



**OPTIMASI ALAT PENGERING SALE PISANG DENGAN
PENAMBAHAN SUDU PENGARAH BERSEKAT
(*SECTIONAL GUIDE VANE*)**

SKRIPSI

Oleh

**Abdul Haris Suhud
NIM 061910101112**

**PROGRAM STUDI STRATA I
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2010**



**OPTIMASI ALAT PENGERING SALE PISANG DENGAN
PENAMBAHAN SUDU PENGARAH BERSEKAT
(SECTIONAL GUIDE VANE)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Abdul Haris Suhud
NIM 061910101112**

**PROGRAM STUDI STRATA I
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

RINGKASAN

Optimasi Alat Pengering Sale Pisang dengan Penambahan Sudu Pengarah Bersekat (*Sectional Guide Vane*); Abdul Haris Suhud, 061910101112; 2010: 71 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Proses pengawetan pisang menjadi sale yang sering dilakukan petani terutama di Banyuwangi, masih menggunakan metode pengeringan yang tradisional. Pengeringan dilakukan dengan menjemur pisang selama ± 5 hari jika cuaca cerah. Pengeringan tradisional ini memerlukan tempat yang luas, kurang higienis dan mutu tidak seragam.

Untuk mengatasi kekurangan pada pengeringan tradisional dapat digunakan pengering menggunakan alat mekanis (pengering buatan). Alat pengering didesain menggunakan tekanan udara dari blower yang melewati pemanas listrik, sehingga akan mengalir udara panas ke ruang pengering dan temperatur yang diinginkan dapat dikontrol dengan mudah. Arah aliran udara dapat mempengaruhi distribusi aliran udara pengering, oleh karena itu pada alat ini ditambahkan sudu pengarah bersekat dengan tujuan untuk mendapatkan distribusi udara panas yang masuk ke dalam input ruang pengering lebih merata sehingga didapatkan kualitas hasil pengeringan yang lebih baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengoptimalkan sistem pengering dengan menggunakan daya listrik, melalui penambahan susunan sudu pengarah bersekat dan juga plat berlubang, dengan variasi kecepatan blower dan antar rak dalam ruang pengering. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan petani sebagai alternatif untuk pengeringan sale pisang yang tidak tergantung dengan kondisi cuaca, juga untuk menambah wawasan keilmuan tentang metode pengeringan bahan makanan dan dasar informasi bagi penelitian berikutnya.

Penelitian ini meliputi dua tahapan yaitu proses rancang bangun dan pengujian. Proses perancangan ini adalah perancangan pemanas listrik. Pada tahap pengujian dilakukan pengujian penurunan berat sale pisang, distribusi kelembaban, temperatur, dan kecepatan udara pada tiap titik pengukuran di laboratorium Konversi Energi jurusan Teknik Mesin fakultas Teknik Universitas Jember. Pada alat pengering ini digunakan 3 variasi pengujian yaitu variasi kecepatan blower (11,32 m/s pada voltase 240 volt, 12,15 m/s pada voltase 260 volt, dan 12,67 m/s pada voltase 270 volt); dan juga variasi jarak antar rak dalam ruang pengering (6 cm, 7.5 cm dan 9 cm). Masing-masing variasi pengujian tersebut menggunakan temperatur kerja pemanas listrik 60°C.

Dari hasil perancangan dan pengujian didapatkan daya yang dibutuhkan dalam pemanas listrik alat pengering ini adalah 580 W, 680 W, dan 732 W. Pada pengujian dengan variasi 680 watt dan jarak antar rak 6 cm didapat nilai efisiensi terbesar dibandingkan dengan variasi pengujian yang lain, yaitu $\eta_{dry} = 20,2 \%$. Sedangkan pada variasi 732 watt dan jarak antar rak 6 cm didapat nilai laju penguapan terbesar, yaitu 0,007622371 gram/jam. Berdasarkan dari hasil pengujian, Pada sistem pengeringan dengan penambahan sudu pengarah bersekat (*sectional guide vane*), distribusi udara pengering yang masuk ke input dari ruang pengering lebih merata jika dibanding kan dengan *guide vane* dengan arah vertikal dan horizontal sehingga waktu yang digunakan untuk proses pengeringan ini menjadi lebih cepat.

SUMMARY

Optimization Tool Sale Dryer Banana With Additions of Sectional Guide Vane;
Abdul Haris Suhud, 061910101112; 2010: 71 pages; Mechanical Engineering
Department Engineering Faculty Jember University.

Bananas preserving process into the frequent of *sale* in the farmers, particularly in rural Banyuwangi, still using the traditional drying methods. Drying is done by hanging a banana for ± 5 days if the weather clears. This traditional drying requires a large places, less hygienic and quality is not uniform.

