

**PENGARUH TEMPERATUR UDARA PIPA TERHADAP KONSUMSI
BAHAN BAKAR GAS LPG PADA PROSES KECEPATAN
PENGERINGAN PADI**

SKRIPSI

OLEH:

STEVEN MORGAN OCTAVIO MANURUNG

12.813.0014



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2019**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 29/1/20

Access From (repository.uma.ac.id)29/1/20

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi

: Pengaruh Temperatur Udara Pipa Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Gas
LPG Pada Proses Kecepatan Pengeringan Padi

Nama

: Steven Morgan Octavio Manurung

NPM

: 128130014

Program Studi

: Teknik Mesin

Pembimbing I

(Ir. Amrityam Nasution, MT.)

Pembimbing II

(Ir. H. Amrinsyah, MM)

Mengetahui

Dekan

Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST, MT.)

Ka.Prodi

(Bobby Umroh ST, MT.)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 29/1/20

Access From (repository.uma.ac.id)29/1/20

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

STEVEN MORGAN OCTAVIO MANURUNG

: 12.813.0014

: Teknik Mesin

: Teknik

: **PENGARUH TEMPERATUR UDARA PIPA TERHADAP KONSUMSI
BAHAN BAKAR GAS LPG PADA PROSES KECEPATAN PENGERINGAN
PADI**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana, merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 24 september 2019


Steven Morgan Octavio M

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Steven Morgan Octavio Manurung
NPM : 12.813.0014
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul Pengaruh Temperatur Udara Pipa Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Gas LPG Pada Proses Kecepatan Pengeringan Padi beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Medan

Pada Tanggal : 24 September 2019

Yang menyatakan :

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The stamp is yellow and green, featuring the text 'KETERANGAN' and '5000' (likely representing 5000 Rupiah). The signature is written in a cursive style.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan perhitungan pengaruh temperatur terhadap konsumsi bahan bakar gas LPG. Meneliti proses kecepatan pengeringan padi serta membandingkan dengan mesin pengering padi yang ada di pasaran. Menguji kualitas padi yang dikeringkan mesin pengering padi terhadap pengeringan dengan cahaya matahari. Dengan meneliti pengaruh temperatur udara pada pipa terhadap kecepatan pengeringan serta konsumsi bahan bakar, maka kita akan mendapatkan standart pengeringan padi jika nanti di gunakan atau di produksikan ke masyarakat. Dari hasil percobaan dan perhitungan konsumsi bahan bakar serta kecepatan proses pengeringan mesin pengering padi sistem kontiniu, dapat disimpulkan bahwa dari 5 kg massa awal padi untuk mendapatkan standart kadar air 14% massa padi harus mencapai berat akhir 4,3 kg. jadi kesimpulannya standart suhu ruangan pada tabung adalah 80⁰C. Pengaruh temperatur terhadap konsumsi bahan bakar gas hanya memakai 0,1 kg gas LPG dengan kecepatan pengeringan 15 menit. Pengaturan standar suhu dan laju putaran tabung pada mesin pengering padi yakni sebesar 44 dan 60 rpm dan suhu temperatur ruang dalam tabung 80⁰C.

