

**TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**KOLEKTOR PLAT RATA
DENGAN ABSORBER EPDM : PENGUJIAN**

*Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Strata -1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas andalas Padang*

Oleh:

YUDY ARIANSYAH
NBP: 02 171 056



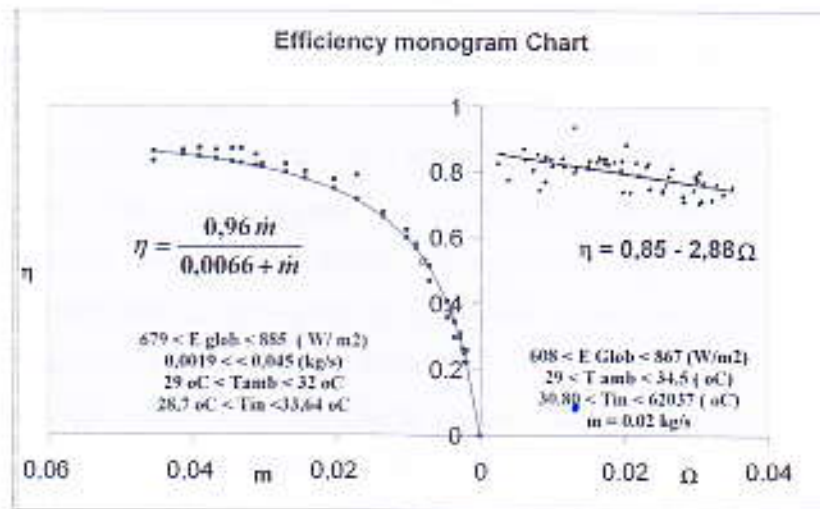
**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG , 2007**

ABSTRACT

Solar energy radiation is one of the source energy without pollution and renewable. Solar Collector will be able to absorb energy from sun that produce solar energy radiation and also convert solar energy to the thermal energy. Since a few years ago EPDM has became one of many alternative as a material of absorber. This experiment use water collector with EPDM absorber to determine the thermal efficiency and it has been done at out door test unit.

The calculation of this research based on American standar (ASHRAE 93 - 1986) to obtain characteristic thermal equation and the results are efficiency chart with difference temperature and difference water mass flow velocity which was plotted. Along increasing of difference temperature because of heat loss- the efficiency was decreasing, and also along mass flow velocity increased efficiency was increasing until constant line because all energy was absorbed by fluid and characteristic of thermal equation based on ASHRAE is and equation from difference mass flow equation is :

$$\eta = 0,85 - 2,88 \Omega = \frac{0,98 m}{0,0066 + m}$$



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi dari matahari adalah salah satu sumber energi yang murah, mudah didapat serta tidak mencemari lingkungan ditambah lagi oleh keadaan geografis Indonesia yang terletak didaerah khatulistiwa dengan jumlah panas matahari yang besar sepanjang tahun sangat tepat kiranya untuk memanfaatkan energi panas matahari. Untuk itu diperlukan suatu alat yang berfungsi untuk menyerap dan mengumpulkan energi panas matahari, alat ini dinamakan dengan kolektor surya.

Energi yang dihasilkan oleh matahari yang sampai kebumi tidak seluruhnya dikonversikan oleh kolektor menjadi energi thermal namun ada sebagian yang dikonversikan kebentuk lain sehingga perlu diketahui berapa besar energi yang diserap oleh kolektor melalui efisiensi untuk keperluan penelitian maupun ekonomis. Sebagai salahsatunya sebagai pemanas air (Solar Water Heater)

Sejak pengenalannya pada sekitar 1960-an EPDM (*Ethylene Propylene Diene Monomer*) merupakan salah satu polimer yang sangat luas dipakai pada konsumsi umum (pada tahun 2000 telah mencapai 870 metric ton), dan karena EPDM dengan komposisi tertentu dapat memiliki nilai absorpsi panas yang bisa dikatakan cukup tinggi mendekati nilai ideal black body, maka EPDM telah dijadikan salah satu alternatif yang digunakan sebagai absorber pada kolektor surya.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam tugas akhir ini adalah adalah :

1. Melakukan pengujian terhadap alat pemanas air energi surya (solar water heater) berupa kolektor plat rata dengan absorber EPDM.
2. Menganalisa jumlah panas yang diserap oleh pemanas air energi surya.
3. Mencari efisiensi thermal dari pemanas air energi surya.

