

**PERBANDINGAN KINERJA *SOLAR HEAT ABSORBER* DENGAN
KOLEKTOR DATAR BERLUBANG DAN TANPA LUBANG**

SKRIPSI

oleh:
MOCHAMAD RIDUWAN HADI PRASETYO
0610930041-93



JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PERBANDINGAN KINERJA SOLAR HEAT ABSORBER DENGAN
KOLEKTOR DATAR BERLUBANG DAN TANPA LUBANG**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Fisika

oleh:

MOCHAMAD RIDUWAN HADI PRASETYO

0610930041-93



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PERBANDINGAN KINERJA *SOLAR HEAT ABSORBER* DENGAN
KOLEKTOR DATAR BERLUBANG DAN TANPA LUBANG**

oleh:

MOCHAMAD RIDUWAN HADI PRASETYO
0610930041-93

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Fisika

Pembimbing I

Pembimbing II

DR. Rer.Nat.Abdurrouf, M.Si.
NIP. 197209031994031001

DR. Rer.Nat.M.Nurhuda
NIP. 196409101990021001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Adi Susilo, Ph.D
NIP. 196312271991031002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MOCH. RIDUWAN HADI PRASETYO

NIM : 0610930041

Jurusan : FISIKA

Penulis Skripsi berjudul :

**PERBANDINGAN KINERJA *SOLAR HEAT ABSORBER*
DENGAN KOLEKTOR DATAR BERLUBANG DAN TANPA
LUBANG**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka TA ini, semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi.
2. Apabila dikemudian hari diketahui bahwa isi TA saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran

Malang,.....

Yang menyatakan,

(MOCHAMAD RIDUWAN HADI PRASETYO)

NIM. 0610930041

PERBANDINGAN KINERJA *SOLAR HEAT ABSORBER* DENGAN KOLEKTOR DATAR BERLUBANG DAN TANPA LUBANG

ABSTRAK

Pengeringan merupakan salah satu metode untuk mengawetkan hasil pertanian atau perkebunan terutama makanan. *Solar dryer* adalah suatu alat pengering energi matahari yang lebih efektif daripada pengeringan dengan metode terbuka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja *solar heat absorber* dengan kolektor datar berlubang dan tanpa lubang yang nantinya dapat dimanfaatkan untuk proses pengeringan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa, adanya peningkatan temperatur output pada bagian absorber berlubang mengindikasikan bahwa, bagian tersebut bekerja dengan maksimal dibandingkan bagian absorber halus. Kecepatan kipas penghisap pada ± 3 m/s memberikan hasil yang lebih baik dari pada ± 2 m/s. Adanya kolektor udara panas dapat meningkatkan temperatur output yang lebih tinggi sehingga dapat dimanfaatkan untuk pengeringan atau aplikasi yang lainnya.

Kata Kunci : Pengeringan, *Solar dryer*

COMPARATION PERFORMANCE OF SOLAR AIR HEATER WITH FLAT-PLAT COLLECTOR : PERFORATED AND SMOOTH

ABSTRACT

Drying is a method for preserve agricultural products and park especially for food. Solar dryer is a dryer with solar energy more effective than open drying method. The aim of this research is to detect performance of solar air heater with flat-plat collector for both that can be made use for drying process. The result showed that, existence temperature ouput in perforated absorber indicated that, part can work better than smooth absorber. Fan velocity with speed of ± 3 m/s can give better result than that of ± 2 m/s. The existence of collector can increase ouput temperature so that can be used for drying or other applications.

Key Word : Drying, Solar dryer

KATA PENGANTAR

Berkat rahmat Allah Yang Maha Kuasa, puji dan syukur penulis panjatkan pada-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “PERBANDINGAN KINERJA *SOLAR HEAT ABSORBER* DENGAN KOLEKTOR DATAR BERLUBANG DAN TANPA LUBANG”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains dalam bidang Fisika di Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang.

Pada penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak dalam penyusunannya, oleh karena itu penulis ucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu mendo'akan dan mendukung baik dalam bentuk moril maupun materiil.
2. Adi Susilo, Ph.D selaku Ketua Jurusan Fisika yang banyak memberikan teladan baik bagi semua penduduk di jurusan FISIKA.
3. DR. Rer.Nat.Abdurrouf, M.Si. sebagai pembimbing I atas segala bentuk bimbingan yang beliau berikan selama penyusunan tugas akhir.
4. DR. Rer.Nat. M. Nurhuda sebagai pembimbing II atas segala bentuk bimbingan yang beliau berikan selama penyusunan tugas akhir.
5. Bapak dan ibu dosen, staf pengajar, laboran, dan karyawan jurusan fisika.
6. Inggita Illuhentari H.P. tercinta yang selalu menemani disaat suka dan duka.
7. Seluruh rekan-rekan di HIMAFIS (Himpunan Mahasiswa Fisika) yang telah banyak mengenalkan tentang pentingnya berorganisasi dan bersosialisasi.
8. Keluarga besar Fisika angkatan 2006 yang telah banyak membantu dan mensupport
9. Semua pihak yang telah mendukung dan membantu baik langsung maupun tidak langsung

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala amal budi serta kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini

dan semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan. Penulis juga memohon maaf sebesar-besarnya atas segala bentuk kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini.