To overcome the shortcomings of traditional drying can be used dryer using a mechanical device (artificial drying). Designed dryer uses air pressure from the blower is passing to an electric heater, so the hot air will flow into the dryer chamber and the desired temperature can be controlled easily. The direction of air flow can be effect the drying air flow distribution, therefore this tool added by sectional guide vane in order to obtain the distribution of hot air into input dryer chamber is homogenous so that quality of the results obtained a better drying.

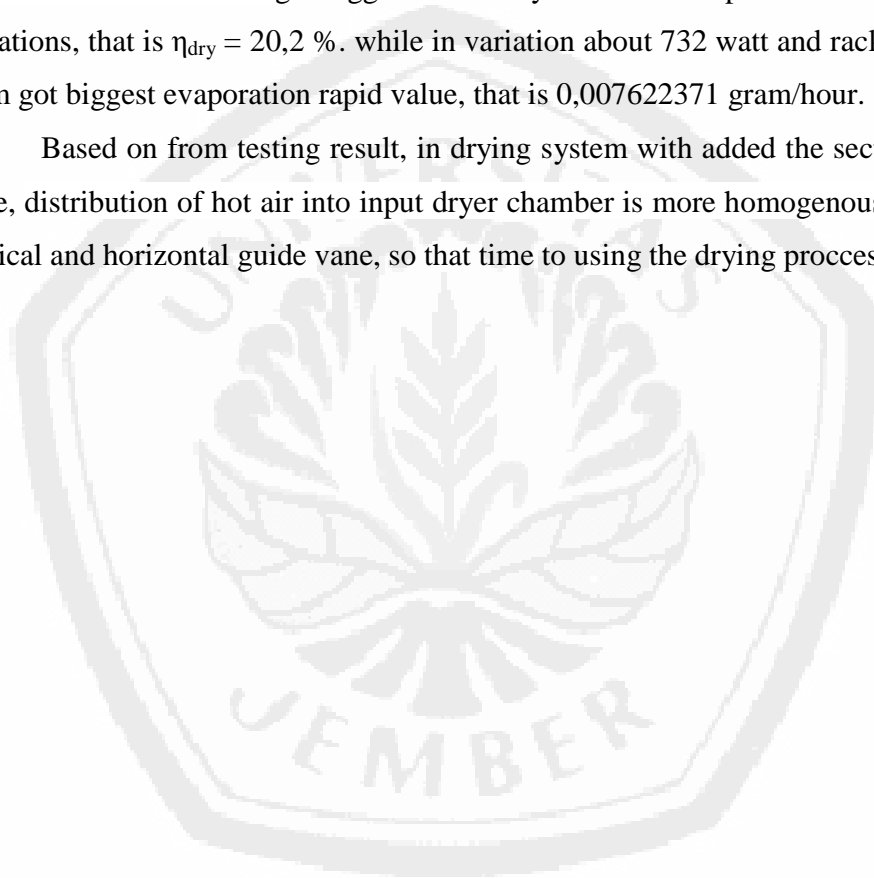
The purpose of this research is to optimize dryer system with use powerful electricity, with added a sectional guide vane, hole plate, and with speed blower variation, rack distance in dryer chamber. The results of this study is expected to be utilized as an alternative to farmers for drying bananas to make *sale* that does not depend on the weather conditions, also to increase the scientific discourse about food drying methods and basic information for subsequent research.

This study includes two stage, design and testing. Process design is designing an electric heater. In testing phase the dring parametric can measure is: decreased weight of banana “*sale*”, the distribution of moisture, temperature, and air velocity measurements at each point in the energy conversion laboratory Mechanical Engineering Department Faculty of Engineering, University of Jember. In this dryer

used 3 variations of the test that speed blower variation (11,32 m/s in 240 volt, 12,15 m/s in 260 volt, and 12,67 m/s in 270 volt); rack distance variation in dryer chamber (6 cm, 7.5 cm; and 9 cm); and so electric heater maximum work variation in 60°C.

From the test and design results obtained in the power needed in this dryer electric heater is 570, 680 watt, dan 732 W. In testing with variation about 680 watt and rack distance is 6 cm got biggest efficiency values is compared with other testing variations, that is $\eta_{dry} = 20,2 \%$. while in variation about 732 watt and rack distance is 6 cm got biggest evaporation rapid value, that is 0,007622371 gram/hour.

