



**STUDI PROSES PENGERINGAN GABAH LAPIS
TIPIS MENGGUNAKAN ALAT PENGERING
ENERGI SURYA**

SKRIPSI

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

Oleh

**Yoga Prasetyo
NIM 061710201091**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PERSEMBAHAN

Sesungguhnya ibadahku, hidupku, dan matiku semua hanya untuk Allah SWT. Skripsi ini dengan bangga saya persembahkan untuk:

1. Abaku H.Abd Rahman dan Umiku Hj.Sumiasi yang tak terhenti-hentinya memberikan motivasi dan dana operasional yang dialokasikan khusus buat aku. Do'a kepadaku sampai terselesainya jenjang kuliah ini. Yoga selalu berusaha menjadikan terbaik buat Aba dan Umi, meskipun kemampuanku sebatas ini.
2. Ayahku Heru Siswanto, S.H dan Mamaku Pujiatiningsih yang tak henti – hentinya memberikan do'a dan finansialnya kepadaku sampai terselesainya jenjang perkuliahan ini. Yoga selalu menginginkan dan berusaha menjadi kebanggaan sekaligus berbuat yang terbaik buat keluarga.
3. Adikku Yuke Chintia Dwi F dan Riris Choiriyah, yang begitu luar biasanya berjuang demi keluargaku. Dan juga Adikku Andri Setyo Budi belajar yang rajin. Kakak begitu beruntung dan bangga memiliki adik seperti kalian.
4. Segenap keluarga (mbah Utiku tersayang, mbah Sirat, keluarga Om Bagyo, keluarga Mbak Santi, keluarga Om Tono, dan keluarga Cak Yon) yang memberikan motivasi berupa do'a dan dana operasional yang dialokasikan khusus buat aku.
5. Mas Lulus Pujiono, Mbak Erna Lugiawati, terima kasih sudah selalu memberi motivasi agar cepat lulus, amien.
6. Sitta Qoni'a Zahasfana yang tersayang telah memberikan motivasi, doa dan segala bentuk pengorbanan.
7. Semua sahabat – sahabat di TEP angkatan 2006 tanpa terkecuali, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya, kalian akan selalu ada dalam ingatan. Serta sahabat – sahabat seperjuangan THP angkatan 2006, Terima kasih banyak atas doa, motivasi dan nasehat-nasehatnya.
8. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

Jadilah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar

(terjemahan Surat *Al-Baqoroh* ayat 153)

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan dia mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya.

(terjemahan Surat *Al-Baqoroh* ayat 286)

Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan.

(terjemahan Surat *Al-Insyirah* ayat 6)

”Syukuri apa yang ada, hidup adalah anugerah, tetap jalani hidup ini, melakukan yang terbaik, Allah pastikan menunjukkan Kebesaran dan Kuasanya, bagi hambanya yang sabar dan tak kenal putus asa.

(dmasiv)

Kerjakanlah pekerjaan yang membawa berkah bagimu dengan orang yang kamu cintai, mau belajar dari kegagalan adalah motivasi terbesar di dunia, tak ada rahasia untuk menggapai sukses. Sukses itu dapat terjadi karena persiapan, kerja keras, dan mau belajar dari kegagalan, kegagalan sebenarnya adalah ketidakberanian untuk mencoba.

(anonim)

Jangan pernah menunda sampai esok, apa yang dapat anda kerjakan hari ini.

(jefferson)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Yoga Prasetyo

NIM : 061710201091

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul ”*Studi Proses Pengeringan Gabah Lapis Tipis Menggunakan Alat Pengering Energi Surya*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 Juni 2011