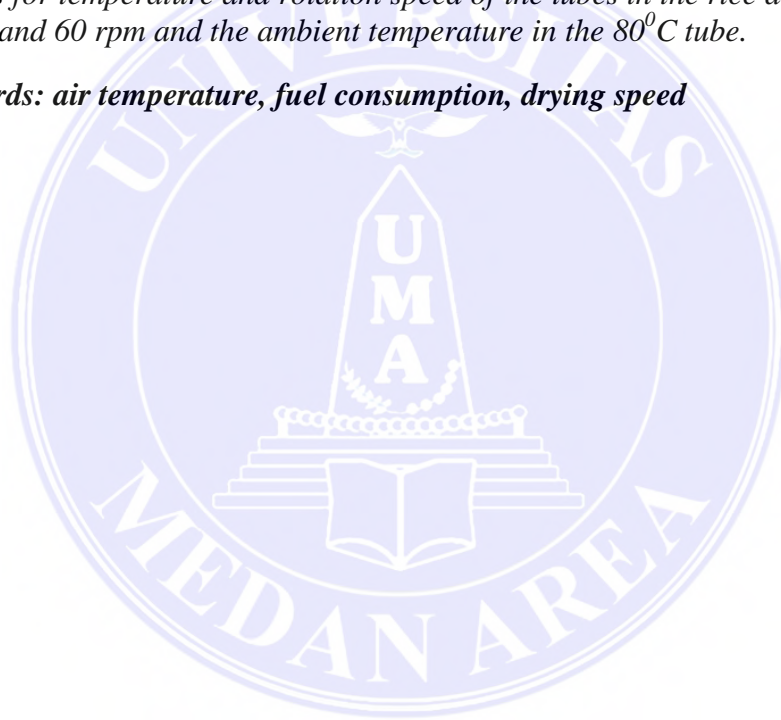
Pengaruh Temperatur Udara Pipa Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Gas LPG Pada Proses Kecepatan Pengeringan Padi



ABSTRACT

The purpose of this study is to calculate the effect of temperature on LPG fuel consumption. Examining the process of rice drying speed and comparing with rice drying machines on the market. Test the quality of rice dried rice drying machine against drying with sunlight. By examining the effect of air temperature on the pipe on the speed of drying and fuel consumption, we will get the standard of drying rice if later used or produced to the public. From the results of experiments and calculations of fuel consumption and the speed of the continuous drying process of a rice drying machine, it can be concluded that from 5 kg of initial mass of rice to get a standard moisture content of 14% of mass of rice must reach a final weight of 4.3 kg. so the conclusion the standard room temperature on the tube is 80⁰C. The effect of temperature on the consumption of natural gas only uses 0.1 kg of LPG gas with a drying speed of 15 minutes. The standard settings for temperature and rotation speed of the tubes in the rice drying machine are 44 and 60 rpm and the ambient temperature in the 80⁰C tube.

Keywords: *air temperature, fuel consumption, drying speed*



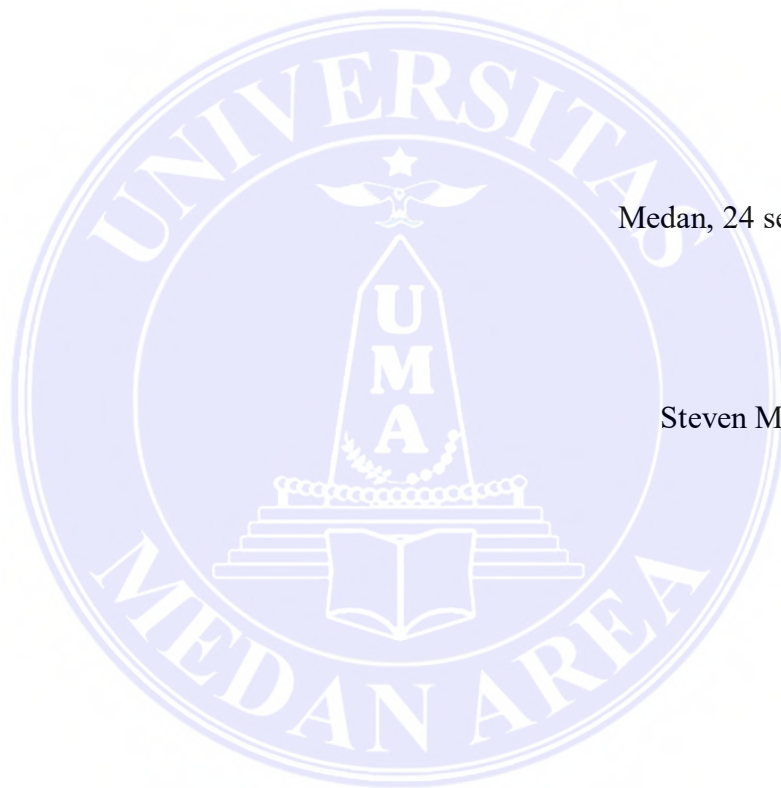
KATA PENGANTAR

Puji syukur Kehadirat Tuhan yang Maha Esa berkat rahmat dan kasih-Nya, sehingga dapat diselesaikan skripsi dengan judul “ Pengaruh Temperatur Udara Pipa Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Gas LPG Pada Mesin Pengering Padi”. Dalam rangka menyelesaikan studi Strata Satu untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bimbingan, motivasi dan bantuan semua pihak. Oleh karena itu dengan rendah hati disampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini, antara lain:

1. Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST, MT., Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bobby Umroh ST, MT., Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ir.Amirsyam Nasution, MT., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ir.H.Amrinsyah, MM, selaku dosen pembimbing II yang juga telah memberi bimbingan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu memberikan doa, semangat dan motivasi.
6. Teman-teman satu angkatan 2012 yang membantu dalam menyusun skripsi.

7. Semua pihak yang telah memberi motivasi, saran, dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan dunia pendidikan pada khususnya.



Medan, 24 september 2019

Steven Morgan Octavio

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN

1

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

5

2.1 Pengering Padi.....	5
2.1.1 Pengertian Pengeringan Padi	5
2.1.2 Faktor – Faktor yang diperhatikan dalam Pengeringan Padi.....	6
2.2 Pengertian Mesin Pengering Padi.....	11
2.2.1 Mesin Pengering Padi Tipe Vertikal (Vertikal Dryer)	11
2.2.2 Mesin Pengering Padi Tipe Box Driyer	14
2.2.3 Tunnel Dryer.....	18
2.2.4 Drum Dryer.....	20
2.2.5 Keunggulan dan Kelemahan Mesin Pengering yang ada di pasaran	22

2.3 Teori Perpindahan Panas	23
2.3.1 Perpindahan panas konduksi	23
2.3.2 Perpindahan panas konveksi.....	24
2.4 Gas LPG.....	25
2.4.1 LPG Refrigerated.....	26
2.4.2 LPG Presurized	26
2.5 Elektro Motor	26
2.6 Pipa Baja	29
2.7 Bantalan	29
2.8 Puli dan Sabuk - V.....	30
2.8.1 Puli	30
2.8.2 Sabuk - V	31
2.8.3 Pemilihan Puli.....	33
2.8.4 LPG Rumus dan Perhitungan	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	35
3.2 Bahan dan Alat	35
3.2.1 LPG Bahan	35
3.2.2 Alat.....	36
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	40

