

SKRIPSI

**VARIASI PUTARAN FAN HISP TERHADAP DISTRIBUSI UDARA
PANAS KE RUANG PENGERING GABAH**



Disusun Oleh :

NAMA : Fajar Akshanul Kamal
NIM : 141183

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
TAHUN 2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**VARIASI PUTARAN FAN HISAP TERHADAP DISTRIBUSI UDARA
PANAS KE RUANG PENDINGIN GABAH**

Disusun Oleh :

NAMA : Fajar Akhsanul Kamal
NIM : 1411183
JURUSAN : Teknik Mesin S-1
FAKULTAS : Teknologi Industri
BIDANG ILMU : Konversi Energi

Mengetahui,



**Dean Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang**

Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT.
NIP. Y. 1039500274

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing



Sibut, ST. MT
NIP.P.1030300379



PERSERO) MALANG
KINERJA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INSIDUSTRI

NAMA : FAJAR AKSANUL KAMAL
NIM : 1411183
JURUSAN : TEKNIK MESIN S-1
JUDUL : VARIASI PUTARAN FAN HISAP TERHADAP
DISTRIBUSI UDARA PANAS KE RUANG PENDINGIN
GABAH DI UD. SUMBER UREP BLITAR

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Srata Satu (S-1)

Pada Hari : Sabtu
Tanggal : 02 Februari 2019
Dengan Nilai : 88,25

PANITIA UJIAN SKRIPSI

**Ketua Jurusan Teknik Mesin
S-1 ITN Malang**

Sibut, S.T., M.T.
NIP. Y 1030300379

**Sekretaris Jurusan Teknik
Mesin S-1 ITN Malang**

Ir. Teguh Rahardjo, M.T.
NIP. 195706011992021001

ANGGOTA PENGUJI

Penguji I

Ir. I Wayan Sujana, MT.
NIP. 195812311989031012

Pengji II

Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y. 1018100036



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fajar Akhsanul Kamal

Nim : 1411183

Jurusan : Teknk Mesin S-1

Menyatakan bahwa isi Skripsi yang berjudul “VARIASI PUTARAN FAN HISAP TERHADAP DISTRIBUSI UDARA PANAS KE RUANG PENDINGIN GABAH” adalah hasil skripsi karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 30 Januari 2019


METERAI
TEMPEL
97A14AFF198060450
6000
ENAM RIBU RUPIAH
: Akhsanul Kamal
NIM. 1411183

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Fajar Akhsanul Kamal
NIM : 1411183
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : **VARIASI PUTARAN FAN HISAP TERHADAP
DISTRIBUSI UDARA PANAS KE RUANG PENDINGIN
GABAH**

No.	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1.	Pengajuan judul skripsi	25 - 10 - 2018	
2.	ACC judul skripsi	05 - 11 - 2018	
3.	Konsultasi bab I dan bab II	23 - 11 - 2018	
4.	Perbaikan bab I dan bab II	30 - 11 - 2018	
5.	Konsultasi bab III	17 - 12 - 2018	
6.	Perbaikan bab III	21 - 12 - 2018	
7.	Konsultasi bab IV dan bab V	31 - 12 - 2018	
8.	Perbaikan bab IV dan V	08 - 01 - 2019	
9.	Konsultasi bab V sampai selesai	21 - 01 - 2019	
10.	Evaluasi/Finish		

Diperiksa/Disetujui.

Dosen Pembimbing


Sibut, ST. MT

NIP.P.1030300379

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil yang lebih efisien terhadap proses pengeringan gabah menggunakan variasi Rpm yang dapat mempengaruhi waktu proses pengeringan gabah serta kualitas tingkat kekeringan gabah yang rata-rata dalam setiap pengeringannya menampung 20 Ton. Standart operasi yang di pakai di perusahaan PT.UD.SUMBER URIP BLITAR yaitu 8000 Rpm menghasilkan kecepatan aliran udara 13 m/s , temperatur 34.61°C dan tekanan 7.96 kgf , sedangkan waktu yang dihasilkan saat proses pengeringan gabah mencapai 22 jam dengan kualitas tingkat kekeringan gabah $13,6\%$. Hal ini peneliti melakukan penelitian dengan menggunakan variasi putaran fan hisap terhadap distribusi udara panas keruang pengering gabah dengan perbandingan Rpm yaitu: 10.000 Rpm, 12.000 Rpm, 14.000 Rpm, 16.000 Rpm, dan 18.000 Rpm. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan, proses pengeringan gabah yang lebih efisien menggunakan 10.000 Rpm karena dapat menghasilkan kecepatan aliran udara 16 m/s , temperatur $28,12^\circ\text{C}$ dan tekanan $9,95 \text{ kgf}$. Sedangkan waktu pengeringan dihasilkan selama 20 jam dan menghasilkan kualitas pengeringan gabah $13,4\%$.

Kata Kunci : Pengeringan Gabah, Variasi RPM, Laju Pengeringan, Waktu Pengeringan, Kualitas Pengeringan.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, ridho, taufik, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi pada waktunya. Skripsi ini disusun dalam rangka menyelesaikan persyaratan gelar strata satu pada jurusan Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyelesaian skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan, motivasi, dan do'a dari berbagai pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Sehubungan dengan itu, penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Yudi Limpraptomo, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Sibut, ST. MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Sibut, ST. MT selaku dosen pembimbing skripsi yang tidak henti-hentinya memberikan arahan, dukungan, serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME, selaku dosen koordinator bidang ilmu konversi energi.
6. Bapak Feri Chandra selaku pemilik UD.SUMBER UREP yang memberikan arahan dan bantuan dalam penyelesaian skripsi.
7. Ayah dan Ibu penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta do'a beliau sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan ridho-NYA.
8. Keluarga penulis yang telah memberi motivasi dan dukungan dalam penyelesaian skripsi.
9. Teman-teman dan kekasih penulis yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

10. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 30 Januari 2019

Penulis

Fajar Akhsanul Kamal

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR SISTENSI	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
BAB I 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 II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Teori Pengeringan.....	4
2.2 Pengeringan	7
2.3 Proses Pengeringan.....	8
2.4Kelembapan Udara.....	10
2.5 Psikrometer	12
2.6 Cara Menggunakan Diagram Psikrometer	14
2.7 Mekanisme Perpindahan Panas Pada Pengeringan	16
BAB III PENELITIAN	17
3.1 Diagram Alir Penelitian	17
3.2 Metode	18
3.2.1 Metode Pengukuran Variasi Kecepatan Udara	18

3.2.2 Metode Pengukuran Temperatur	18
3.2.3 Metode Pengukuran Kekeringan Gabah	19
3.2.4 Metode Pengukuran Kecepatan Pengeringan Gabah dalam per Jam	19
3.2.5 Metode Analisa dan Pengolahan Data	19
3.3 Penjelasan Diagram Alir	20
3.4 Tempat Dan Waktu Penelitian	20
3.5 Persiapan Yang dibutuhkan.....	20
3.6 Pengambilan Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Data Hasil Pengamatan Pengujian.....	27
4.1.1 Data Hasil Pengamatan Persentase Kadar Air	27
4.2 Hasil pengujianvariasi	27
4.3 Data Hasil Pengamatan SetelahPengujian	28
4.4Data Hasil Pengamatan Tempeatur Ruang Pengering	34
4.5 Hasil Pengolahan Data	41
4.5.1 Lama waktu pengeringan	41
4.5.2 Laju pengeringan.....	42
BAB V PENUTUIP	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

3.1 GambarSkema pengukuran kecepatan udara panas	18
3.2 Gambar Pengukuran temperature	19
3.3 Gambar Alat pengering padi UD. SUMBER URIP	21
3.4 Gambar Thermometer infrared digital	21
3.5 Gambar Tester kadar air.....	22
3.6 Gambar Timbangan duduk	23
3.7 Gambar Sekam padi.....	23
3.8 Gambar Kamera.....	24

DAFTAR TABEL

1.1 Tabel sifat air dan uap pada kondisi suhu dan tekanan yang berbeda-beda	10
4.1 Tabel persentase kadar air dan gabah	27
4.2 Tabel hasil pengujian variasi Rpm	27
4.3 Tabel pengamatan penelitian 8000 Rpm	28
4.4 Tabel pengamatan penelitian 10000 Rpm	29
4.5 Tabel pengamatan penelitian 12000 Rpm	30
4.6 Tabel pengamatan penelitian 14000 Rpm	31
4.7 Tabel pengamatan penelitian 16000 Rpm	32
4.8 Tabel pengamatan penelitian 18000 Rpm	33
4.9 Tabel data temperature ruang pengering 8000 Rpm.....	35
4.10 Tabel data temperature ruang pengering 10000 Rpm	36
4.11 Tabel data temperature ruang pengering 12000 Rpm	37
4.12 Tabel data temperature ruang pengering 14000 Rpm.....	38
4.13 Tabel data temperature ruang pengering 16000 Rpm.....	39
4.14 Tabel data temperature ruang pengering 18000 Rpm.....	40
4.15 Tabel hasil perhitungan lama waktu pengeringan	41
4.16 Tabel hasil laju pengeringan.....	43

DAFTAR GRAFIK

2.1 Grafik proses pengeringan berdasarkan psikrometer chart.....	14
4.1 Grafik kecepatan aliran udara	44
4.2 Grafik temperature ruang pengering	45
4.3 Grafik tekanan udara.....	46
4.4 Grafik lama waktu pengeringan.....	47
4.5 Grafik berat gabah per pengujian.....	48
4.6 Grafik gabungan.....	49

RINGKASAN

Indonesia merupakan negara yang penduduknya sebagian besar adalah petani. Hal ini merupakan banyaknya petani padi di Indonesia. Masyarakat Indonesia sendiri mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok dalam kehidupan sehari-hari, maka kebutuhan beras akan sejalan dengan pertumbuhan ekonomi, social dan penambahan penduduk di Indonesia. Beras sendiri merupakan hasil pengolahan dari padi, hal ini melewati beberapa proses yang pertama ialah penanaman, panen, penjemuran dan proses mesin yang akhirnya menjadi beras yang biasa kita konsumsi sehari-hari. Dalam proses dan pengolahannya gabah atau yang dikenal dengan sebutan nama padi memiliki pasti memiliki waktu yang lama untuk proses pengeringan. Maka dari itu PT. UD SUMBER URIP BLITAR membuat suatu mesin pengering gabah yang di rancang secara khusus untuk memudahkan dan mempercepat proses pengeringan gabah. Adanya alat pengering tersebut dapat membantu masyarakat dalam mempersingkat proses pengeringan. Dalam proses tersebut digunakan sumber pemanas limbah padi (sekam) agar limbah padi tersebut bisa dimanfaatkan dan mengurangi limbah pada lingkungan agar tidak berdampak buruk bagi kesehatan lingkungan sekitar. Terciptanya alat pengering tersebut banyak manfaatnya bagi masyarakat seperti saat musim hujan.

Meski adanya alat tersebut, kami selaku mahasiswa akan meneliti alat pengering gabah agar alat pengering tersebut dapat berjalan lebih optimal dan efisien. Karena alat tersebut menggunakan pengeringan dari panas yang di ambil dari sekam padi dengan laju aliran udara panas yang di Tarik oleh putaran fan sehingga menghasilkan panas yang merata dan mempercepat dalam proses pengeringannya.

Penelitian ini dilakukan di PT. UDSUMBER URIP BLITAR. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memudahkan pengambilan data dikarenakan disana terdapat alat pengering padi kapasitas 20 ton yang mana nantinya menggunakan sekam padi sebagai sumber pemanasnya. Penggunaan sekam padi sebagai sumber bahan bakar diharapkan dapat berdampak positif pada segi pemanfaatan limbah padi, serta memiliki nilai efisiensi yang tinggi sebagai bahan bakar mesin pengering padi. Untuk kedepannya setelah diadakan penelitian ini diharapkan dapat

membantu dunia industri beras serta membantu peran dalam menemukan energi alternatif khususnya didunia perindustrian dan dapat membantu proses pengeringan padi agar lebih cepat dan efisien.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Blitar merupakan salah satu wilayah yang terdapat banyak petak persawahan atau banyak masyarakatnya yang bercocok tanam di ladang khususnya menanam padi. Hal tersebut yang mendasari beberapa orang untuk membuka usaha sebagai pengepul gabah hasil panen petani setempat. UD. SUMBER URIP salah satunya, pemiliknya mendirikan usaha ini sejak tahun 2000an dan memulai usaha ini dengan menjalin kesepakatan dengan petani setempat agar menjual hasil panen mereka ke UD. SUMBER URIP.