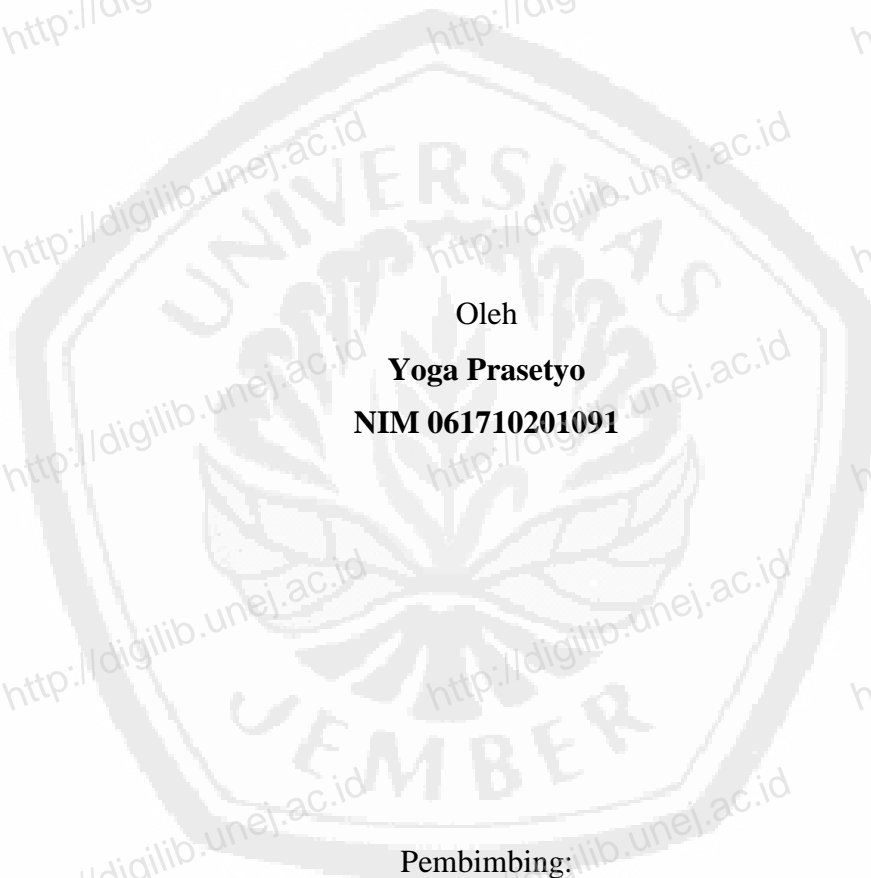
Yang menyatakan,

Yoga Prasetyo

NIM 061710201091

SKRIPSI

**STUDI PROSES PENGERINGAN GABAH LAPIS
TIPIS MENGGUNAKAN ALAT PENGERING
ENERGI SURYA**



Oleh
Yoga Prasetyo
NIM 061710201091

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Siswijanto, MP.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Suryanto, MP.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Studi Proses Pengeringan Gabah Lapis Tipis Menggunakan Alat Pengering Energi Surya" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Jum'at, 17 Juni 2011

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Ir. Siswijanto, MP
NIP. 19480630 197903 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Suryanto, MP
NIP. 196108061 98802 1 002

Sutarsi, S.TP, M.Sc
NIP. 198109262 00501 2 002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng
NIP. 19691005 199402 1 001

Studi Proses Pengeringan Gabah Lapis Tipis Menggunakan Alat Pengering Energi Surya

**(Study Of Paddy Thin Layer Drying Process Using Solar
Energy Dryer)**

Yoga Prasetyo¹⁾, Siswijanto, Suryanto

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto, Jember, 68121

E-mail : Prazt_Ciyo@yahoo.co.id

ABSTRACT

Thin layer drying is a drying where all the material in layer receive air flow with a constant temperature and humidity directly, the material has uniform moisture content and temperature. The aim of this research were first to calculate drying rate, to determine drying constants K and N as a function of thickness, to develop thin layer drying model of paddy drying. Materials used in this study is paddy. The model were compared according two statistical parameter: root mean square error and standart deviasi. Page model used to predict moisture content during paddy drying. The results showed that page model can illustrated paddy drying accurately.

Keywords: *Moisture Content, Thin Layer Drying, Solar Dryer, paddy*

RINGKASAN

Studi Proses Pengeringan Gabah Lapis Tipis menggunakan Alat Pengering Energi Surya; Yoga Prasetyo; 061710201091; 2011: 103 halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Gabah merupakan bahan pangan yang bersifat higroskopis yaitu mudah menyerap (adsorpsi) dan melepas (desorpsi) uap air lingkungan sehingga mencapai kondisi setimbang selama pengeringan. Penentuan nilai kadar air sesaat sangat dibutuhkan dalam pengeringan. Hal ini berguna untuk memperkirakan kadar air sesaat setiap jamnya pada kondisi ketebalan dan kecepatan aliran udara tertentu.