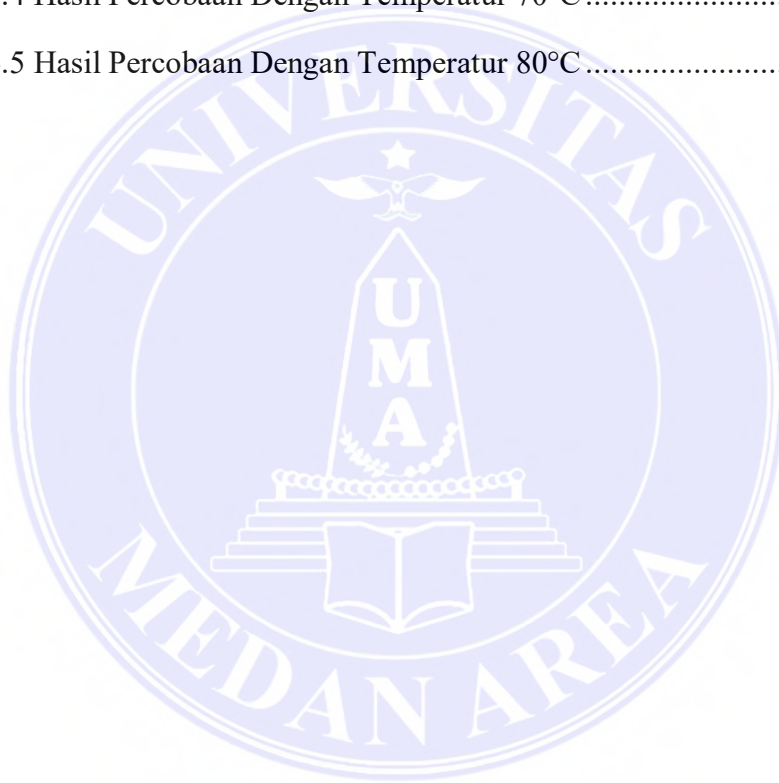
3.4 Prosedur Penelitian	40
3.5 Diagram Alir Penelitian	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil.....	42
4.2 Pembahasan.....	45
4.2.1 Percobaan pada 26 rpm	45
4.2.2 Percobaan pada 44 rpm.....	46
4.2.3 Percobaan pada 60 rpm.....	47
4.2.4 Percobaan pada 78 rpm	49
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Simpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengering Padi Tipe Elevator Dryer	12
Gambar 2.2 Pengering Padi Tipe Box Dryer Direct	15
Gambar 2.3 Pengering Padi Tipe Box Dryer Indirect.....	16
Gambar 2.4 Tunnel Dryer	18
Gambar 2.5 Double Drum Dryer	21
Gambar 2.6 Prinsip Konduksi	24
Gambar 2.7 Prinsip Konveksi.....	25
Gambar 2.8 Jenis-jenis Motor Listrik	27
Gambar 2.9 Motor D.C Sederhana	28
Gambar 2.10 Puli	31
Gambar 2.11 Kontruksi dan Ukuran Penampang Sabuk-V	32
Gambar 3.1 Mesin Pengering Padi	36
Gambar 3.2 Moisture Meter	37
Gambar 3.3 Higro Meter	37
Gambar 3.4 Thermometer	38
Gambar 3.5 Stopwatch.....	38
Gambar 3.6 Timbangan.....	39
Gambar 3.7 Tacho Meter	39
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Temperatur Terhadap Penurunan kadar Air Padi ..	51
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Gas LPG	52
Gambar 4.3 Grafik Penurunan Kadar Air gabah Terhadap Waktu	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Mutu Gabah.....	6
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	35
Tabel 4.1 Hasil Percobaan Dengan Temperatur 40°C	42
Tabel 4.2 Hasil Percobaan Dengan Temperatur 50°C	43
Tabel 4.3 Hasil Percobaan Dengan Temperatur 60°C	43
Tabel 4.4 Hasil Percobaan Dengan Temperatur 70°C	44
Tabel 4.5 Hasil Percobaan Dengan Temperatur 80°C	44



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada zaman modern ini, sangatlah mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan ekonomi masyarakat suatu negara, serta perkembangan industri besar, kecil, maupun menengah. Teknologi saat ini sudah menjadi alat utama dalam membantu segala aktifitas yang dilakukan manusia setiap harinya.

Pada zaman ini telah banyak dilakukan penemuan-penemuan baru, tujuan utamanya adalah mempermudah serta membantu kehidupan manusia dalam mengatasi masalah yang rumit sehingga diperoleh efisiensi, (waktu dan sumber daya yang digunakan). Untuk memenuhi kebutuhan manusia yang cukup besar maka penemuan-penemuan baru serta teknologi yang canggih harus setiap saat dilakukan.

Khususnya di Indonesia, Indonesia adalah salah satu negara agraria terbesar di dunia, dimana sebagian besar penduduknya adalah petani. Perkembangan teknologi telah banyak membantu petani-petani yang ada di Indonesia, adanya mesin-mesin pengolah pertanian telah mempermudah setiap pekerjaan petani, efisiensinya waktu dan sumber daya yang digunakan membuat para petani dapat mengerjakan lahan yang lebih luas, dan itu jelas mampu meningkatkan pendapatan para petani, serta dapat menjaga stabilitas ketahanan pangan nasional.