Seiring berkembangnya zaman, produsen beras Blitar mulai mengembangkan usaha mereka karena menurut mereka cukup menjanjikan, dimulai dari mencari gabah di tempat lokal sekarang mulai mencari gabah di luar kota seperti Ngawi, Bojonegoro, Nganjuk, Tenggalak, Madiun dan Ponorogo. Dikarenakan banyak *stok* yang menumpuk maka UD. SUMBER URIP berinisiatif untuk mempercepat proses produksi mereka dengan cara menggunakan alat pengering padi (oven) yang bertujuan untuk mempercepat proses pengeringan, karena menurutnya apabila hanya mengandalkan panas matahari akan kesulitan ketika musim penghujan tiba.

UD. SUMBER URIP ialah salah satu produsen beras yang terletak di Blitar dan juga salah satu produsen yang telah menggunakan alat pengering padi jenis vertikal kapasitas 15 ton sampai 20 ton. Sebagai salah satu pemakai alat pengering padi, tentunya juga memiliki cara tersendiri untuk mempercepat proses pengerjaannya yakni dengan menggunakan alat pengering gabah dengan sumber pemanasnya menggunakan energi listrik. Penggunaan energi listrik sebagai sumber pemanas ialah menerapkan sistem *heat exchanger* yang dialiri energi listrik kemudian hawa panasnya diserap oleh fan yang terdapat dalam sistem alat tersebut. Akan tetapi dirasa masih banyak kendala diantaranya banyak udara panas yang terbuang dan mahalnya biaya produksi, maka pihak UD ingin menjalin

kerjasama dengan penulis yang bertujuan untuk menemukan permasalahan yang terjadi serta dapat mengoptimalkan alat pengering mereka dengan cara mengganti sumber panas mereka dari energi listrik ke energi panas yang dihasilkan dari pembakaran sekam padi. Hal tersebut diharapkan dapat membuat inovasi serta memiliki efek positif kepada pemilik usaha maupun penulis yang dapat menyelesaikan tugas skripsi mereka.

Variasi putaran fan hisap terhadap laju aliran udara panas dirasa dapat memberikan dampak positif dari permasalahan sebelumnya, maka untuk membuktikan hipotesa dari penulis dibuatlah penelitian yang bekerjasama dengan pihak UD. SUMBER URIP agar memiliki dasar yang jelas dan mengetahui nilai efisiensi dari sekam padi yang menjadi sumber energi panas alat pengering padi.

1.2 Perumusan Masalah

- a) Bagaimana pengaruh variasi putaran fan, temperature, tekanan dan kecepatan aliran udara panas terhadap proses pengeringan gabah?
- b) Bagaimana pengaruh waktu yang dihasilkan setelah melakukan pengujian?
- c) Bagaimana pengaruh hasil kekeringan gabah?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini yang membahas tentang mesin pengering gabah, menentukan hubungan variasi kecepatan udara panas terhadap pengeringan gabah dan menentukan waktu pengeringan gabah yang optimal.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini meliputi :

- a) Mengetahui pengaruh variasi putaran fan, temperature, tekanan dan kecepatan aliran udara panas terhadap proses pengeringan gabah.
- b).Mengetahui waktu pengeringan gabah yang lebih optimal.
- c). Mengetahui hasil kekeringan gabah setelah melakukan pengujian.

1.5 Manfaat Penelitian

- a) Bagi mahasiswa adalah sebagai sarana meningkatkan kreatifitas, inovasi serta penerapan ilmu yang diperoleh selama kuliah.
- b) Bagi dunia industri adalah sebagai refrensi dalam memberikan suatu masukan yang bermanfaat dalam mengembangkan industrinya dan meningkatkan kualitas dab efisiensi dalam pertanian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Pengeringan

Pengeringan adalah proses pengambilan air yang relatif kecil dari suatu zat. Pengeringan meliputi proses perpindahan panas, massa dan momentum. Operasi pengeringan terjadi oleh adanya panas yang terjadi secara fisik yaitu operasi penguapan. Dalam arti umum operasi pengeringan tidak hanya berarti pengambilan sejumlah kecil air saja melainkan berlaku juga untuk cairan-cairan selain air yang menghasilkan bahan padat yang kering. Bahan yang akan dikeringkan dikontakkan dengan panas dari udara (gas) sehingga panas akan dipindahkan dari udara panas ke bahan basah tersebut, dimana panas ini akan menyebabkan air menguap ke dalam udara. Dalam pengeringan ini, dapat mendapatkan produk dengan satu atau lebih tujuan produk yang diinginkan, misalnya diinginkan bentuk fisiknya (bubuk, pipih, atau butiran), diinginkan warna, rasakan strukturnya, mereduksi volume, serta memproduksi produk baru. Adapun dasar dari tipe pengering yaitu panas yang masuk dengan cara konveksi, konduksi, radiasi, pemanas elektrik, atau kombinasi antara tipe cara-cara tersebut.

Operasi pengeringan terdiri dari peristiwa perpindahan massa dan panas yang terjadi secara simultan, laju alir yang diupkan tergantung pada laju perpindahan massa dan perpindahan panasnya. Sebelum memulai proses pengeringan, harus diketahui terlebih dahulu data keseimbangan bahan yang akan "Gambar (1)".

Kandungan air dalam bahan dapat dibedakan sebagai berikut :

1. *Moisture content (Wet Basis)*

$$\begin{aligned}\text{Moisture Content} &= \frac{\text{lb moisture}}{\text{lb bahan basah}} \times 100 \\ &= \frac{\text{lb moisture}}{\text{lb bahan kering} + \text{lb moisture}} \times 100 \\ &= \frac{100x}{100+x}\end{aligned}$$

2. *Moisture content (Dry Basis)*

$$\begin{aligned}\text{Moisture Content} &= \frac{\text{lb moisture}}{\text{lb bahan kering}} \\ &= \frac{x}{\% \text{ moisture}} \\ &= 100 X\end{aligned}$$

3. *Moisture content Equilibrium Moisture (X*)* adalah kandungan air dalam bahan pada saat kesetimbangan dengan tekanan parsial uapnya. Pada temperatur dan humidity tersebut bahan tidak dapat dikeringkan lagi di bawah *equilibrium moisture content*-nya yang seimbang dengan uapnya dalam fase gas.
4. *Bound Moisture* adalah *moisture* yang terkandung di dalam bahan pada saat kesetimbangan sama dengan tekanan uap cairan murni pada temperatur dan suhu yang sama.
5. *Unbound Moisture* adalah kandungan air yang terkandung di dalam bahan pada saat tekanan uap kesetimbangan sama dengan tekanan uap murni pada suhu sama.
6. *Free Moisture X-X** Adalah kandungan air dalam bahan, di atas harga *equilibrium moisture*-nya.

Mekanisme pengeringan dapat diterangkan dengan teori perpindahan massa. Dimana peristiwa lepasnya molekul air dari permukaan tergantung dari bentuk dan luas permukaan. Bila suatu bahan sangat basah atau lapisan air yang menyelimuti bahan tersebut tebal, maka permukaan bahan berbentuk datar. Bila udara pengering dialirkan di antara bahan tersebut maka akan menarik molekul-molekul air dari permukaan butir tidak rata yang akan memperluas

permukaannya sehingga dalam pengeringan ada 2 macam mekanisme, yaitu :

1. Mekanisme penguapan dengan kecepatan tetap (*constant rate period*).
2. Mekanisme penguapan dengan kecepatan berubah (*falling rate period*).

Pada *constant rate periode*, umumnya selama pengeringan berlangsung, bahan akan selalu basah dengan cairan sampai titik kritis. Titik kritis yaitu suatu titik dimana permukaan bahan sudah tidak sempurna basah oleh cairan. Setelah titik kritis tercapai, mulailah dengan periode penurunan kecepatan sampai cairan habis teruapkan. Pada proses ini hubungan antar moisture content dengan *drying rate* dapat berupa garis lurus atau garis lengkung yang patah. Kecepatan penguapan pada periode tidak tetap tergantung pada zat padatnya, juga cairannya. Pada permukaan zat padat, makin kasar pengeringannya akan semakin cepat jika dibandingkan dengan permukaan yang lebih halus.

Pada prinsipnya, perancangan proses pengeringan menjadi lebih tepat dan untuk menentukan ukuran peralatan, maka perlu mengetahui lebih dulu waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan suatu bahan dari kandungan air tertentu sampai kandungan air yang diinginkan pada kondisi tertentu. Untuk maksud tersebut dibutuhkan data pengeringan yang bisa diperoleh dengan cara percobaan, yaitu:

a. *Drying Test* (Pengujian Pengeringan)

Hubungan antara *moisture content* suatu bahan dengan waktu pengeringan pada temperatur, *humidity*, dan kecepatan pengeringan tetap. Pada percobaan berat dari sampel diukur sebagai fungsi dari waktu.

b. Kurva laju Pengeringan

Yaitu kurva yang menunjukkan hubungan antara laju pengeringan terhadap kandungan air suatu bahan. Laju pengeringan dinyatakan sebagai lb air yang diuapkan tiap jam.

Laju Pengeringan didefinisikan sebagai berikut:

$$N = \frac{-Ms}{A} \cdot \frac{dx}{dt}$$

dalam hubungan ini,

t : Waktu pengeringan, jam.

N : Laju pengeringan kritis, Kg air yang teruapkan/jam m^2 .

x : Kandungan air padatan basis kering, Kg air/kg bahan kering.

A : Luas permukaan pengeringan, m^2 . M_s : Berat bahan kering, Kg.

Jika mula-mula bahan sangat basah maka permukaan bahan akan tertutup film tipis dari cairan. Cairan yang menutupi bahan ini bias dianggap sebagai air yang terikat. Apabila bahan tersebut dikontakkan dengan udara yang relatif kering maka akan terjadi penguapan air yang ada pada permukaan bahan.

2.2 Pengeringan

Pada prinsipnya pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air dari suatu produk pertanian sehingga memenuhi rencana penggunaan selanjutnya. Pengeringan merupakan kegiatan yang penting artinya dalam pengawetan bahan maupun industri pengolahan hasil pertanian. Tujuan pengeringan hasil pertanian adalah :

- a. Agar produk dapat disimpan lebih lama
- b. Mempertahankan daya fisiologis biji-bijian/benih
- c. Pemanenan dapat dilakukan lebih awal
- d. Mendapat kualitas yang lebih baik

Tujuan pengeringan gabah yaitu untuk mendapatkan pengeringan gabah yang tahan untuk disimpan dan memenuhi persyaratan kualitas gabah yang akan dipasarkan, yaitu dengan cara mengurangi air pada bahan (gabah) sampai kadar air yang dikehendaki. Kadar air maksimum pada gabah yang dikehendaki Bulog dalam pembeliannya adalah 14 %. (Wikipedia Indonesia, Ensiklopedia).

Berdasarkan caranya maka pengeringan dapat dibedakan menjadi :

1. Pengerinan alami

Pengerinan alamiah yaitu memanfaatkan radiasi surya, suhu dan kelembaban udara sekitar serta kecepatan angin untuk proses pengerinan. Pengerinan dengan cara penjemuran ini mempunyai beberapa kelemahan antara lain tergantung cuaca, sukar dikontrol, memerlukan tempat penjemuran yang luas, mudah terkontaminasi dan memerlukan waktu yang lama.

2. Pengerinan buatan

Pengerinan dengan buatan dapat menggunakan udara dipanaskan. Udara yang dipanaskan tersebut dialirkan ke bahan yang akan dikeringkan dengan menggunakan alat penghembus fan. Pengerinan dengan menggunakan alat mekanis (pengerinan buatan) yang menggunakan tambahan panas memberikan beberapa keuntungan, diantaranya tidak tergantung cuaca, kapasitas pengering dapat dipilih sesuai dengan yang diperlukan, tidak memerlukan tempat yang luas, serta kondisi pengerinan dapat dikontrol.