Penelitian ini bertujuan (1) untuk menentukan laju pengeringan gabah. (2) menentukan konstanta K dan N dari persamaan (Page) terhadap pengeringan gabah. (3) menentukan persamaan model prediksi kadar air sesaat.

Penelitian dilaksanakan di Desa Jubung, Kecamatan Sukorambi Kabupaten Jember. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah gabah. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu penelitian pendahuluan yang meliputi pengukuran kadar air awal bahan pengeringan, serta penelitian utama menentukan laju pengeringan, menentukan nilai kadar air bahan sesaat, nilai kadar air rasio, membuat grafik hubungan antara $\ln(-\ln MR)$ dengan $\ln t$, menghitung nilai-nilai konstanta K dan N, menentukan analisis grafik dan analisis statistik dengan membandingkan data M_t observasi terhadap data M_t prediksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa diperoleh hubungan antara laju pengeringan terhadap pengaruh kecepatan aliran udara (68,5 m/s, 79 m/s dan 95 m/s) dan ketebalan gabah (1 cm, 3 cm, dan 5 cm), menunjukkan bahwa ketebalan 1 cm laju penguapan air lebih cepat dari ketebalan 3 cm dan ketebalan 5 cm. Di dalam laju penguapan air memiliki sifat fluktuatif karena laju pengeringan dipengaruhi oleh intensitas radiasi, luas permukaan, perbedaan kelembaban, koefisiensi pindah panas dan kecepatan aliran udara.

Uji validitas persamaan Page digunakan sesuai untuk menentukan kadar air sesaat gabah karena pada analisis grafis dan analisis statistik menunjukkan nilai R^2 tertinggi pada perlakuan kecepatan aliran udara 95 m/s dengan nilai R^2 sebesar 0,998, P sebesar 2,9037, dan S sebesar 1,0266. Perlakuan ketebalan yang optimal untuk mengeringkan gabah adalah ketebalan 1 cm pada bahan yang mengalami proses kecepatan aliran udara 95 m/s karena lapisan ketebalan gabah lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Studi Proses Pengeringan Gabah Lapis Tipis Menggunakan Alat Pengering Energi Surya". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan baik secara moril maupun materiil dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

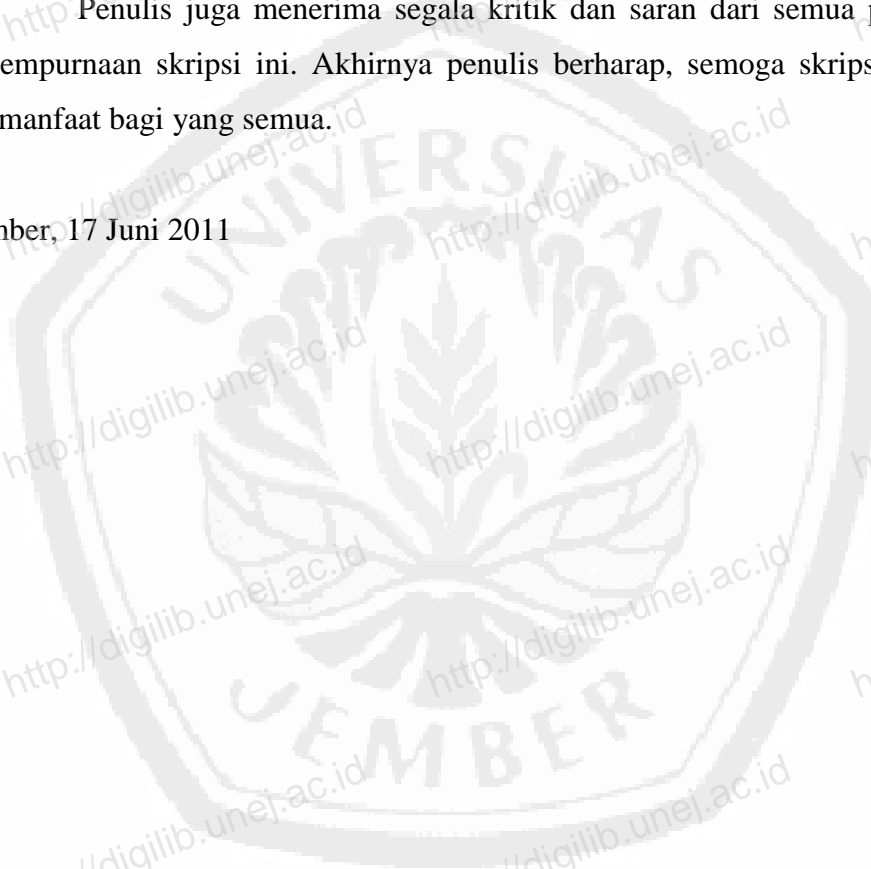
1. Ir. Siswijanto, MP, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), yang telah banyak memberikan bimbingan, kritik, saran, bantuan dan kemudahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Ir. Suryanto, MP, selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang telah banyak memberikan nasehat, arahan, bimbingan, kritik, saran, bantuan dan kemudahan yang berguna bagi penyusunan skripsi ini.
3. Sutarsi, S.TP, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, arahan dan saran selama penyusunan skripsi ini.
4. Ir. Muharjo Pudjojono sebagai Dosen Pembimbing Akademik dan Komisi Bimbingan yang banyak memberikan saran dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Siswoyo S, S.TP, M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
6. Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
7. Abaku H. Abd. Rahman, Umiku Hj. Sumiati, Ayahanda Heru, Ibunda Pujiati dan seluruh keluarga yang tidak pernah berhenti memberikan doa dan dukungan kepada penulis.