Based on from testing result, in drying system with added the sectional guide vane, distribution of hot air into input dryer chamber is more homogenous than using vertical and horizontal guide vane, so that time to using the drying proses is quicker.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
PRAKATA	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pisang	5
2.2 Sale Pisang	7
2.3 Proses Pengeringan	9

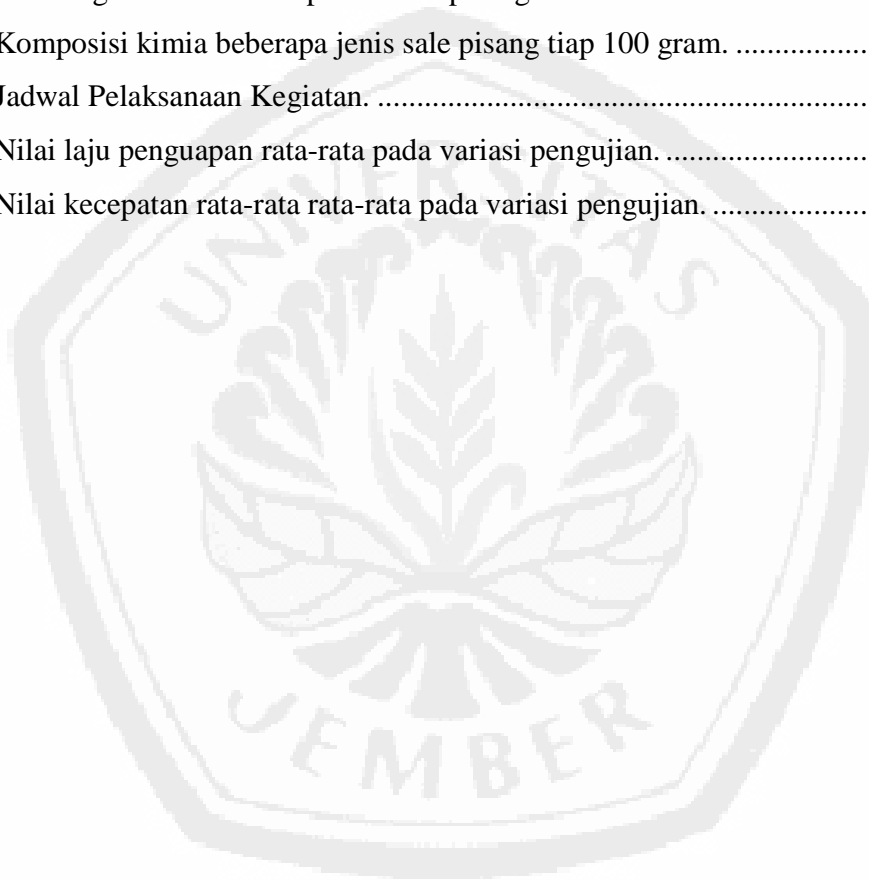
2.3.1 Psikrometri.....	9
2.3.2 Periode Proses Pengeringan	13
2.3.3 Kebutuhan Udara Pengering.....	15
2.3.4 Pengeringan Zat Padat	16
2.3.5 Prinsip Perpindahan Massa.....	18
2.3.6 Keseimbangan Energi pada Lemari Pengering.....	20
2.4 Termokopel dan Termokontrol	22
2.5 Elemen Pemanas Listrik.....	22
2.6 Glass Wholl.....	24
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Tempat dan Waktu	25
3.2 Alat dan Bahan.....	25
3.2.1 Alat.....	25
3.2.2 Bahan	24
3.3 Jalannya Penelitian	26
3.4 Prosedur Pengujian	27
3.4.1 Pengujian Alat Pengering	27
3.4.3 Parameter yang Diukur	29
3.5 Analisa Statistik Anova (<i>Analysis of Variance</i>)	31
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	32
3.7 Jadwal Kegiatan.....	33
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Analisa Hubungan Kadar Air Terhadap Waktu	
Pengeringan.....	35
4.1.1 Pengeringan selama 19 jam dengan variasi pengujian voltase 240 V dan jarak antar rak 9 cm	35
4.1.2 Pengeringan selama 18 jam dengan variasi pengujian voltase 240 V dan jarak antar rak 7,5 cm	37
4.1.3 Pengeringan selama 17 jam dengan variasi pengujian	