2.3. Proses Pengerinan

Bahasa ilmiah pengerinan adalah penghidratan, yang berarti menghilangkan air dari suatu bahan. Proses pengerinan atau penghidratan berlaku apabila bahan yang dikeringkan kehilangan sebahagian atau keseluruhan air yang dikandungnya. Proses utama yang terjadi pada proses pengerinan adalah penguapan. Penguapan terjadi apabila air yang dikandung oleh suatu bahan teruap, yaitu apabila panas diberikan kepada bahan tersebut. Panas ini dapat diberikan melalui berbagai sumber, seperti kayu api, minyak dan gas, arang baru ataupun tenaga surya.

Pengerinan juga dapat berlangsung dengan cara lain yaitu dengan memecahkan ikatan molekul-molekul air yang terdapat di dalam bahan. Apabila ikatan molekul-molekul air yang terdiri dari unsur dasar oksigen dan hidrogen dipecahkan, maka molekul tersebut akan keluar dari bahan. Akibatnya bahan tersebut akan kehilangan air yang dikandungnya.

Cara ini juga disebut pengeringan atau penghidratan. Untuk memecahkan ikatan oksigen dan hidrogen ini, biasanya digunakan gelombang mikro. Gelombang mikro merambat dengan frekuensi yang tinggi. Apabila gelombang mikro disesuaikan setara dengan getaran molekul-molekul air maka akan terjadi resonansi yaitu ikatan molekul-molekul oksigen dan hidrogen digetarkan dengan kuat pada frekuensi gelombang mikro yang diberikan sehingga ikatannya pecah.

Hal ini yang menyebabkan air tersebut menguap. Proses yang sama terjadi pada oven gelombang mikro (*microwave*) yang digunakan untuk memasak makanan. Pada pembahasan selanjutnya kita tidak akan menyinggung proses pengeringan menggunakan gelombang mikro, tetapi difokuskan pada pengeringan menggunakan tenaga panas. Hal ini disebabkan sistem pengeringan gelombang mikro mahal dan tidak digunakan secara luas untuk mengeringkan suatu bahan terutama dalam sektor pertanian.

Dalam sektor pertanian sistem pengeringan yang umum digunakan adalah tenaga surya. Pada sistem tenaga surya ini, bahan di *expose* ke sinar surya secara langsung maupun tidak langsung. Uap air yang terjadi dipindahkan dari tempat pengeringan melalui aliran udara. Proses aliran udara ini terjadi karena terdapat perbedaan tekanan. Perbedaan tekanan udara ini dapat terjadi secara konveksi bebas maupun konveksi paksa. Konveksi bebas terjadi tanpa bantuan luar, yaitu pengaliran udara hanya bergantung pada perbedaan tekanan yang disebabkan oleh perbedaan densitas udara, sedangkan pada konveksi secara paksa digunakan kipas untuk memaksa gerakan udara.

Pada sistem pengeringan yang bersumberkan tenaga minyak, bahan yang akan dikeringkan diletakkan di dalam suatu ketel tertutup. Udara panas hasil pembakaran minyak dialirkan mengenai permukaan bahan tersebut. Akhir-akhir ini, cara tersebut diatas juga digunakan dalam teknologi tenaga surya. Udara yang dipanaskan oleh pengumpul surya digunakan untuk menguapkan air pada bahan.

Udara merupakan medium yang sangat penting dalam proses pengeringan, untuk menghantar panas kepada bahan yang hendak dikeringkan, karena udara satu-satunya medium yang sangat mudah diperoleh dan tidak memerlukan biaya

operasional. Oleh karena itu untuk memahami bagaimana proses pengeringan terjadi, maka perlu ditinjau sifat udara.

2.4. Kelembaban Udara

Komponen yang paling banyak di dalam udara adalah oksigen, nitrogen, dan uap air. Oksigen dan nitrogen tidak mempengaruhi kelembaban udara, sedangkan kandungan uap air sangat berpengaruh terhadap kelembaban udara. Udara yang kurang mengandung uap air dikatakan udara kering, sedangkan udara yang mengandung banyak uap air dikatakan udara lembab.

Setiap unsur di dalam udara, termasuk uap air, mempengaruhi tekanan udara. Pada suatu nilai tekanan udara tertentu, tekanan maksimum uap air yang dapat dicapai dinamakan tekanan jenuh. Jika tekanan melebihi tekanan jenuh akan menyebabkan uap air kembali membentuk titisan air. Seandainya suhu dinaikkan, tekanan jenuh juga akan turut

meningkat. Oleh karena itu kita dapat mendefinisikan tekanan jenuh sebagai tekanan uap air di atas permukaan air mendidih dalam suatu ketel tertutup tanpa udara.

Tabel 1.1 Sifat Air dan Uap pada Kondisi Suhu dan Tekanan yang Berbeda-beda

Suhu (°C)	Tekanan (kPa)	Kap. Panas (MJ/kg)	Kelembaban (Kg uap air/kg udara kering)
10	1.23	2.491	0.0076
15	1.71	2.467	0.01067
20	2.34	2.456	0.0147
25	3.17	2.442	0.0201
30	4.25	2.431	0.0272
35	5.63	2.419	0.0366
40	7.38	2.407	0.0489
45	9.59	2.395	0.0650
50	12.3	2.383	0.0859
55	15.8	2.371	0.1149
60	19.9	2.359	0.1520

Tekanan jenuh berubah menurut keadaan suhu yang menyebabkan air tersebut mendidih. Oleh karena itu nilai tekanan jenuh senantiasa berubah. Misalnya, tekanan jenuh pada 100°C ialah 101,3 kPa sedangkan tekanan jenuh pada suhu 60°C adalah 19,9 kPa. Nilai-nilai ini dapat dilihat pada tabel yang terdapat dalam buku yang ditulis oleh Dossat (1981). Data sifat air dan uap jenuhnya ditunjukkan pada "Tabel (1)".

“Tabel (1)” dapat dikatakan bahwa untuk mendidihkan air pada suhu 60°C kita perlu mengurangi tekanan dari 101,3 kPa menjadi 19,9 kPa seandainya air itu pada mulanya mendidih pada suhu 100°C . Demikian juga untuk mendidihkan air pada suhu 30°C , tekanan maksimum yang dikenakan oleh uap air pada udara adalah 4,25 kPa, dengan sisanya 97,05 kPa adalah tekanan yang diberikan melalui gabungan tekanan gas-gas lain yang membentuk atmosfer, terutama oksigen dan nitrogen.

Kelembaban adalah suatu istilah yang berkenaan dengan kandungan air di dalam udara. Udara dikatakan mempunyai kelembaban yang tinggi apabila uap air yang dikandungnya tinggi, begitu juga sebaliknya. Secara matematis, kelembaban dihubungkan sebagai rasio berat uap air di dalam suatu volume udara dibandingkan dengan berat udara kering (udara tanpa uap air) di dalam volume yang sama. Pada beberapa suhu dan tekanan tertentu, rasio ini dinyatakan dalam “Tabel (1)”.

Kwantitas panas yang dibutuhkan untuk menguapkan air pada suhu dan tekanan tertentu disebut kapasitas panas. Kwantitas panas ini juga diberikan pada “Tabel (1)”, dari tabel dapat dilihat bahwa kapasitas panas air bertambah apabila suhu dan tekanan berkurang. Kenyataan ini sesuai dengan hukum termodinamika. Misalnya, panas yang dibutuhkan untuk menghasilkan uap air pada suhu 100°C dan tekanan 101,3 kPa adalah 2256,9 kJ/kg, sedangkan untuk menguapkan air pada suhu 30°C dan tekanan 4,25 adalah 2431,0 kJ/kg.

Keadaan suhu, tekanan dan kandungan uap air udara dikenal sebagai kualitas udara. Setelah kualitas udara diketahui, barulah kita dapat mengkaji kemampuan udara menguapkan air yang berada dalam suatu bahan, karena bahan yang akan dikeringkan selalu berada di dalam udara berkualitas tertentu.

Pengalaman sehari-hari kita dapat bahwa sejumlah udara hanya mampu untuk mengeringkan suatu bahan atau menguapkan air dari suatu bahan apabila bahan tersebut tidak seratus persen lembab. Dengan kata lain, kemampuan udara untuk menguapkan air dalam suatu bahan pada proses pengeringan adalah maksimum apabila udara tersebut kering dan nol apabila udara tersebut jenuh dengan uap air. Pada keadaan biasa, udara tidak seratus persen kering atau

lembab, sehingga udara masih mampu melakukan proses pengeringan apabila bahan-bahan yang mengandung air diletakkan di dalamnya.

2.5. Psikrometer

Bagaimanakah kita dapat mengukur atau mengetahui kualitas suatu udara?.Di dalam laboratorium atau ruangan tertentu yang memerlukan pengontrolan udara sering terdapat alat yang terdiri dari dua termometer yang diletakkan bersebelahan.Pada salah satu termometer bola kaca yang menempati air raksa dibalut dengan kain basah sedangkan bola kaca yang satunya lagi dibiarkan kering.Alat ini dinamakan psikrometer, yaitu meter yang digunakan untuk mengukur kelembaban udara.

Jika psikrometer ini berada pada udara jenuh, kedua termometer akan memberikan bacaan yang sama. Hal ini disebabkan kedua bola kaca berada dalam keadaan lembab yang sama, yaitu seratus persen lembab, tetapi seandainya udara tersebut tidak seratus persen jenuh, sebahagian dari air yang membasahi kain bola kaca pada termometer tersebut akan menguap, sehingga menyebabkan sebahagian dari tenaga akan digunakan dalam proses penguapan ini. Akibatnya, suhu pada termometer ini akan lebih rendah berbanding dengan bacaan suhu pada termometer kering. Termometer diletakkan bersebelahan pada tekanan yang sama, oleh karena itu hubungan antara kedua suhu akan memberikan nilai kelembaban udara yang ditempatinya. Uap air dapat jenuh pada suhu dan tekanan yang berbeda, sehingga pada tekanan yang lain kedua termometer pada psikrometer akan memberikan bacaan yang berbeda pula.

Hubungan antara kelembaban, suhu termometer basah, suhu termometer kering, dan tekanan biasanya dinyatakan dalam suatu *chart* yang dikenal sebagai psikrometri.Kadar kelembaban udara diberikan oleh sumbu-y disebelah kanan, dan suhu termometer kering diberikan oleh sumbu-x. Kurva paling atas menyatakan suhu termometer basah yang merupakan suhu uap air jenuh atau suhu titik embun (perkataan titik embun berasal dari penelitian yang dilakukan terhadap rumput pada pagi hari dengan embun yang terbentuk di atasnya, pada saat itu suhunya hampir sama dengan bola termometer basah). Kurva-kurva lainnya yang terletak di antara sumbu suhu termometer kering dengan kurva.Termometer basah

merupakan kurva kelembaban relatif (dinyatakan dalam persen). Dari defenisi di atas, kadar kelembaban relatif dapat dinyatakan sebagai:

Kadar kelembaban relatif

$$= \frac{\text{Tekanan parsial uap air pada suatu suhu}}{\text{Tekanan jenuh uap air pada suhu tersebut}}$$

Garis-garis lurns dari bahagian atas kurva titik embun yang menurun ke sumbu suhu termometer kering adalah garis suhu tetap termometer basah. Persilangan antara suhu termometer basah dengan termometer kering memberikan nilai kualitas udara pada suatu kelembaban relatif dan kandungan uap airnya. Garis lain yang lebih curam daripada garis bola basah tetap adalah garis entalpi tetap, atau kandungan jumlah panas dalam udara yang diukur dalam unit panas per berat udara kering.