8. Seluruh teknisi laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan bagi penulis selama belajar dan penelitian.
9. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu penulis selama studi.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang semua.

Jember, 17 Juni 2011

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Padi	4
2.2 Teori Pengeringan	5
2.2.1 Suhu Udara Pengering.....	7
2.2.2 Kelembaban Relatif Udara Pengering.....	7
2.2.3 Kecepatan Udara Pengering.....	8
2.2.4 Kadar Air Bahan	8
2.3 Metode Pengeringan	8

2.4 Proses Pengeringan Gabah	9
2.4.1 Proses Perpindahan Panas	10
2.4.2 Proses Perpindahan Massa	10
2.4.3 Periode Laju Pengeringan Konstan.....	10
2.4.4 Periode Laju Pengeringan Menurun	11
2.5 Laju Pengeringan	11
2.6 Pengeringan Energi Surya	12
2.7 Dasar – Dasar Pindah Panas	14
2.8 Pengertian Lapis Tipis	14
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	15
3.2.1 Alat Penelitian.....	15
3.2.2 Bahan Penelitian	15
3.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	15
3.3.1 Konstruksi Alat	15
3.3.2 Rancangan Percobaan	18
3.3.3 Parameter yang Diukur	18
3.3.4 Penelitian Pendahuluan	19
3.3.5 Penelitian Utama	19
3.4 Analisis Teknik	20
3.4.1 Kadar Air Bahan	20
3.4.2 Pengeringan Lapis Tipis	20
3.4.3 Laju Pengeringan	22
3.5 Metode Analisis Data	22
3.5.1 Data Observasi	22
3.5.2 Data Prediksi	24
3.6 Asumsi - asumsi	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Suhu pada Pengeringan Gabah Lapis Tipis Menggunakan Alat Pengering Energi Surya	26