27 Juni 2012

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK/ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengeringan	5
2.2 <i>Green House Effect (GHE) Pada Solar Dryer</i>	6
2.3 Benda Hitam.....	7
2.4 Panas dan Perpindahannya	9
2.5 Model <i>Solar Dryer</i>	12
2.5.1 <i>Solar dryer</i> model kolektor datar	12
2.5.2 <i>Solar dryer</i> model <i>tunnel</i> dengan <i>greenhouse</i>	13
2.5.3 <i>Solar dryer</i> model <i>turboventilator</i> dan <i>fireplace</i>	14
2.5.4 <i>Solar dryer indirect system with forced ventilation open circuit</i>	15
2.5.5 <i>Solar dryer</i> model AIT.....	16
2.5.6 <i>Solar dryer using hot air from roof-integrated solar collectors for drying herbs and spices</i>	17

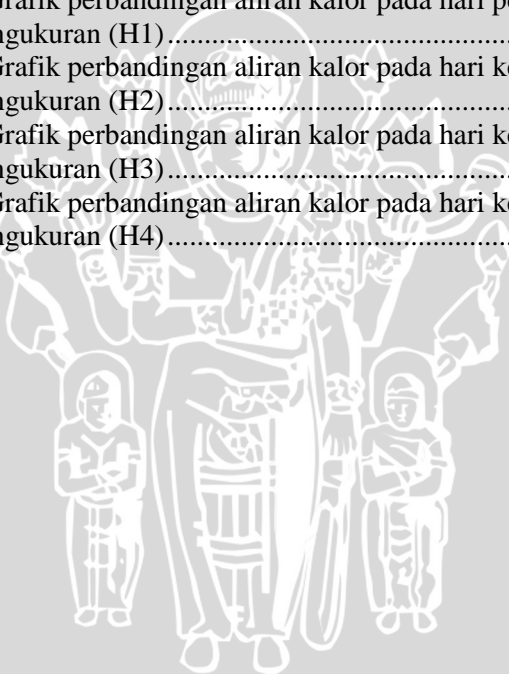
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Peralatan dan Bahan	19
3.2.1 Seperangkat alat pengering <i>solar heat absorber</i> dengan kolektor datar berlubang dan tanpa lubang	19
3.2.2 Termometer dan anemometer.....	22
3.2.3 Alat pendukung lainnya	22
3.3 Tahapan Penelitian	23
3.4 Pengambilan Data.....	25
3.5 Pengolahan Data.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil Kalibrasi Kecepatan Udara Output Antara Bagian Absorber Berlubang dan Halus.....	27
4.2 Kinerja Pada Alat <i>Solar Dryer</i> dengan Kolektor Datar Berlubang dan Tanpa Lubang.....	29
4.2.1 Perbandingan ΔT pada kecepatan udara output ± 3 m/s dengan posisi alat tidak searah matahari	29
4.2.2 Perbandingan aliran kalor pada kecepatan udara output ± 3 m/s dengan posisi alat tidak searah matahari	32
4.2.3 Perbandingan ΔT pada kecepatan udara output ± 3 m/s dengan posisi alat searah matahari	35
4.2.4 Perbandingan aliran kalor pada kecepatan udara output ± 3 m/s dengan posisi alat searah matahari	39
4.2.5 Perbandingan ΔT pada kecepatan udara output ± 2 m/s dengan posisi alat tidak searah matahari	42
4.2.6 Perbandingan aliran kalor pada kecepatan udara output ± 2 m/s dengan posisi alat tidak searah matahari	45
4.2.7 Perbandingan ΔT pada kecepatan udara output ± 2 m/s dengan posisi alat searah matahari	48
4.2.8 Perbandingan aliran kalor pada kecepatan udara output ± 2 m/s dengan posisi alat searah matahari	51
BAB V PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Spektrum dari radiasi benda hitam.....	8
Gambar 2.2 (a) Perubahan suhu dengan menambahkan panas, (b) Perubahan suhu dengan menambahkan kerja	9
Gambar 2.3 Perpindahan Energi Secara Konduksi	10
Gambar 2.4 <i>Solar Tunnel Dyer Model Greenhouse</i>	13
Gambar 2.5 <i>Solar Dyer dengan Turboventilator dan Fireplace</i>	14
Gambar 2.6 <i>Fireplace</i> dengan cerobong asap.....	15
Gambar 2.7 Alat pengering ikan dengan tenaga surya	15
Gambar 2.8 Solar dryer model AIT	16
Gambar 2.9 <i>Solar dryer using hot air from roof-integrated solar collectors</i>	17
Gambar 2.10 Skematik diagram solar kolektor	18
Gambar 2.11 Skematik diagram pengering	18
Gambar 3.1 Susunan alat pengering solar heat absorber dengan kolektor datar berlubang dan tanpa lubang	20
Gambar 3.2 Susunan alat tampak belakang dengan kipas penghisap	20
Gambar 3.3 Perbedaan model konvensional dan kostumasi.....	21
Gambar 3.4 Slot pengatur ketinggian kaca	21
Gambar 3.5 Skema tahap penelitian	24
Gambar 3.6 Skema proses pengambilan data	25
Gambar 4.1 Kalibrasi Kipas Penghisap	28
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan ΔT pada hari pertama pengukuran (H1) dengan posisi kaca pada slot bagian atas.....	29
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan ΔT pada hari kedua pengukuran (H2) dengan posisi kaca pada slot bagian atas.....	30
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan ΔT pada hari ketiga pengukuran (H3) dengan posisi kaca pada slot bagian bawah	31
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan ΔT pada hari keempat pengukuran (H4) dengan posisi kaca pada slot bagian bawah	31
Gambar 4.6 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari pertama pengukuran (H1)	33
Gambar 4.7 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari kedua pengukuran (H2)	33