Garis miring positif yang kelihatan agak menegak adalah garis yang memberikan nilai volume spesifik udara kering, yaitu volume yang ditempati oleh satu kilogram udara kering pada satu keadaan tertentu seperti terdapat dalam "Gambar (2)". Berdasarkan *psikometri chart* kita dapat menentukan kualitas udara. Dengan kata lain, chart ini akan memberikan semua nilai yang dimiliki oleh udara tersebut dengan hanya melihat dua termometer tadi. Jika udara tersebut hendak digunakan pada proses pengeringan, chart ini dapat digunakan untuk menghitung panas yang terlibat. Ringkasan dari pembacaan chart dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Garis mendatar menggambarkan proses pemanasan atau pendinginan udara tanpa merubah kandungan uap airnya. Dengan proses pemanasan, kelembaban relatif udara di sepanjang garis ini akan berkurang, sedangkan kelembaban relatif bertambah apabila udara didinginkan
2. Garis suhu termometer basah merupakan garis adiabatik. Pada proses pengeringan, jika udara dialirkan pada bahan basah maka kuantitas panas di dalam udara akan dipindahkan ke permukaan bahan basah tersebut. Hal ini menyebabkan terjadinya proses penguapan yang mengakibatkan udara

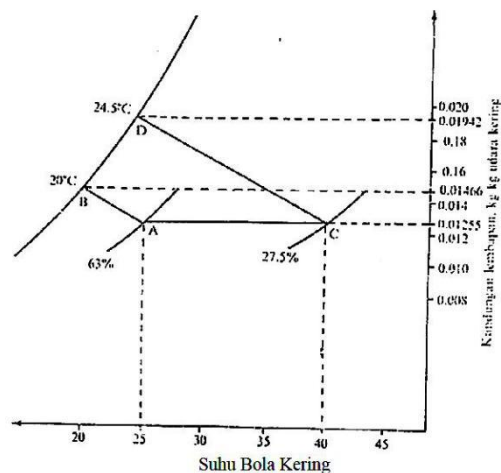
menjadi dingin sehingga tak ada sembarang panas yang hilang atau bertambah, seperti yang digambarkan oleh garis adiabatik.

3. Pada proses pengeringan, garis volume spesifik tidak digunakan. Walaupun demikian, garis ini memberikan gambaran kepada kita bahwa pada suhu tertentu, densitas udara berkurang apabila suhu atau kelembaban relatifnya bertambah.

2.6. Cara Menggunakan Diagram Psikrometri

Menentukan kualitas suatu udara dalam proses pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan psikrometri chart. Sebagai contoh, udara pada hari tertentu memberikan bacaan suhu termometer kering 25°C dan termometer basah 20°C . Dengan menggunakan *psikrometer chart* seperti ditunjukkan "Gambar (2)". Dapat ditarik garis untuk kedua harga bacaan termometer, persilangan antara garis suhu termometer basah dengan suhu termometer kering menunjukkan udara tersebut mempunyai kelembaban relatif 63%. Kadar kelembabannya adalah 0,01255 kg uap air per kg udara kering.

Tekanan parsial yang bersesuaian pada keadaan ini adalah 2,10 KPa.



Gambar 2.1 Proses Pengeringan Berdasarkan *PsikrometriChart*

Oleh karena kelembaban relatif udara adalah 63%, udara masih mampu menguapkan permukaan basah, sehingga kelembabannya menjadi 100%. Di samping kualitas udara, proses penguapan air dari permukaan basah juga

memerlukan kuantitas lain, yaitu panas karena panas (tenaga) yang dapat menguapkan air. Panas ini diperoleh dari udara yang menjadi medium penguapan. Oleh karena itu kita dapat melakukan dua tinjauan yaitu:

1. Jika tidak ada penambahan panas dari luar, udara yang dialirkan ke permukaan basah akan menguapkan air pada permukaan basah tersebut, bergantung pada jumlah panas yang dimilikinya. Dengan demikian udara akan menambah kelembaban relatif udara dari 63% hingga maksimum 100%. Pada psikometri chart, proses ini berlangsung di sepanjang garis AB, yaitu garis suhu termometer lembab 20°C "Gambar

(1)". Berdasarkan chart ini nyatalah kadar kelembaban akhir yang dicapai dalam proses tersebut adalah 0,01466. Maka uap air yang diuapkan oleh udara adalah $0,01466 - 0,01255 = 0,0021$ kg uap air per kg udara kering.

Seandainya udara tersebut dipanaskan hingga suhu 40°C , maka kandungan uap air di dalam udara itu masih sama, akan tetapi berdasarkan psikrometri chart ternyata kelembaban relatif udara berkurang dari 63% menjadi 27,5%, dan kadar kelembabannya masih 0,01255. Jika dalam proses penguapan tersebut udara disejukan secara adiabatik, garis suhu termometer basah $24,5^{\circ}\text{C}$ hingga ke titik embun (disepanjang garis CD dalam "Gambar (1)"). Kadar kelembaban akhir adalah 0,01942. Air dari permukaan basah yang dapat diuapkan oleh udara panas adalah $0,01942 - 0,01255 = 0,00687$ kg uap air/kg udarakering, yaitu tiga kali lebih besar dari yang dapat dikeringkan oleh udara tanpa dipanaskan.

Secara praktisnya langkah di atas mungkin tidak dipatuhi sepenuhnya, yaitu garis tidak mencapai titik embun setepatnya, karena proses adiabatik merupakan proses yang amat langka. Contoh di atas dapat memberikan gambaran kepada kita bahwa secara teori dengan sedikit penambahan panas pada udara akan meningkatkan kemampuan penguapan air pada suatu permukaan basah.

Faktor yang menyebabkan analisis contoh di atas tidak tepat adalah *psikrometri chart* standar yang diberikan, yang dilukis berdasarkan nilai tekanan udara standar yaitu diambil pada tekanan atmosfer standar 101,325 kPa, sedangkan dalam proses penguapan suatu permukaan basah syarat ini tidak

selalu dipatuhi.

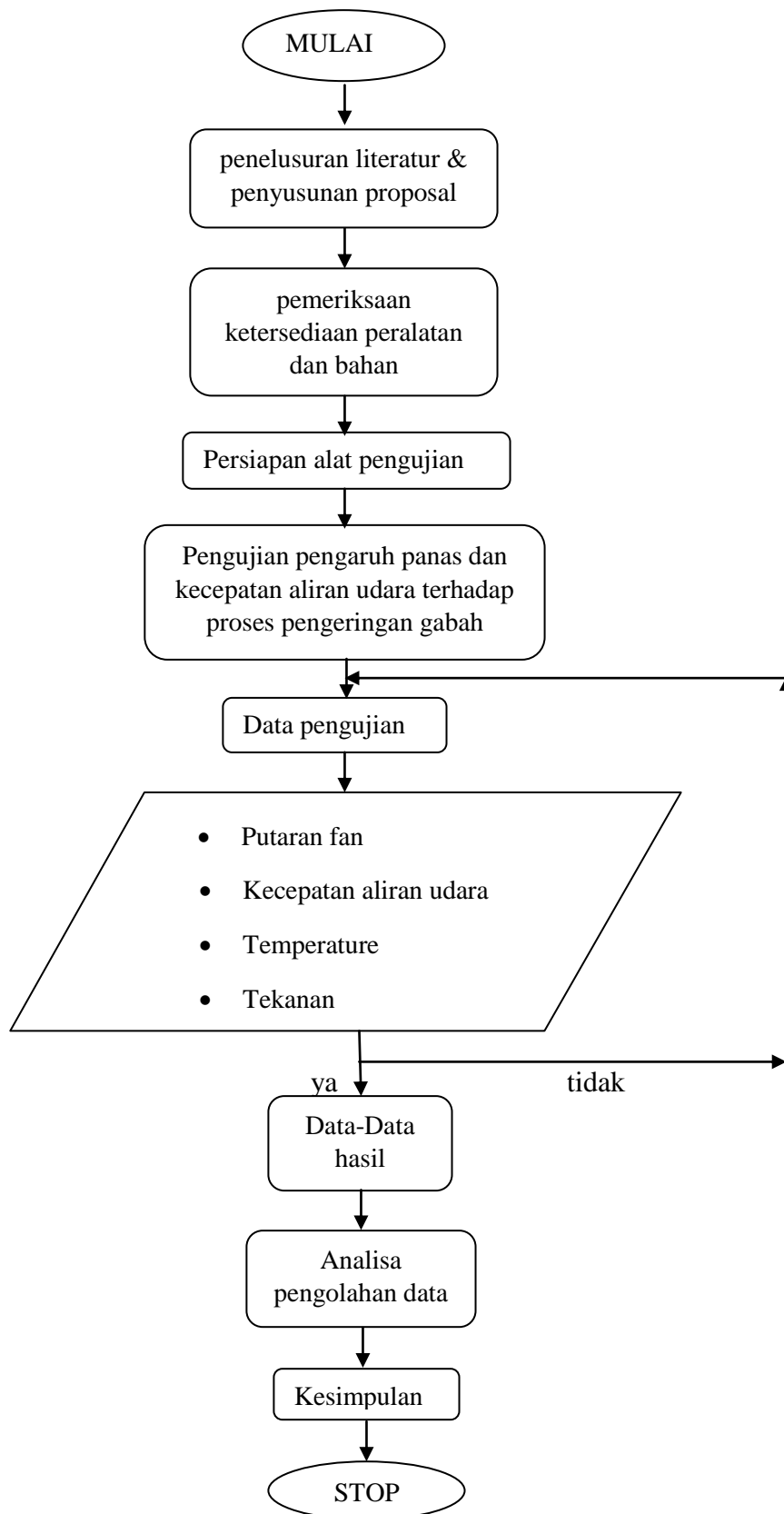
2.7. Mekanisme Perpindahan Panas pada Pengerinan

Peristiwa pengeringan dengan menggunakan panas (*thermal drying*) merupakan sistem pengeringan yang sering digunakan oleh beberapa peneliti pada beberapa jenis pengering. Pada pengeringan ini terjadi proses-proses perpindahan atau massa dan panas secara simultan yaitu:

1. Perpindahan energi (panas) antar fasa dari udara ke permukaan butiran untuk menguapkan air dari permukaan butiran.
2. Perpindahan energi (panas) dari permukaan butiran ke dalam butiran secara konduksi.
3. Perpindahan massa air dari bagian dalam ke permukaan butiran secara difusi atau kapiler.
4. Perpindahan massa air antar fasa dari permukaan butiran ke fasa udara pengering.

BAB III METODA PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

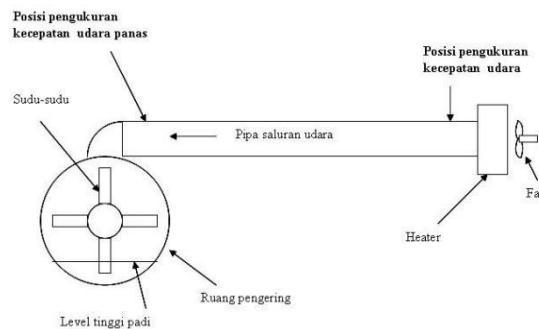


3.2. Metode

Metode dalam penelitian ini meliputi :

3.2.1. Metode Pengukuran Variasi Kecepatan Udara

Pengambilan data kecepatan udara dalam penelitian ini adalah dengan memakai pengukuran langsung pada alat pengering, seperti yang diperlihatkan pada "Gambar (3)", dimana alat pengering dipasang kipas (*fan*) yang dapat diatur kecepatan fan dalam menghembuskan udara panas ke dalam ruangan. Panas berasal dari heater (energi listrik). Alat pengukur kecepatan udara pada penelitian ini dipakai avometer.



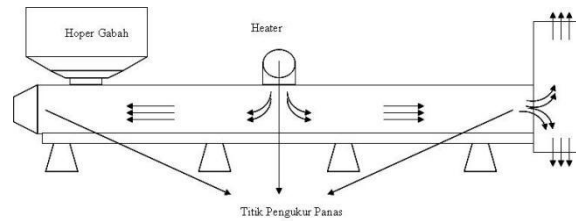
Gambar 3.1 Skema Pengukuran Kecepatan Udara

Panas

Dengan bervariasi kecepatan udara panas masuk ke dalam ruang pengering akan diperoleh temperatur yang cocok untuk mengeringkan gabah.

3.2.2. Metode Pengukuran Temperatur

Pengukuran temperatur dilakukan pada sisi udara masuk ke dalam ruang pengering dan keluar ruang pengering. Pengukuran ini diukur bertujuan untuk mengetahui temperatur yang cocok untuk pengeringan. Temperatur yang diperlukan akan terkait dengan kecepatan udara yang mengalir ke dalam ruangan pengering "Gambar (6)".



Gambar 3.2 Pengukuran Temperatur

3.2.3. Metode Pengukuran Kekeringan Gabah

Pengukuran kekeringan gabah dilakukan pengukuran langsung yaitu dengan menimbang berat gabah sebelum dikeringkan dan membandingkan dengan berat gabah sesudah dikeringkan.