voltase 240 V dan jarak antar rak 6 cm	39
4.1.4 Pengeringan selama 17 jam dengan variasi pengujian	
voltase 260 V dan jarak antar rak 9 cm	42
4.1.5 Pengeringan selama 16 jam dengan variasi pengujian	
voltase 270 V dan jarak antar rak 9 cm	44
4.1.6 Pengeringan selama 16 jam dengan variasi pengujian	
voltase 260 V dan jarak antar rak 7,5 cm	46
4.1.7 Pengeringan selama 15 jam dengan variasi pengujian	
voltase 260 V dan jarak antar rak 6 cm	48
4.1.8 Pengeringan selama 15 jam dengan variasi pengujian	
voltase 270 V dan jarak antar rak 7,5 cm	51
4.1.9 Pengeringan selama 15 jam dengan variasi pengujian	
voltase 270 V dan jarak antar rak 6 cm	53
4.2 Analisa Hubungan Penurunan Berat Pisang Terhadap Waktu	
Pengeringan	55
4.3 Analisa Hubungan Laju Penguapan Terhadap Waktu	
Pengeringan	57
4.4 Analisa Hubungan Kelembaban Relatif Terhadap Waktu	
Pengeringan	58
4.5 Analisa Hubungan Temperatur Terhadap Waktu	
Pengeringan	59
4.6 Analisa Hubungan Kecepatan Udara Terhadap Waktu	
Pengeringan	60
4.7 Analisa Hubungan Jarak Antar Rak Terhadap Waktu	
Pengeringan	61
4.8 Analysis of Variance (Anova)	63
4.8.1 <i>Analisis of Variance</i> pada Pengujian Temperatur	63
4.8.2 <i>Analisis of Variance</i> pada Pengujian	
Kelembaban Relatif	63

4.8.3 <i>Analisis of Variance</i> pada Pengujian Kecepatan.....	63
4.9 Daya Pemanas	63
4.9.1 Penggunaan Blower pada voltase 240 V	63
4.9.2 Penggunaan Blower pada voltase 260 V	64
4.9.3 Penggunaan Blower pada voltase 270 V	65
4.9 Efisiensi Pengeringan	66
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN A. PERHITUNGAN DAN DATA PENGUJIAN	72
LAMPIRAN B. PERHITUNGAN PANAS YANG DIBUTUHKAN	
BAHAN	81
LAMPIRAN C. PERHITUNGAN EFISIENSI PENDINGINAN	92
LAMPIRAN D. DATA INPUT PENGOLAHAN STATISTIK	
ANOVA	118
LAMPIRAN E. DATA PENGUJIAN	129
LAMPIRAN F. TABEL DISTRIBUSI F	183
LAMPIRAN G. DOKUMENTASI	187
LAMPIRAN H	189

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan kimia beberapa varietas pisang di indonesia	7
2.2 Komposisi kimia beberapa jenis sale pisang tiap 100 gram.	8
3.1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan.	22
4.1 Nilai laju penguapan rata-rata pada variasi pengujian.	56
4.2 Nilai kecepatan rata-rata rata-rata pada variasi pengujian.	59



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses pengeringan pada diagram psikrometri.....	10
Gambar 2.2 Garis kelembaban relatif	11
Gambar 2.3 Kurva beberapa periode proses pengeringan.	14
Gambar 2.4 Proses difusi pada permukaan bahan.	19
Gambar 2.5 Sistem keseimbangan energi	20
Gambar 3.1 Instalasi pengujian alat pengering pisang dengan pemanas listrik....	29
Gambar 3.2 Posisi pengukuran berat pisang	30
Gambar 3.3 Posisi titik pengujian	30
Gambar 3.4 Diagram alir penelitian.....	31
Gambar 4.1 Posisi pengukuran penurunan berat bahan	34
Gambar 4.2 Hubungan air yang diuapkan berat bahan terhadap waktu pada titik pengujian	35
Gambar 4.3 Hubungan air yang diuapkan berat bahan terhadap waktu pada titik pengujian	37
Gambar 4.4 Hubungan air yang diuapkan berat bahan terhadap waktu pada titik pengujian	39
Gambar 4.5 Hubungan air yang diuapkan berat bahan terhadap waktu pada titik pengujian	42
Gambar 4.6 Hubungan air yang diuapkan berat bahan terhadap waktu pada titik pengujian	44
Gambar 4.7 Hubungan air yang diuapkan berat bahan terhadap waktu pada titik pengujian	46
Gambar 4.8 Hubungan air yang diuapkan berat bahan terhadap waktu pada titik pengujian	48

Gambar 4.9 Hubungan air yang diuapkan berat bahan terhadap waktu pada titik pengujian	51
Gambar 4.10 Hubungan air yang diuapkan berat bahan terhadap waktu pada titik pengujian	53
Gambar 4.11 Grafik penurunan berat pisang terhadap waktu pengeringan.....	54
Gambar 4.12 Grafik laju penguapan terhadap waktu.....	56
Gambar 4.13 Grafik hubungan kelembapan relatif terhadap waktu	57
Gambar 4.14 Grafik hubungan temperatur terhadap waktu.....	58
Gambar 4.15 Grafik hubungan distribusi kecepatan rata-rata terhadap waktu.....	59
Gambar 4.16 Grafik hubungan jarak antar rak terhadap waktu	61