Di Indonesia pengolahan produk akhir pertanian ini masih banyak menuai pro dan kontra, kurangnya kemampuan masyarakat, dan cuaca yang berubah-ubah

tak menentu, serta kurangnya peralatan-peralatan yang mendukung seringkali membuat para petani merugi, seperti yang dialami para petani padi di daerah Percut, kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

Pada panen musim kali ini para petani banyak mengalami kerugian yang diakibatkan oleh hujan, hujan membuat padi yang sudah siap panen tumbang, dan itu mengakibatkan mutu padi menjadi tidak bagus sehingga harganya menjadi lebih murah, kurangnya sinar matahari juga membuat pengeringan padi menjadi lambat, dan mengakibatkan kualitas padi menjadi turun, hal tersebut juga membuat harga padi menjadi lebih murah. Hal tersebut bukan hanya dialami oleh petani dari percut saja, akan tetapi seluruh petani padi di Indonesia pasti mengalami hal yang sama. Apabila masalah ini terus berlangsung, dapat mengakibatkan ketahanan pangan nasional tidak stabil.

Berkaitan dengan hal diatas, penulis sangat tertarik untuk membuat suatu alat yang mampu menjawab persoalan para petani padi, untuk proses pengering padi tersebut. Disini penulis mencoba membuat suatu gagasan untuk meneliti mesin pengering padi berbahan bakar gas LPG, dan pada kesempatan ini penulis akan meneliti **Pengaruh Temperatur Udara Pipa Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Gas LPG Pada Proses Kecepatan Pengeringan Padi.**

1.2 Rumusan Masalah

Ada pun permasalahan atau topik yang akan dibahas dalam penelitian kali ini ialah bagaimana pengaruh temperatur terhadap proses pengeringan padi, dan pemakaian atau konsumsi bahan bakar gas terhadap kenaikan temperatur, serta menghitung perpindahan panas atau proses pengeringan padi dengan menggunakan gas LPG.

Untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini perlu adanya batasan-batasan masalah yang di uraikan. Media atau objek permasalahan adalah burner LPG sebagai sumber panas, dikopel dengan transmisi mesin penampung. Dalam penyusunan pipa sebagai media penampung padi, dan elektro motor honda supra x untuk penggerak putaran pada pipa laporan ini pembahasan ditekankan pada pengaruh temperatur terhadap kecepatan pengeringan padi serta konsumsi bahan bakar selama proses pengeringan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Melakukan perhitungan pengaruh temperatur terhadap konsumsi bahan bakar gas LPG.
- b. Meneliti proses kecepatan pengeringan padi serta membandingkan dengan mesin pengering padi yang ada di pasaran.
- c. Menguji kualitas padi yang dikeringkan mesin pengering padi terhadap pengeringan dengan cahaya matahari.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi masyarakat yang berprofesi sebagai petani dan juga yang bergerak di perindustrian kilang padi, serta menambah wawasan bagi kawan-kawan mahasiswa lain dalam pengambilan data. Untuk penulis sendiri dalam menambah pengetahuan dan pengalaman, agar mampu melaksanakan kegiatan yang sama, kelak setelah bekerja atau saat terjun ke lapangan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengeringan Padi

2.1.1 Pengertian Pengering Padi

Padi yang telah dipanen harus dikeringkan terlebih dahulu, agar tidak cepat membusuk akibat kandungan air yang ada di dalam padi. Pengeringan padi adalah pemisahan sejumlah zat cair yang terkandung di dalam padi sampai mencapai nilai terendah yang dapat diterima. Pengeringan padi merupakan proses terakhir sebelum padi dikemas atau digiling menjadi beras (BahriDaulay Saipul.2005).

Ada beberapa ukuran gabah yang setelah dikeringkan berdasarkan kadarkandungan air di dalamnya, yaitu :

1. Gabah kering panen.

Gabah kering panen (Gkp) adalah gabah yang mengandung kadar air lebih besar dari 18 % tetapi lebih kecil atau sama dengan 25%.

2. Gabah kering simpan.

Gabah kering simpan (Gks) adalah gabah yang mengandung air lebih besar dari 14 % tetapi lebih kecil atau sama dengan 18%.

3. Gabah kering giling.

Gabah kering giling (Gkg) adalah gabah yang mengandung kadar air maksimal 14%.