3.2.4. Metode Pengukuran Kecepatan Pengeringan Gabah dalam per Jam

Pengukuran kecepatan pengeringan atau kapasitas alat pengering gabah dalam satu jam. Akan dilakukan pada alat pengering tersebut secara langsung. Pengukuran ini dilakukan setelah diperoleh kecepatan udara dan temperatur pemanasan yang optimal untuk mengeringkan gabah. Setelah itu baru dilakukan perhitungan berapa kapasitas alat sangat menghasilkan gabah kering per jam nya.

3.2.5. Metode Analisa dan Pengolahan Data

Secara garis besar pengolahan data penelitian dimulai dari mencari besarnya nilai berat gabah basar per kilo. Dengan variasi kecepatan udara dan temperatur panas akan diperoleh nilai pengurangan berat gabah setelah dikeringkan. Adapun data yang diambil dalam penelitian ini adalah :

- a. Berat gabah awal
- b. Rpm
- c. Kecepatan udara.

- d. Temperatur panas udara mengalir.
- e. Tekanan udara
- f. Waktu pengeringan.
- g. Kapasitas pengeringan.

Data percobaan diolah dengan memakai analisa rumus-rumus statistik.

3.3 Penjelasan Diagram Alir

Penjelasan atau uraian dari diagram alir merupakan tujuan untuk mempermudah pihak ketiga selaku pembaca atau pengkoreksi memahami tentang rencana atau alur yang telah dibuat. Hal ini bertujuan agar tidak ada kesalah pahaman dalam pengartian diagram alir.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Proses pengerjaan dilakukan di UD. SUMBER URIP, Selopuro, Blitar, Jawa Timur pada bulan Maret 2018 sampai Mei 2018.

3.5 Persiapan Yang Dibutuhkan

Menjelaskan tentang beberapa alat dan bahan yang digunakan untung menunjang hasil penelitian. Alat yang digunakan merupakan alat yang sudah di uji tera ataupun berstandart untuk memperoleh hasil yang falid dan tidak diragukan keabsahanya.



.Gambar 3.3 Alat Pengering Padi di UD. Sumber Urip

(Sumber: UD.Sumber Urip)

a. Alat Pengering Padi (oven)

Alat pengering padi (oven) milik UD.SUMBER URIP adalah jenis vertikal kapasitas 15 sampai 20 ton, alat ini nantinya dipersiapkan dan mengalami sedikit perubahan pada tungku pemanas untuk proses pembakaran sekam dikarenakan sebelumnya menggunakan energi listrik.

b. Infrared Thermometer

Alat ini digunakan untuk mengetahui berapa temperatur yang berada di ruang tungku bakar serta ruang pengeringan.



Gambar 3.4 Thermometer Infrared Digital

(Sumber: UD.Sumber Urip)

c. Tester Kadar Air

Tester kadar air ini berperan penting dalam penelitian ini, dikarenakan untuk membaca berapa kadar air yang terkandung dalam satu biji gabah ataupun berapa persen kadar air yang terdapat dalam satuan berat tertentu. Untuk itu peneliti sebelum menggunakan alat ini melakukan tera ulang ke pihak terkait untuk mendapatkan hasil yang valid.



Gambar 3.5 *Tester* Kadar Air

(Sumber : UD. Sumber Urip)

d. Timbangan Duduk

Timbangan duduk digunakan untuk mengetahui berapa berat padi yang akan dikeringkan oleh karena alat ini sebelum digunakan juga melalui proses tera terlebih dahulu.



Gambar 3.6 Timbangan Duduk

(Sumber : UD. Sumber Urip)

e. Sekam Padi

Sekam padi adalah sebagai bahan bakar pemanas. Sekam padi yang digunakan adalah sekam yang memiliki kadar air yang sedikit atau dalam keadaan kering dan siap pakai.



Gambar 3.7 Sekam Padi

(Sumber : UD. Sumber Urip)

f. Kamera

Gambar 3.6 memperlihatkan kamera yang digunakan untuk merekam jalanya penelitian atau untuk mendokumentasikan segala hal yang dilakukan di tempat penelitian untuk membuktikan bahwa penelitian ini dilakukan dengan cara yang benar dan sesuai SOP yang berlaku agar terhindar dari pemalsuan data atau plagiat.



Gambar 3.8 Kamera

(Sumber : UD. Sumber Urip)

3.6 Pengambilan Data

Pengambilan data merupakan tahapan yang sangat penting dan riskan disebuah penelitian. Hal ini berkaitan dengan kelancaran dan kebenaran data yang diambil akan berhubungan dengan hasil penelitian yang diperoleh kelak. Peneliti menerapkan metode terbuka atau mendokumentasikan semua kegiatan ketika melakukan sebuah pengamatan agar kelak hasil penilaian ini dapat diakses atau dapat bermanfaat bagi orang lain. Dalam proses pengambilan data ini tidak hanya dilakukan sekali tetapi dilakukan berkali kali dan sesuai SOP yang berlaku agar mendapatkan hasil yang maksimal dan apa bila ada kekeliruan pada hasil pengolahan data atau dalam proses analisa

mendapat beberapa kejanggalan, maka proses pengambilan data dapat dilakukan ulang.

a. Kadar Air Biji Padi

Kadar air biji padi ini adalah persentase kandungan air yang terdapat pada biji padi, hal ini akan menunjukkan padi tersebut termasuk kategori kering atau basah dan hal ini akan terkait oleh lama waktu pengeringan.

b. Berat Gabah awal

Mengetahui berapa berat gabah atau dalam hal ini adalah produk yang di keringkan merupakan suatu keharusan karena untuk mengetahui berapa selisih berat sebelum pemrosesan dan setelah pemrosesan (pengeringan).

c. temperatur Ruang Bakar

Temperatur dalam ruang bakar atau dalam tungku merupakan variabel penting pada penelitian ini, pada ruang bakar ini dapat diketahui adalah sumber panas dari sebuah alat pengering. Temperatur ruang bakar ini mungkin untuk kedepanya dapat dikembangkan dipenelitian selanjutnya untuk menemukan inovasi baru yang ada keterkaitanya dengan alat pengering.

d. temperature Ruang Pengering

Penting untuk mengetahui berapa temperatur pada ruang pengeringan, dikarenakan dalam dalam ruang pengeringan terdapat beberapa hal yang mempengaruhi lama waktu pengeringan serta kualitas produk yang dikeringkan.

e. Waktu Pengeringan

Dalam Proses pengeringan secara tidak langsung pasti akan memakan sedikit waktu karena dalam proses pengeringan memerlukan waktu untuk menguapkan atau menghilangkan kadar air yang terkandung

dalam produk agar dapat diproses lanjut.

f. Jumlah Konsumsi Bahan Bakar pada Rpm

Pengambilan data yang terkait dengan konsumsi bahan bakar adalah suatu keharusan yang dilakukan dalam penelitian ini karena terkait dengan hal keuangan atau besar anggaran dalam satu kali produksi dan juga untuk mengetahui apakah bahan bakar ini memiliki nilai ekonomis atau malah membuat biaya produksi semakin membengkak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengamatan Pengujian

4.1.1 Data Hasil Pengamatan Persentase Kadar Air

Pengambilan data kadar air dilakukan saat sebelum padi dikeringkan dan selama proses waktu pengeringan. Untuk pengambilan data kadar air selama proses pengeringan dilakukan setiap 2 jam sekali agar kadar air dari padi terkontrol dan tidak terlalu kering. Metode pengambilan data kadar air menerapkan seperti yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya serta alat yang digunakan ditunjukkan pada gambar bab sebelumnya bab 3. Proses pengeringan diberhentikan atau tungku dimatikan apabila kadar air sudah mencapai batas gabah kering yakni memiliki kadar air berkisar 13%-14% (Sumber SNI, 2003). Tabel 4.1 - 4.5 perolehan data kadar air sebelum dikeringkan dan selama proses pengeringan.

Total gabah	Kadar air	Gabah per pengujian	Kadar air per pengujian
120 Ton	144%	20 Ton	23-27%

Table 4.1 persentase kadar air

4.2 Rumus pencarian Rpm, kecepatan, tekanan, dan temperature pada proses pengeringan gabah :

Rpm	Kecepatan m/s	Temperatur°C	Tekanan kgf
8000	13	34,61	7,96
10000	16	28,12	9,95
12000	19	23,68	11,94
14000	22	20,45	13,93
16000	25	18	15,92
18000	29	15,51	17,91

Tabel 4.2 hasil perhitungan variasi Rpm

4.3 Data Hasil Pengamatan Setelah Pengujian

a). Data 1

Rpm	Kecepatan m ³ /s	Temperature °C	Tekanan kgf	Waktu pengambilan data	Hasil pengeringan kadar biji padi %
8000	13 m/s	34,61°C	7,96 kgf	Awal pengeringan	24%
				Setelah 2 jam proses pengeringan	24%
				Setelah 4 jam proses pengeringan	23,5%
				Setelah 6 jam proses pengeringan	22%
				Setelah 8 jam proses pengeringan	21%
				Setelah 10 jam proses pengeringan	20%
				Setelah 12 jam proses pengeringan	18,3%
				Setelah 14 jam proses pengeringan	17,5%
				Setelah 16 jam proses pengeringan	16,3%
				Setelah 18 jam proses pengeringan	15,6%
				Setelah 20 jam proses pengeringan	14,7%
				Setelah 22 jam proses pengeringan	13,6%

Table 4.3 pengamatan penelitian 8000 Rpm

b). Data 2

Rpm	kecepatan	Temperature	Tekanan	Waktu pengambilan data	Hasil pengeringan
10000	16 m/s	28,12°C	9,95 kgf	Awal pengeringan	23%
				Setelah 2 jam proses pengeringan	20%
				Setelah 4 jam proses pengeringan	21%
				Setelah 6 jam proses pengeringan	20,4%
				Setelah 8 jam proses pengeringan	19,9%
				Setelah 10 jam proses pengeringan	19,1%
				Setelah 12 jam proses pengeringan	17,7%
				Setelah 14 jam proses pengeringan	16,1%
				Setelah 16 jam proses pengeringan	15,5%
				Setelah 18 jam proses pengeringan	14,1%
				Setelah 20 jam proses pengeringan	13,4%

Table 4.4 pengamatan penelitian 10000 Rpm

c. Data 3

Rpm	kecepatan	Temperature	Tekanan	Waktu pengambilan data	Hasil pengeringan
12000	19m/s	23,68°C	11,94 kgf	Awal pengeringan	24%
				Setelah 2 jam proses pengeringan	22%
				Setelah 4 jam proses pengeringan	21%
				Setelah 6 jam proses pengeringan	20%
				Setelah 8 jam proses pengeringan	19,5%
				Setelah 10 jam proses pengeringan	18,1%
				Setelah 12 jam proses pengeringan	17,7%
				Setelah 14 jam proses pengeringan	16,1%
				Setelah 16 jam proses pengeringan	15,3%
				Setelah 18 jam proses pengeringan	14,3%
				Setelah 20 jam proses pengeringan	13,8%
				Setelah 21 jam 15 menit proses pengeringan	13,3%

Table 4.5 pengamatan penelitian 12000 Rpm

d).Data 4

Rpm	kecepatan	Temperature	Tekanan	Waktu pengambilan data	Hasil pengeringan
14000	22 m/s	20,45°C	13,93kgf	Awal pengeringan	25%
				Setelah 2 jam proses pengeringan	22%
				Setelah 4 jam proses pengeringan	20%
				Setelah 6 jam proses pengeringan	19,3%
				Setelah 8 jam proses pengeringan	18,4%
				Setelah 10 jam proses pengeringan	17,5%
				Setelah 12 jam proses pengeringan	16,8%
				Setelah 14 jam proses pengeringan	16,3%
				Setelah 16 jam proses pengeringan	15,6%
				Setelah 18 jam proses pengeringan	14,5%
				Setelah 20 jam proses pengeringan	13,9%
				Setelah 22 jam proses pengeringan	13,3%

Table 4.6 pengamatan penelitian 14000 Rpm

e). Data 5

Rpm	kecepatan	Temperature	Tekanan	Waktu pengambilan data	Hasil pengeringan
16000	25m/s	18°C		Awal pengeringan	27%
				Setelah 2 jam proses pengeringan	25%
				Setelah 4 jam proses pengeringan	21%
				Setelah 6 jam proses pengeringan	18,6%
				Setelah 8 jam proses pengeringan	18,2%
				Setelah 10 jam proses pengeringan	17,7%
				Setelah 12 jam proses pengeringan	17,1%
				Setelah 14 jam proses pengeringan	16,4%
				Setelah 16 jam proses pengeringan	15,9%
				Setelah 18 jam proses pengeringan	15,2%
				Setelah 20 jam proses pengeringan	14,7%
				Setelah 22 jam proses pengeringan	13,5%
				Setelah 23 jam 45 menit proses pengeringan	13,1%