4.2 Kelembaban Relatif pada Pengeringan Gabah Lapis Tipis Menggunakan Alat Pengering Energi Surya	32
4.3 Perubahan Kadar Air Selama Proses Pengeringan.....	34
4.4 Laju Pengeringan	36
4.5 Estimasi Koefisien Pengeringan	38
4.6 Pemodelan Mt Prediksi.....	41
4.7 Uji Validasi Model	43
4.7.1 Analisis Grafis	44
4.7.2 Analisis Statistik	49
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Karakteristik beberapa bahan yang tembus cahaya	13
4.1.1 Data Suhu (°C) Pengering, Suhu (°C) Lingkungan, Suhu Batuan (°C), dan Suhu Bahan (°C) Pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 68,5 m/s	27
4.1.2 Data Suhu (°C) Pengering, Suhu (°C) Lingkungan, Suhu Batuan (°C), dan Suhu Bahan (°C) Pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 79 m/s	28
4.1.3 Data Suhu (°C) Pengering, Suhu (°C) Lingkungan, Suhu Batuan (°C), dan Suhu Bahan (°C) Pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 95 m/s	29
4.2.1 Data RH pada perlakuan dengan berbagai kecepatan aliran udara (m/s).....	32
4.3 Nilai Konstanta K dan N Setiap Perlakuan	39
4.4 Hasil Uji Standart Deviasi Mt Gabah pada berbagai variasi perlakuan	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kurva Hubungan Kadar Air dan Waktu.....	11
2.2 Kurva Pengeringan	12
3.1 Alat Pengering Pengering Energi Surya Tiga Dimensi.....	16
3.2 Alat Pengering Pengering Energi Surya Dua Dimensi	17
3.3 Flow Chart Analisis Data Observasi	23
4.1 Grafik hubungan antara suhu terhadap waktu pada perlakuan kecepatan aliran udara 68,5 m/s	30
4.2 Grafik hubungan antara suhu terhadap waktu pada perlakuan kecepatan aliran udara 79 m/s	30
4.3 Grafik hubungan antara suhu terhadap waktu pada perlakuan kecepatan aliran udara 95 m/s	30
4.4 Grafik hubungan antara RH terhadap waktu pada perlakuan kecepatan aliran udara	33
4.5 Kadar Air Sesaat Gabah pada Perlakuan Kecepatan Aliran Udara 68,5 m/s	35
4.6 Kadar Air Sesaat Gabah pada Perlakuan Kecepatan Aliran Udara 79 m/s	35
4.7 Kadar Air Sesaat Gabah pada Perlakuan Kecepatan Aliran Udara 95 m/s	36
4.8 Grafik hubungan antara lama pengeringan dengan laju pengeringan (dM/dt) pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 68,5 (m/s)	37
4.9 Grafik hubungan antara lama pengeringan dengan laju pengeringan (dM/dt) pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 79 (m/s)	37
4.10 Grafik hubungan antara lama pengeringan dengan laju pengeringan (dM/dt) pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 95 (m/s)	38
4.11 Grafik hubungan antara konstanta pengeringan (K) terhadap variasi ketebalan (cm) pada berbagai kecepatan aliran udara (m/s)	40

4.12	Grafik hubungan antara parameter pengeringan (N) terhadap variasi ketebalan (cm) pada berbagai kecepatan aliran udara (m/s)	40
4.13	Grafik hubungan antara Mt observasi dan Mt prediksi terhadap waktu pengeringan dengan kecepatan aliran udara 68,5 m/s	42
4.14	Grafik hubungan antara Mt observasi dan Mt prediksi terhadap waktu pengeringan pada kecepatan aliran udara 79 m/s	42
4.15	Grafik hubungan antara Mt observasi dan Mt prediksi terhadap waktu pengeringan dengan kecepatan aliran udara 95 (m/s)	43
4.16	Grafik hubungan antara Mt observasi dan Mt prediksi pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 68,5 m/s dan ketebalan 1 cm	44
4.17	Grafik hubungan antara Mt observasi dan Mt prediksi pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 68,5 m/s dan ketebalan 3 cm	45
4.18	Grafik hubungan antara Mt observasi dan Mt prediksi pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 68,5 m/s dan ketebalan 5cm	45
4.19	Grafik hubungan antara Mt observasi dan Mt prediksi pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 79 m/s dan ketebalan 1cm	46
4.20	Grafik hubungan antara Mt observasi dan Mt prediksi pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 79 m/s dan ketebalan 3cm	46
4.21	Grafik hubungan antara Mt observasi dan Mt prediksi pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 79 m/s dan ketebalan 5cm	47
4.22	Grafik hubungan antara Mt observasi dan Mt prediksi pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 95 m/s dan ketebalan 1cm	47

4.23	Grafik hubungan antara MR observasi dan MR prediksi pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 95 m/s dan ketebalan 3cm	48
4.24	Grafik hubungan antara Mt observasi dan Mt prediksi pada perlakuan dengan kecepatan aliran udara 95 m/s dan ketebalan 5cm	48