Gambar 4.8 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari ketiga pengukuran (H3).....	34
Gambar 4.9 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari keempat pengukuran (H4).....	34
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan ΔT pada hari pertama pengukuran (H1) dengan posisi kaca pada slot bagian bawah.....	36
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan ΔT pada hari kedua pengukuran (H2) dengan posisi kaca pada slot bagian bawah	36
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan ΔT pada hari ketiga pengukuran (H3) dengan posisi kaca pada slot bagian atas.....	37
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan ΔT pada hari keempat pengukuran (H4) dengan posisi kaca pada slot bagian atas	38
Gambar 4.14 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari pertama pengukuran (H1).....	39
Gambar 4.15 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari kedua pengukuran (H2).....	40
Gambar 4.16 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari ketiga pengukuran (H3).....	40
Gambar 4.17 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari keempat pengukuran (H4).....	41
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan ΔT pada hari pertama pengukuran (H1) dengan posisi kaca pada slot bagian atas	42
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan ΔT pada hari kedua pengukuran (H2) dengan posisi kaca pada slot bagian atas.....	43
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan ΔT pada hari ketiga pengukuran (H3) dengan posisi kaca pada slot bagian bawah	44
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan ΔT pada hari keempat pengukuran (H4) dengan posisi kaca pada slot bagian bawah.....	44
Gambar 4.22 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari pertama pengukuran (H1).....	45
Gambar 4.23 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari kedua pengukuran (H2).....	46
Gambar 4.24 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari ketiga pengukuran (H3).....	46

Gambar 4.25 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari keempat pengukuran (H4).....	47
Gambar 4.26 Grafik Perbandingan ΔT pada hari pertama pengukuran (H1) dengan posisi kaca pada slot bagian bawah.....	48
Gambar 4.27 Grafik Perbandingan ΔT pada hari kedua pengukuran (H2) dengan posisi kaca pada slot bagian bawah	49
Gambar 4.28 Grafik Perbandingan ΔT pada hari ketiga pengukuran (H3) dengan posisi kaca pada slot bagian atas.....	50
Gambar 4.29 Grafik Perbandingan ΔT pada hari keempat pengukuran (H4) dengan posisi kaca pada slot bagian atas	50
Gambar 4.30 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari pertama pengukuran (H1).....	52
Gambar 4.31 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari kedua pengukuran (H2).....	52
Gambar 4.32 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari ketiga pengukuran (H3).....	53
Gambar 4.33 Grafik perbandingan aliran kalor pada hari keempat pengukuran (H4).....	53



DAFTAR TABEL

Halaman

TABEL 4.1 Hasil kalibrasi kecepatan udara pada lubang output.... 28

TABEL 4.2 Rasio Aliran Kalor Untuk Semua Kondisi..... 55

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