Table 4.7 pengamatan penelitian 16000 Rpm

f). Data 6

Rpm	kecepatan	Temperature	Tekanan	Waktu pengambilan data	Hasil pengeringan
18000	29 m ³ /s	15,51°C	17,91 kgf	Awal pengeringan	24%
				Setelah 2 jam proses pengeringan	22%
				Setelah 4 jam proses pengeringan	20%
				Setelah 6 jam proses pengeringan	18,9%
				Setelah 8 jam proses pengeringan	18,3%
				Setelah 10 jam proses pengeringan	17,9%
				Setelah 12 jam proses pengeringan	17,1%
				Setelah 14 jam proses pengeringan	16,7%
				Setelah 16 jam proses pengeringan	16,3%
				Setelah 18 jam proses pengeringan	15,7%
				Setelah 20 jam proses pengeringan	14,7%
				Setelah 22 jam proses pengeringan	14,2%
				Setelah 24 jam proses pengeringan	13,6%
Setelah 25 jam proses pengeringan	13,2%				

Table 4.8 pengamatan penelitian 18000 Rpm

4.4 Data Hasil Pengamatan Temperatur Ruang Pengeri

Pengambilan data temperatur pada ruang pengering dilakukan sesaat setelah tungku dinyalakan dan selama proses pengeringan, selama proses pengeringan pengambilan data temperatur dilakukan 2 jam sekali untuk mengontrol dan mengetahui berapa temperatur yang terdapat pada ruang pengering. Metode pengambilan data temperatur pada tungku bakar menerapkan seperti yang dijelaskan pada sub bab 3.2.3 (d) serta menggunakan alat yang ditunjukkan pada gambar 3.2. Pengambilan data juga bisa dilakukan dengan cara membaca sensor yang telah diletakkan pada ruang pengering yang ditampilkan pada panel kontrol. Tabel 4.13 – 4.17 data temperatur pada ruang pengering.

a. Pengambilan Data Temperatur 8000 Rpm

Tabel 4.9 Data temperatur ruang pengering

Pengambilan Data	Temperatur Ruang Pengering (°C)
Setelah tungku dinyalakan	18°C
Setelah 2 jam proses pengeringan	22°C
Setelah 4 jam proses pengeringan	37°C
Setelah 6 jam proses pengeringan	41°C
Setelah 8 jam proses pengeringan	56°C
Setelah 10 jam proses pengeringan	65°C
Setelah 12 jam proses pengeringan	77°C
Setelah 14 jam proses pengeringan	76°C
Setelah 16 jam proses pengeringan	75°C
Setelah 18 jam proses pengeringan	77°C
Setelah 20 jam proses pengeringan	76°C
Setelah 22 jam proses pengeringan	77°C

b. Pengambilan Data Temperatur 10000 Rpm

Tabel 4.10 Data temperatur ruang pengering

Pengambilan Data	Temperatur Ruang Pengering (°C)
Setelah tungku dinyalakan	18°C
Setelah 2 jam proses pengeringan	22°C
Setelah 4 jam proses pengeringan	39°C
Setelah 6 jam proses pengeringan	45°C
Setelah 8 jam proses pengeringan	53°C
Setelah 10 jam proses pengeringan	61°C
Setelah 12 jam proses pengeringan	67°C
Setelah 14 jam proses pengeringan	77°C
Setelah 16 jam proses pengeringan	73°C
Setelah 18 jam proses pengeringan	77°C
Setelah 20 jam proses pengeringan	80°C

c. Pengambilan Data Temperatur 12000 Rpm

Tabel 4.11 Data temperatur ruang pengering

Pengambilan Data	Temperatur Ruang Pengering (°C)
Setelah tugku dinyalakan	17°C
Setelah 2 jam proses pengeringan	21°C
Setelah 4 jam proses pengeringan	28°C
Setelah 6 jam proses pengeringan	32°C
Setelah 8 jam proses pengeringan	48°C
Setelah 10 jam proses pengeringan	53°C
Setelah 12 jam proses pengeringan	59°C
Setelah 14 jam proses pengeringan	63°C
Setelah 16 jam proses pengeringan	66°C
Setelah 18 jam proses pengeringan	70°C
Setelah 20 jam proses pengeringan	74°C
Setelah 21 jam 15 menit proses pengeringan	78°C

d. Pengambilan Data Temperatur 14000 Rpm

Tabel 4.12 Data temperatur ruang pengering

Pengambilan Data	Temperatur Ruang Pengering (°C)
Setelah tungku dinyalakan	17°C
Setelah 2 jam proses pengeringan	20°C
Setelah 4 jam proses pengeringan	37°C
Setelah 6 jam proses pengeringan	45°C
Setelah 8 jam proses pengeringan	49°C
Setelah 10 jam proses pengeringan	57°C
Setelah 12 jam proses pengeringan	64°C
Setelah 14 jam proses pengeringan	68°C
Setelah 16 jam proses pengeringan	73°C
Setelah 18 jam proses pengeringan	77°C
Setelah 20 jam proses pengeringan	75°C
Setelah 22 jam proses pengeringan	77°C

e. Pengambilan Data Temperatur 16000 Rpm

Tabel 4.13 Data temperatur ruang pengering

Pengambilan Data	Temperatur Ruang Pengering (°C)
Setelah tugku dinyalakan	15°C
Setelah 2 jam proses pengeringan	19°C
Setelah 4 jam proses pengeringan	20°C
Setelah 6 jam proses pengeringan	34°C
Setelah 8 jam proses pengeringan	43°C
Setelah 10 jam proses pengeringan	49°C
Setelah 12 jam proses pengeringan	53°C
Setelah 14 jam proses pengeringan	58°C
Setelah 16 jam proses pengeringan	64°C
Setelah 18 jam proses pengeringan	67°C
Setelah 20 jam proses pengeringan	71°C
Setelah 22 jam proses pengeringan	75°C
Setelah 23 jam 45 menit proses pengeringan	78°C

f. Pengambilan Data Temperatur 18000 Rpm

Tabel 4.14 Data temperatur ruang pengering

Pengambilan Data	Temperatur Ruang Pengering (°C)
Setelah tungku dinyalakan	14°C
Setelah 2 jam proses pengeringan	18°C
Setelah 4 jam proses pengeringan	24°C
Setelah 6 jam proses pengeringan	31°C
Setelah 8 jam proses pengeringan	38°C
Setelah 10 jam proses pengeringan	44°C
Setelah 12 jam proses pengeringan	47°C
Setelah 14 jam proses pengeringan	50°C
Setelah 16 jam proses pengeringan	55°C
Setelah 18 jam proses pengeringan	61°C
Setelah 20 jam proses pengeringan	67°C
Setelah 22 jam proses pengeringan	70°C
Setelah 24 jam proses pengeringan	73°C
Setelah 25 jam proses pengeringan	76°C

4.5 Hasil Pengolahan Data

4.5.1 Lama waktu pengeringan

Lama waktu pengeringan adalah untuk mengetahui berapa lama alat beroperasi dari pertama kali menyalakan tungku sampai padi mengering dan siap di giling. Hasil dari lama waktu pengeringan didapat dari data penelitian kadar air (tabel 4.3 - 4.8). Hal ini dikarenakan pengambilan data kadar air dilakukan setiap 2 jam sekali selama proses pengeringan berlangsung. Dari data tabel 4.3 – 4.8 didapat lama waktu pengeringan. Tabel 4.15 adalah hasil pengolahan data lama waktu pengeringan.

Tabel 4.15 Data hasil perhitungan lama waktu pengeringan

Hasil Pengamatan	Lama Waktu Pengeringan
8000 Rpm	22 Jam
10000 Rpm	20 Jam
12000 Rpm	21 Jam 15 menit
14000 Rpm	22 Jam
16000 Rpm	23 Jam 45 menit
18000 Rpm	25 Jam

4.5.2 Laju pengeringan

Laju pengeringan adalah penurunan kadar air basis basah butir gabah per satuan waktu. Laju pengeringan dapat dihitung dengan mengalikan data tabel 4.1-4.5 dengan tabel 4.23. Tabel 4.26 adalah data hasil pengolahan laju pengeringan. Laju pengeringan dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Sumber SNI, 2003)

$$LP = (Mo - Kag) / t$$

Keterangan :

LP = Laju Pengeringan per Jam (%/jam)

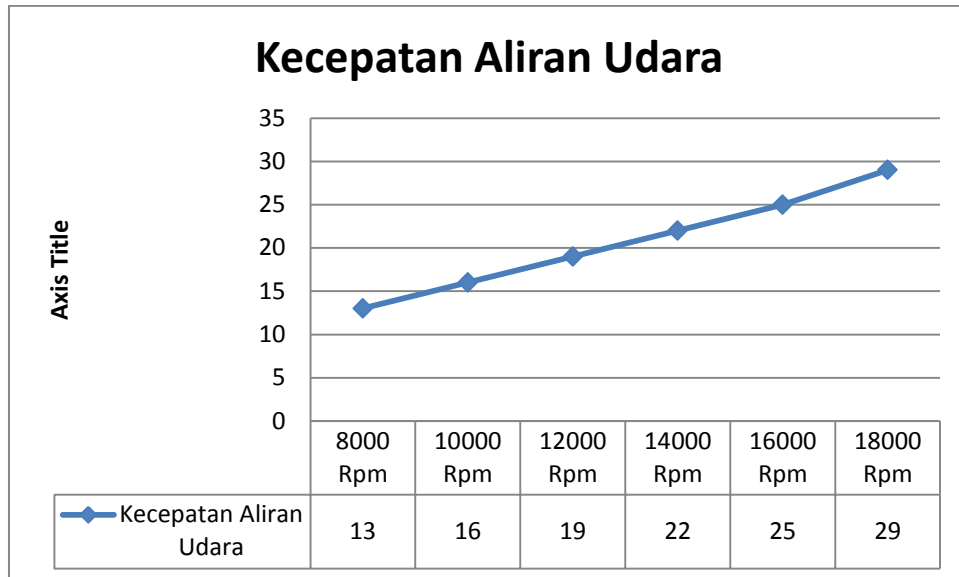
Mo = Kadar air rata-rata biji padi sebelum dikeringkan(%)

Kag = Kadar air rata-rata biji padi setelah dikeringkan (%)

t = Waktu yang diperlukan untuk menurunkan kadar air (jam).

