (menggunakan isolator dan ventilator).

1.3 Manfaat Penelitian

Mempercepat pergerakan aliran udara yang disebabkan oleh efek *termosiphon* yang keluar melalui kolektor sehingga didapatkan hasil keluaran dari generator yang optimal.

1.4 Batasan Masalah

1. Kecepatan putar yang dihitung dan di uji adalah kecepatan putar ventilator secara '*indoor test*' dan '*out door test*'
2. Solar generator wind tower ini mempunyai luas kolektor bawah 87,93 m² dengan tinggi cerobong 10 m.
3. Pengujian dilakukan di daerah kampus UNAND Limau Manis Padang (kondisi cuaca cerah).
4. Analisis teoritik diambil berdasarkan pendekatan literatur.

1.5 Sistematika penulisan

Penulisan tugas akhir ini di bagi dalam lima bab dengan perincian sebagai berikut :

- BAB I** Pendahuluan berisikan latar belakang, tujuan dan manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan.
- BAB II** Tinjauan pustaka berisikan teori dasar berkaitan dengan ventilator udara pada *solar generator wind tower*.
- BAB III** Metodologi berisikan cara dan sistem pengujian.
- BAB IV** Hasil dan pembahasan berisikan data pengujian dan pembahasan.
- BAB V** Penutup berisikan kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan dan saran-saran.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Masing-masing pengamatan (selama empat hari pengamatan) memiliki temperatur tertinggi pada T_{in} , karena desain kaca yang mempunyai kemiringan (berbentuk prisma) sehingga panas terpusat pada pusat prisma/pangkal cerobong (titik T_{in}). Hal ini membuktikan terjadinya efek *termosiphon*.
2. Dari empat hari pengamatan nilai temperatur terbesar untuk setiap titik terdapat pada hari ke-empat (Sabtu, 31 Maret 2007) karena E_{globe} matahari tinggi.
3. Dari pengujian kecepatan ventilator yang dilakukan pada *wind tunnel* (*indoor test*) didapatkan kualitas perputaran ventilator yang bagus, hal ini dapat dilihat dari nilai $R^2 = 0.9992$ dan persamaan linier $y = 22.77 x - 8.478$ yang menyatakan ventilator dapat berputar pada kecepatan angin yang relatif kecil.
4. Kerugian panas pada cerobong dapat dikurangi dengan menggunakan isolator.
5. Terjadi peningkatan temperatur dari pengujian sebelumnya (tahun 2004) karena pengecatan ulang pada lantai sebagai *absorber* dan penutupan lubang-lubang yang terdapat pada kaca sebagai *cover* kolektor.
6. *Solar generator wind tower* yang telah dipasang dengan ventilator turbin akan mengakibatkan kecepatan aliran udara yang memasuki cerobong semakin cepat, koefisien perbandingan dengan pengujian sebelumnya didapat 54,16%. Sedangkan koefisien perbandingan kecepatan putar turbin angin dengan pengujian sebelumnya didapatkan 50,44%.
7. Terjadi peningkatan kecepatan aliran udara yang memasuki cerobong dan kecepatan turbin angin setelah dipasang isolator dan ventilator. Koefisien perbandingan kecepatan aliran udara sebelum dan setelah pemasangan

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Ozisik, M. N., dan Bayazitoglu, Y.** " *Element of Heat Transfer*", McGraw-Hill, Singapore, 1988.
- White, F. M.** " *Mekanika Fluida*", Jilid 1, Erlangga, Jakarta, 1988.
- Zainuddin, Dahnil.** " *Solar Technic I*", Universitas Andalas, Padang, 1988.
- Zainuddin, Dahnil.** " *Solar technic II*", Universitas Andalas, Padang, 1988.
- Holman, J. P.** "Heat Transfer", McGraw-Hill, Intenational Edition, Amerika, 1976.
- Fernandes, L.** " *Turbine Ventilation For Homes*", 2006.
<http://www.edmond.com.au>
- Haven, P. A.** " *Combined Fan and Wind Turbine Model for Attic Turbine Ventilator*", 2004.
http://www.utwired.engr.utexas.edu/siegel/ARE381E_SO4/final%20project/Symposium/Havens_FinalPaper_5_4.pdf
- Armando, B.** " *Perancangan dan Pembuatan Serta Kalibrasi Kecepatan Ventilator Turbin*", Skripsi Sarjana, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang, 2006