1.3 Manfaat

Dari tugas akhir ini diharapkan dapat memberi manfaat untuk pengembangan energi surya, dimana dengan didapatkannya nilai prestasi, performansi, efisiensi thermal absorber berbahan dasar EPDM untuk selanjutnya dapat dijadikan sebagai salah satu data pertimbangan, pengembangan dari kolektor tipe ini.

1.4 Batasan Masalah

1. Pemanas air surya yang digunakan merupakan kolektor surya jenis pelat datar.
2. Dalam penulisan ini pembahasan dibatasi pada pengujian dan analisa prestasi dan performansi dari kolektor.

1.5 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab, yaitu :

- Bab I Pendahuluan, merupakan bab yang menerangkan latar belakang pengujian, tujuan dan manfaat dari pengujian, serta batasan masalah dari pengujian dan sistematika penulisan dari tugas akhir ini.
- Bab II Tinjauan Pustaka, pada bab ini akan diterangkan teori-teori yang relevan terhadap pengujian.
- Bab III Metodologi, bab ini berisikan uraian secara rinci tentang pembuatan seperangkat alat uji kolektor, alat-alat ukur yang digunakan, dan metode pengujian.
- Bab IV Hasil dan Pembahasan, dalam bab ini akan digambarkan hasil dari pengujian.
- Bab V Penutup, bab ini akan berisikan kesimpulan dan saran-saran yang didapat dari pengujian.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian kolektor surya dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

- Hubungan harga efisiensi terhadap parameter Ω adalah berbanding terbalik. Hubungan antara efisiensi dengan parameter Ω adalah

$$\eta = 0,85 - 2,88 \Omega$$

- Karakteristik prestasi thermal kolektor surya yang didapat dari pengujian adalah :
 - $F_R (r_g, \alpha_a)$ adalah 0,85 yang merupakan efisiensi maksimum kolektor surya.
 - $F_R k_{eff,m}$ adalah 2,88 W/m²°C
- - Faktor pelepas panas kolektor (F_R) = 0,92
- - Koefisien ($k_{eff,m}$) = 3,13 w/m²°C
- Meningkatnya perubahan temperatur (Ω) mengakibatkan penurunan harga efisiensi (η) kolektor surya.
- Faktor-faktor yang mempengaruhi grafik efisiensi kolektor surya :
 - Temperatur lingkungan
 - Tingkat radiasi surya
 - Temperatur fluida masuk kolektor
- Peningkatan laju aliran massa berpengaruh terhadap peningkatan efisiensi kolektor.
- Hubungan laju aliran massa dengan efisiensi kolektor surya ditentukan dengan persamaan :

$$\eta = \frac{0,98 m}{0,00663 + m}$$

5.2 Saran

Dalam pengujian prestasi kolektor pelat datar, sangat diinginkan proses pengujian berjalan lancar dan data yang didapatkan lebih baik. Untuk itu disarankan hal – hal berikut :

1. .Hindari adanya kebocoran pada kolektor, pastikan tidak ada bocor khususnya pada termokopel yang rawan bocor karena kulit termokopel yang tidak cukup kuat menahan air. Pastikan kaca dan bagian cover lainnya benar-benar

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 Teknik I*”, Universitas Andalas, Padang, 1988.
- Zainuddin, Dahnil., “ *Solar teknik II*”, Universitas Andalas, Padang, 1988.
- Jansen. T. J., “*Teknologi Rekayasa Surya*”, Pradnya Paramita, Jakarta, 1995.
- Kadir. A., “ *Energi*”, Universitas Indonesia, Jakarta, 1982.
- Dickinson, William C., Cheremisinoff, Paul N, ‘Solar Energy Technology Handbook Part A ‘ , Marcell Dekker, New York, 1980
- Holman, J. P, “Heat Transfer”, McGraw-Hill, Intenational Edition, Amerika, 1976.