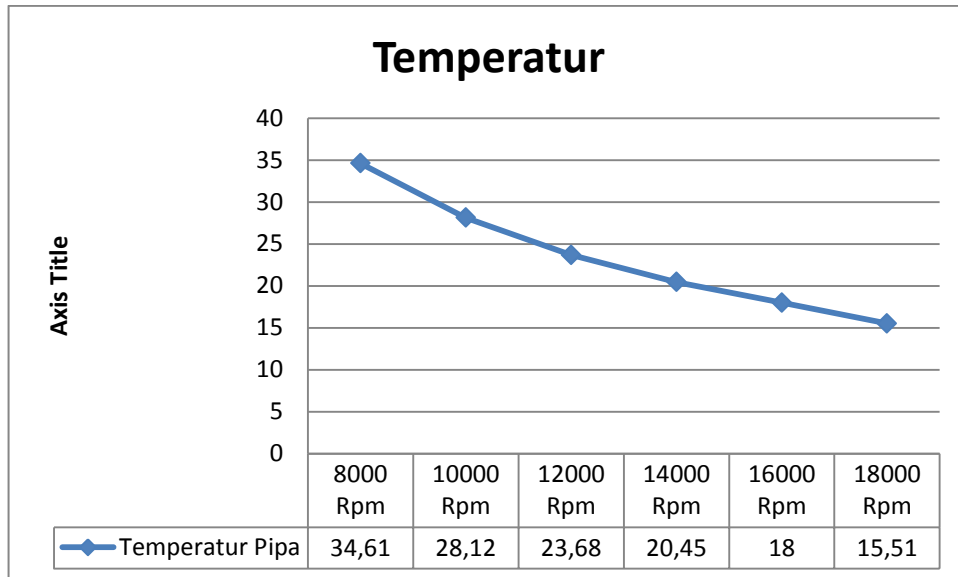
Tabel 4.16 Data hasil perhitungan lama laju pengeringan

Pengamatan	Kadar air (Sebelum Di Keringkan)	Kadar Air (Setelah Pengeringan)	Lama Waktu Pengeringan	Laju Pengeringan
8000 Rpm	24%	13,6%	22 Jam	0,47%
10000 Rpm	23%	13,4%	20 Jam	0,48%
12000 Rpm	24%	13,3%	21.15 Jam	0,50%
14000 Rpm	25%	13,3%	22 Jam	0,53%
16000 Rpm	27%	13,1%	23.45 Jam	0,59%
18000 Rpm	24%	13,2%	25 Jam	0,43%



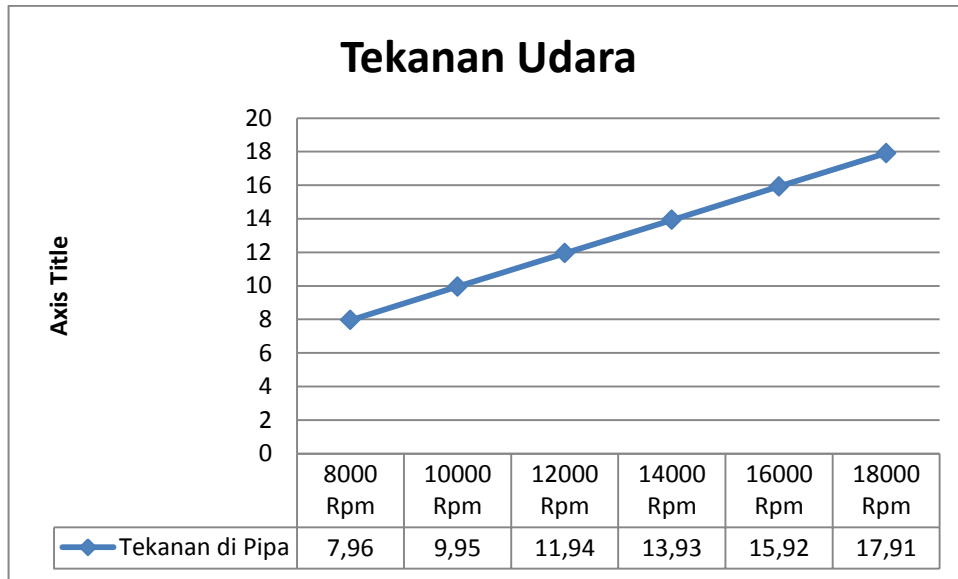
Grafik 4.1 kecepatan aliran udara

Gambar 4.1 menunjukkan grafik hubungan hasil perhitungan kecepatan aliran udara dengan variasi Rpm pada mesin pengering gabah. Grafik peningkatan laju aliran udara dari standart 8000 Rpm memperoleh kecepatan aliran 13 m/s dimana hasil dari grafik di atas akan meningkat apabila Rpm di naikkan. Dalam hal ini saya mengambil hasil proses pengeringan dengan variasi Rpm sebagai 10000 Rpm menghasilkan kecepatan aliran udara 13m/s. 12000 Rpm > 16m/s, 14000 Rpm > 22m/s, 16000 Rpm > 25m/s dan 18000 Rpm > 29m/s.



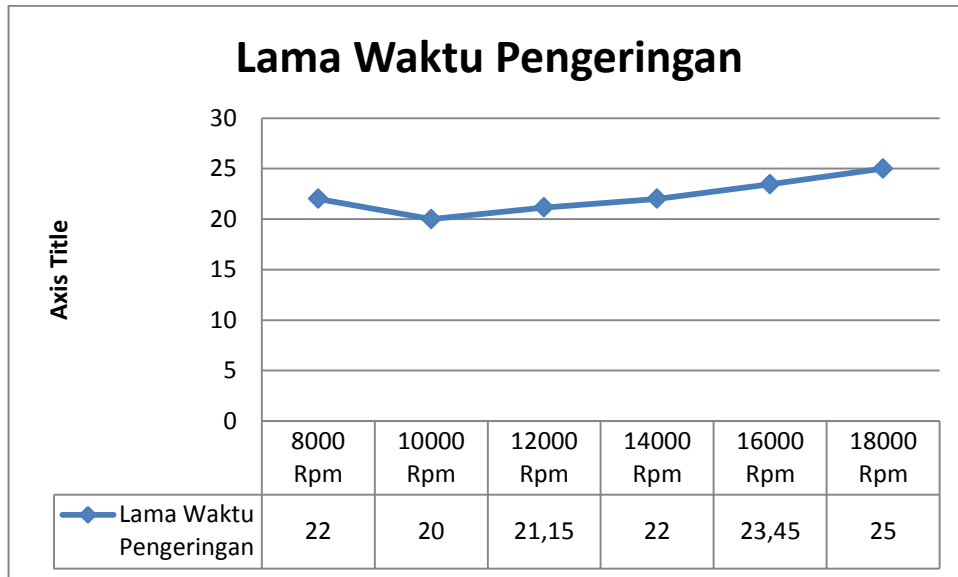
Grafik 4.2 temperatur pipa ruang pengering

Grafik 4.2 menunjukkan penurunan temperature pipa ruang pengering gabah. Standart temperature yang dipakai yaitu 34,61°C dengan 8000 Rpm sehingga menghasilkan pengeringan pada gabah dalam waktu 22 jam per 20 ton. Grafik di atas menunjukkan penurunan temperature ruang karena adanya perbedaan Rpm yang selalu naik di setiap pengujian sehingga dalam kecepatan tinggi temperature semakin menurun. Rpm yang di pakai per pengujian 10000 Rpm > 28,12°C, jika 12000 Rpm > 23,68°C, 14000 Rpm > 20,45°C, 16000 Rpm > 18°C dan 18000 Rpm > 15,51°C. hal ini menunjukkan jika Rpm semakin di naikkan putaran fan akan semakin tinggi dan mempengaruhi kecepatan aliran udara sehingga dapat memperlambat proses pegeringan karena temperature otomatis akan menurun.



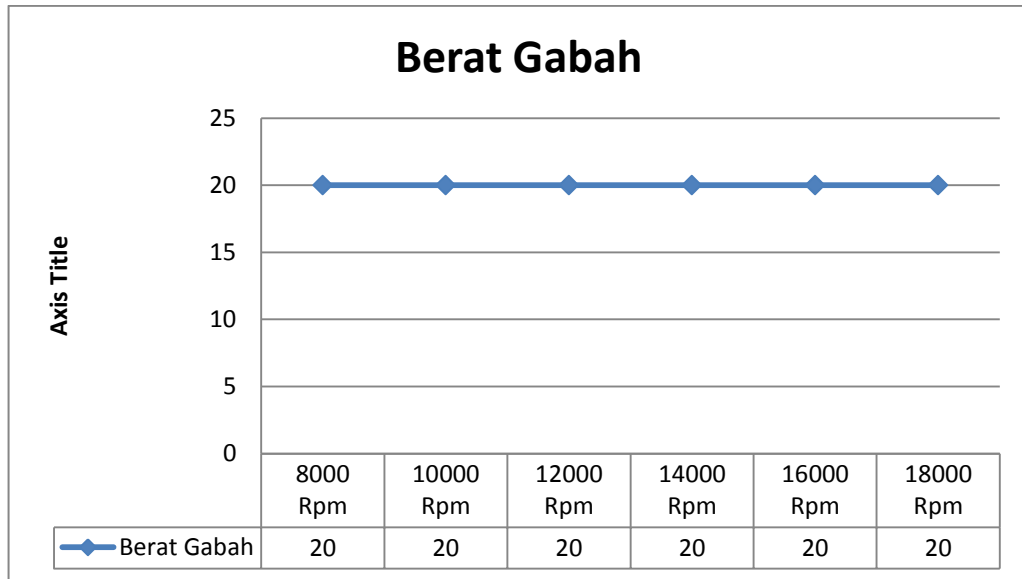
Grafik 4.3 tekanan udara

Grafik 4.3 menunjukkan grafik peningkatan tekanan ruang pengering gabah, dimana pada standart operasional tekanan awal pada proses pengeringan gabah yakni 7,96 kgf dengan menggunakan kecepatan aliran udara 13m/s dan menggunakan 8000 Rpm. Terjadinya peningkatan pada gambar grafik di atas dikareakan adanya perbedaan Rpm yang semakin tinggi dalam proses per pengujian. Jika Rpm di naikkan menjadi 10000 Rpm maka tekanan akan menjadi 9,95 kgf, dan jika 12000 Rpm > 11,94 kgf, 14000 Rpm > 13,93 kgf. 16000 Rpm > 15,92 kgf dan pengujian terakhir menggunakan 18000 Rpm > 17,91 kgf.



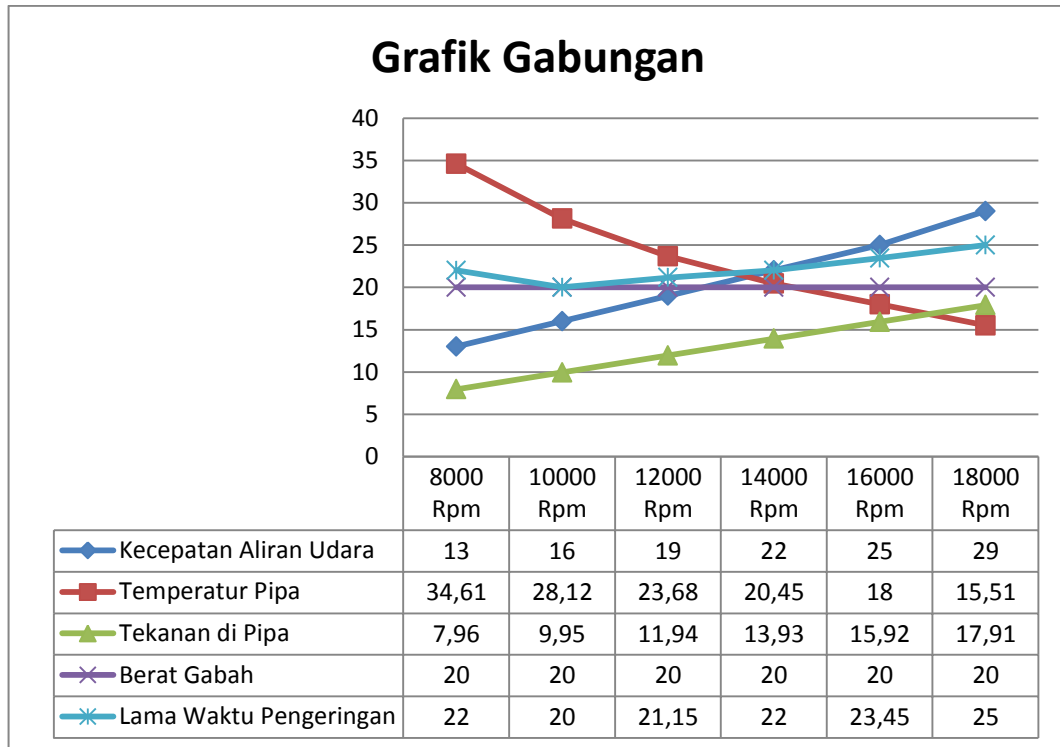
Grafik 4.4 lama waktu pengeringan

Grafik 4.4 menunjukkan hasil waktu yang di peroleh dalam proses pengeringan gabah per jamnya yang setiap pengujian dengan kapasitas gabah 20 ton per pengujian dengan Rpm yang berbeda per pengujiannya. Hal ini bisa dilihat pada grfaik di atas dalam proses standart operasionalnya menggunakan 8000 Rpm dengan pengeringan gabah sebanyak 20 ton menghasilkan waktu pengeringan yaitu 22 jam. Jika Rpm di naikkan menjadi 10000 Rpm dengan kapasitas gabah yang sama akan menghasilkan waktu pengeringan lebih cepat dengan perolehan waktu 20 jam. Jika menggunakan 12000 Rpm > 21 jam 15 menit, 14000 Rpm > 22 jam, 16000 Rpm > 23 jam 45 menit dan 18000 Rpm > 25 jam per pengujian dengan kapasitas gabah yang sama semua. Hasil dari grafik di atas bahwa hasil yang lebih efisien menggunakan 10000 Rpm > 20 jam proses pengeringan.



Grafik 4.5 berat gabah per pengujian

Gambar grafik 4.5 menunjukkan berat gabah yang di uji per pengujian. Dalam proses pengujian berat gabah yang di uji rata-rata 20 ton karena agar hasil pengujian yang di uji lebih efisien dengan menggunakan berat gabah yang sama.



Grafik 4.6 gabungan variasi Rpm, kecepatan aliran udara, tempeatur, tekanan, kapasitas gabah dan lama waktu pengeringan.

Gambar grfaik 4.6 menunjukkan hasil grafik gabungan pengujian variasi putaran fan hisap terhadap distribusi udara panas ke ruang pengering gabah. Dimana pada grafik di atas menunjukkan perbandingan hasil waktu yang di peroleh saat pengujian dengan Rpm yang berbeda dari standart operasional 8000 Rpm – 18000 Rpm. Dari standart operasional 8000 Rpm menghasilkan kecepatan aliran udara 13 m/s. sedangkan temperature yang di peroleh 34,61°C dan tekanannya 7,96 kgf yang memperoleh waktu 22 jam dalam proses pengeringan gabah per 20 tonnya. Variasi Rpm yang di pakai saat pengujian yaitu 10000 Rpm, 12000 Rpm, 14000 Rpm, 16000 Rpm dan 18000 Rpm. Dengan memakai 10000 Rpm menghasilkan kecepatan aliran udara sebesar 16 m/s dan menghasilkan temperature 28,12 °C dan tekanan 9,95 kgf. Sedangkan waktu yang di peroleh pada Rpm ini menghasilkan proses pengeringan gabah selama 20 jam dalam kapasitas gabah 20 tonnya. Hal ini merupakan bahwa proses pengeringan gabah lebih cepat karena kecepatan aliran udaranya semakin cepat akan tetapi temperature semakin menurun sedangkan tekanan bertambah. Jadi dalam proses pengeringan gabah dengan

10000 Rpm ini gabah yang dikeringkan saat prosesnya lebih merata. Pengujian yang ke-2 menggunakan 12000 Rpm yang menghasilkan kecepatan udaranya semakin cepat yaitu 12m/s akan tetapi temperature yang dihasilkan semakin menurun menjadi 23,68 °C dan tekanannya bertambah 11,94 kgf. Sedangkan waktu proses pengeringan lebih cepat dari 8000 Rpm dan lebih lambat dari 10000 Rpm dengan waktu 21 jam 15 menit. Hal ini waktu pengeringan semakin lambat karena temperaturnya yang semakin menurun. Pengujian ke-3 menggunakan 14000 Rpm dengan menghasilkan kecepatan udara bertambah meningkat dari pengujian sebelumnya menjadi 22 m/s dan temperature yang dihasilkan semakin menurun menjadi 20.45 °C dan tekanan bertambah 13,93 kgf akan tetapi proses pengeringannya menghasilkan waktu yang sama dengan 8000 Rpm standart operasional yang dipakai oleh perusahaan dan lebih lambat dari 10000 Rpm dan 12000 Rpm yang menghasilkan waktu proses pengeringan yaitu 22 jam. Pengujian ke-4 menggunakan 16000 Rpm menghasilkan kecepatan udara yang lebih cepat dari Rpm sebelumnya. Kecepatan yang dihasilkan 25 m/s dan temperaturnya semakin menurun yaitu 18 °C sedangkan tekanan bertambah menjadi 15.92 kgf. Waktu pengeringan yang diperoleh semakin lambat dari Rpm sebelumnya menjadi 23 jam 45 menit karena di pengaruhi oleh temperature yang semakin menurun. Pengujian yang terakhir menggunakan 18000 Rpm dengan menghasilkan kecepatan udara yang semakin cepat yaitu 29 m/s, sedangkan temperaturnya semakin menurun menjadi 15,51 °C dan menghasilkan tekanan yang semakin meningkat yaitu 17,91 kgf akan tetapi waktu pengeringan yang di peroleh jauh semakin lambat dari pengujian sebelumnya dengan waktu 25 jam. Hal ini dikarenakan temperature nya semakin rendah di pengaruhi oleh kecepatan aliran udara.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari data hasil pengujian yang saya lakukan, dapat disimpulkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Dari semua hasil pengolahan data telah diketahui bahwa setelah dilakukan pengujian, hasil yang lebih efisien menggunakan 10000 Rpm yang menghasilkan peningkatan kecepatan aliran udara yaitu 16 m/s , temperature $28,12^\circ\text{c}$ dan tekanan 9,95 kgf.
- Setelah dilakukan penelitian kinerja dari mesin pengering mengalami peningkatan, khususnya pada lama waktu pengeringan. Hal ini disebabkan oleh cepatnya proses pembakaran yang terjadi di ruang pengering gabah sehingga waktu pengeringan yang dihasilkan lebih efisien dengan waktu yang sebelumnya yakni menjadi 20 jam pada setiap pengeringan per 20 Tonnya.
- Laju pengeringan yang dihasilkan dalam penelitian ini di dapatkan 0,48% dalam proses pengeringn gabah menggunakan 10000 Rpm.
- Kualitas gabah dalam penelitian ini dihasilkan dengan sempurna yakni dengan memperoleh kadar air gabah sebesar 13,4%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan yang akhirnya muncul beberapa pendapat atau saran untuk penulis, Berikut beberapa saran untuk penulis dari berbagai kalangan akademis :

- Untuk lebih meningkatkan daya saing produksi di Indonesia diharapkan muncul lagi inovasi baru yang mempercepat proses produksi akan tetapi juga tetap memiliki kualitas.

- Dari Penelitian ini diketahui bahwa hasil proses pengeringannya memang lebih cepat, akan tetapi membutuhkan Rpm yang lebih besar, maka diharapkan untuk selanjutnya lebih memaksimalkan penggunaan Rpm agar kualitas pengeringan gabah tetap maksimal dan waktu yang relevan sehingga dapat memperhemat biaya operasional.
- Diharapkan untuk muncul lagi suatu inovasi terbaru serta kreasi dan modifikasi alat pengering gabah agar lebih efisien dan optimal.
- Dapat menciptakan lagi system ruang bakar ataupun ruang pengering yang lebih efisien serta distribusi udara panas yang hanya memerlukan sedikit energi panas akan tetapi dapat mengurangi kadar air dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Arun S. Mujumdar.**, *Guide to Industrial Drying*, Mumbai, India, 2004.
2. **Brenndorfer, B.**, *Solar Dryers, Their Role in Post harvest Processing*. London: Commonwealth Science Council, 1985.
3. **Clark, et.al.** *Microwave: Theory and Application in Materials Processing*. Eds.; American Ceramic Society: Westerville, OH,; 61. , 1997.
4. **Exell, R.B.** *A Simple Solar Rice Dryer: Basic Design Theory*, dalam Sunworl, Vol. 4 (6), New York: Pergamon Press. halaman 186-191, 1980.
5. **Gusdorf, J.M. dan Foulkes, E.G.**, *Oboe Solar Dryers: Design and Field Testing*, dalam Pros. Inters 011985, 2 halaman 1053-1060., 1986.
6. **Hemalatha et, al**, *Microwave assisted extraction of curcumin by sample-solvent dual heating mechanism using taguchi L ₉ ortoghonal design*. 2008.
7. **Horrison, judy**, *preserving food: Drying fruit and vegetable*, University of Georgia, 2000.
8. **Jaruga et al, 1998 dan pan et al, 1999**. Kunyit (*curcuma longa linn*). Diperoleh tanggal 2000 april 2009 dari <http://ccrcfarmasiugm.wordpress.com>
9. **Kirk dan Othmer. 1947** Diperoleh tanggal 10 september 2009 dan <http://ferryatsiri.blogspot.com/2007/05/ekstraksi-minyak-atsiri-denganhtml>.
10. **Sabel dan Waren. 1973** diperoleh tanggal 10 september 2009 dari <http://ferryatsiri.blogspot.com/2007/05/ekstraksi-minyak-atsiri-denganhtml>.

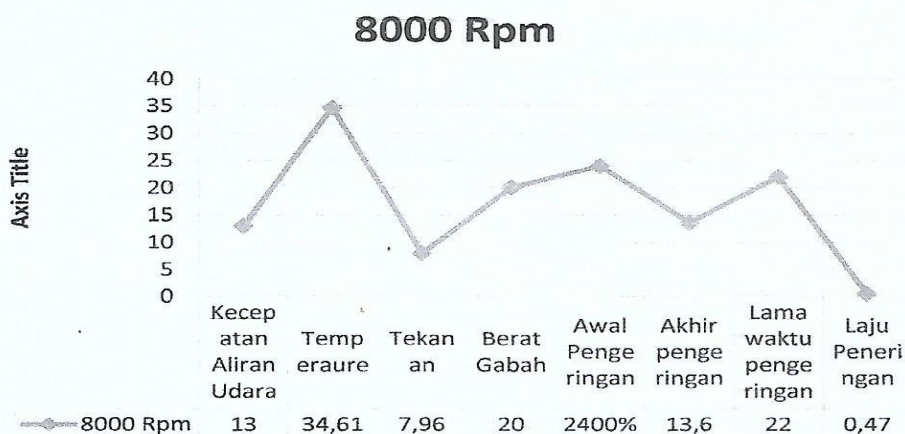
**HASIL DATA PERHITUNGAN STANDART OPERASIONAL PERUSAHAAN
PT. UD SUMBER UREP BLITAR**

Hasil data perhitungan standart operasional pada *laboratorium industry* dengan 8000 Rpm yang berkapasitas 20 ton gabah pada setiap proses produksinya, data tersebut bisa dilihat sebagai berikut :

Rpm	Kecepatan Aliran Udara	Temperature	Tekanan
8000 Rpm	13 m/s	34,61 °C	7,96 kgf

Data Laju Pengeringan

Pengamatan	Kecepatan Aliran Udara (m/s)	Kelembaban Udara (%)	Tinggi Waktu Pengeringan	Laju Pengeringan
8000 Rpm	24%	13,6%	22 Jam	0,47%



Blitar, 11 Maret 2019
Hormat saya,

**UD. SUMBER UREP
BLITAR**

Feri Chandra

ANALISA DATA STANDART OPERASIONAL UD. SUMBER UREP BLITAR

Rpm	Kecepatan	Temperature	Tekanan	Waktu pengambilan data	Hasil pengeringan kadar biji padi %
3000 Rpm	13 m/s	34,61°C	7,96 kgf	Awal pengeringan	24%
				Setelah 2 jam proses pengeringan	24%
				Setelah 4 jam proses pengeringan	23,5%
				Setelah 6 jam proses pengeringan	22%
				Setelah 8 jam proses pengeringan	21%
				Setelah 10 jam proses pengeringan	20%
				Setelah 12 jam proses pengeringan	18,3%
				Setelah 14 jam proses pengeringan	17,5%
				Setelah 16 jam proses pengeringan	16,3%
				Setelah 18 jam proses pengeringan	15,6%
				Setelah 20 jam proses pengeringan	14,7%
				Setelah 22 jam proses pengeringan	13,6%

Kepada Yth,
Bapak/Ibu Dosen Pembimng
ITN Malang

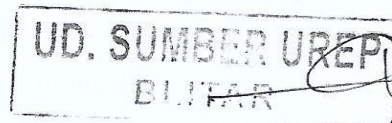
Surat ini dibuat untuk membalas surat sebelumnya, yakni surat ijin untuk melakukan penelitian dimana penelitian tersebut dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir atau skripsi dari mahasiswa ITN Malang yang bernama :

Nama : Fajar Akhsanul Kamal
NIM : 1411183
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : FTI

Saya atas nama UD. SUMBER UREP menyatakan untuk memperbolehkan mahasiswa dari ITN Malang atas nama tersebut melakukan penelitian di tempat kami. Untuk pengambilan data ataupun segala sesuatu hal yang berhubungan dengan penelitian, pihak UD. SUMBER UREP mendukung penuh apa yang dilakukan. Untuk kejelasan atau kebenaran data saya menjamin tentang keasliannya.

Blitar, 21 Maret 2018

Hormat saya,



Feri Chandra