Standar Mutu Gabah berdasarkan SNI No. 01.0224-1987

No	Kriteria mutu	Mutu I (%)	Mutu II (%)	Mutu III (%)
1	Kadar air (maks)	14	14	14
2	Gabah hampa (maks)	1	2	3
3	Butir rusak +butir kuning (maks)	2	5	7
4	Butir mengapur +gabah muda (maks)	1	5	10
5	Gabah merah (maks)	1	2	4
6	Benda asing (maks)	-	0,5	1
7	Gabah varietas lain(maks)	2	5	10

Tabel 2.1 Standar mutu gabah

2.1.2 Faktor – Faktor yang diperhatikan dalam Pengeringan Padi

1. Kadar air gabah kering

Kadar air gabah kering adalah perbandingan berat gabah sebelum dikeringkan dan setelah dikeringkan.

$$K_{ag} = \left[\frac{m_1 - m_2}{m_1} \right] 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

K_{ag} : kadar air gabah kering (%)

m_1 : massa padi sebelum dikeringkan (kg)

m_2 : massa padi setelah keringkan (kg)

2. Massa air yang diuapkan

Untuk menghitung massa air yang diuapkan, dapat menggunakan persamaan sebagai berikut ini :

$$m_w = \frac{m}{100} \cdot \frac{Kag_1 - Kag_2}{Kag_1} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

m_w : massa air yang diuapkan (kg)

m : massagabah (kg)

Kag_1 : kadar air awal (%)

Kag_2 : kadar air setelah dikeringkan (%)

3. Laju penguapan

Laju penguapan air sangatlah berpengaruh dalam proses pengeringan, yang menggambarkan bagaimana kecepatan pengeringan tersebut berlangsung. Laju penguapan dinyatakan dengan berat air yang diuapkan persatuan waktu (disaat kadar air $\pm 14\%$). Dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\dot{w} = \frac{m_w}{t} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

\dot{w} : laju penguapan air (Kg/jam)

m_w : massa air yang diuapkan (Kg)

t : waktu pengeringan (jam)

4. Laju massa udara pengeringan

Laju udara pengeringan dapat diketahui dengan persamaan berikut :

$$\dot{m} = \frac{\dot{w}}{H_2 - H_1} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

\dot{m} : laju massa udara pengering (kg/jam).

\dot{w} : laju penguapan air (kg/jam).

H_1 : kelembaban mutlak udara pada keluaran (kg/m³)

H_2 : kelembaban mutlak udara didalam tabung (kg/m³)

5. Debit aliran udara

Debit aliran udara dapat diketahui dengan persamaan berikut :

$$q = \dot{m}xv \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

q : debit aliran udara (m³/jam)

\dot{m} : laju massa udara pengeringan (kg/jam).

v : volume spesifik udara pengering (m³/kg)

6. Energi pemanasan

Untuk mengetahui energi panas yang dihasilkan oleh bahan bakar, dapat diketahui dengan persamaan berikut :

$$Q_{bb} = HHVx K_{bb} \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan :

Q_{bb} : kalor bahan bakar (Kj).

HHV : nilai kalor bahan bakar (Kj/kg).

K_{bb} : konsumsi bahan bakar (kg).

Karena pemanasan ini bersifat konveksi, maka perpindahan panas konveksi yang terjadi pada tabung dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$Q_{konv} = h \times A (T_2 - T_1) \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

h : koefisien perpindahan panas konveksi (W/m²°C

A : luasan (m²).

T₂ : suhu did 1 m silinder °C .

T₁ : suhu p d s lur n m suk °C

Sedangkan energi untuk memanaskan udara pengering dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$Q_1 = \dot{m} \times (h_2 - h_1) \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

Q₁ : energi untuk memanaskan udara (Kj/jam)

\dot{m} : laju massa udara pengering (kg/jam)

h₁ : entalpi pada saluran masuk

h₂ : entalpi pada tabung

Energi panas yang digunakan untuk penguapan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$Q_2 = \dot{w} \times h_{fg} \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan :

Q₂ : energi untuk menguapkan air (Kj/jam).

w : laju penguapan air (kg/jam).

h_{fg} : panas laten penguapan air (Kj/kg)

7. Efisiensi pengeringan

Efisiensi pengeringan terdiri atas efisiensi pemanasan, efisiensi pemanasan dan efisiensi penggunaan panas total, ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

a. Efisiensi penguapan

$$E_g = \left[\frac{Q_2}{Q_1} \right] \times 100\% \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan :

E_g : efisiensi penguapan (%)

Q_2 : energi untuk menguapkan air (Kj/jam)

Q_1 : energi untuk memanaskan udara (Kj/jam)

b. Efisiensi pemanasan

$$E_p = \left[\frac{Q_1}{Q_{konv}} \right] \times 100\% \dots \dots \dots (11)$$

Keterangan :

E_p : efisiensi pemanasan (%)

Q_1 : energi panas dari sumber panas(Kj/jam)

Q_{konv} : energi untuk memanaskan udara(Kj/jam)

c. Efisiensi penggunaan

$$E_k = \frac{E_g \times E_p}{100} \dots\dots\dots (12)$$

Keterangan :

E_k : efisiensi penggunaan panas total(%)

E_g : efisiensi penguapan air (%)

E_p : efisiensi pemanasan udara (%)

(metode pengering gabah aliran massa kontiniu. Nusyirwan 2015)

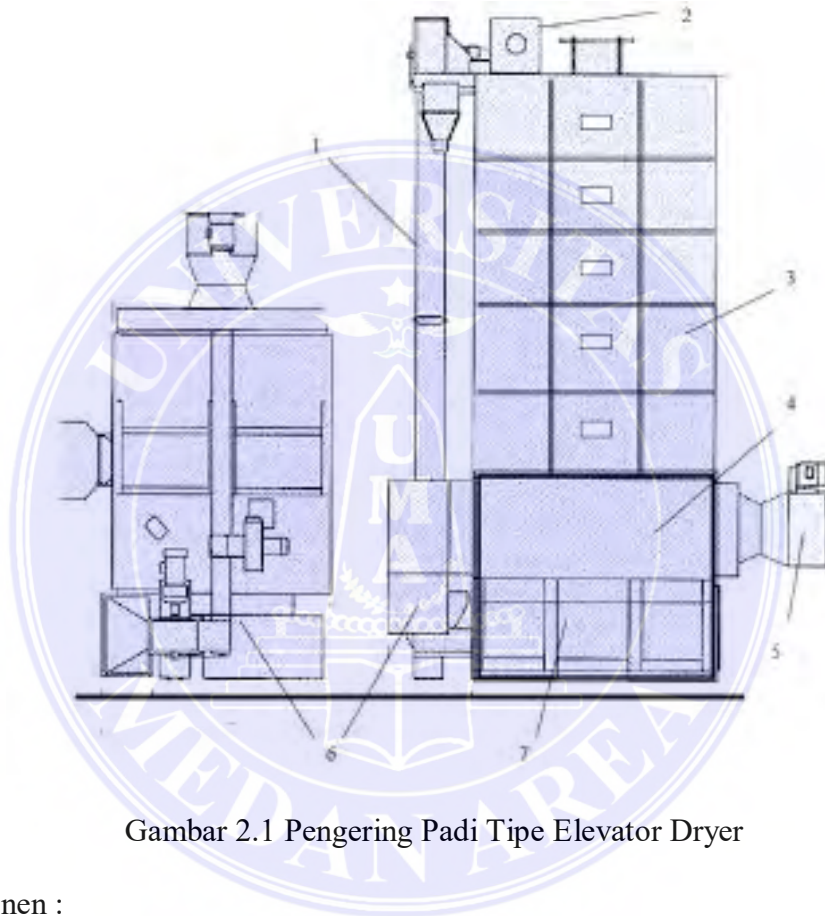
2.2 Pengertian Mesin Pengering Padi

Mesin pengering padi adalah sebuah alat atau teknologi tepat guna yang dirancang untuk mengeringkan padi dengan mengalirkan udara panas ke tempat penampungan padi. Udara panas diperoleh dari hasil pembakaran bahan bakar di dapur pembakaran. Bahan bakar dapat berupa briket batu bara, sekam padi, kayu bakar, minyak tanah, Lpg, dll. Proses pengeringan terjadi karena adanya perpindahan panas, perpindahan panas terjadi secara konduksi dan konveksi. Adanya perpindahan panas membuat kanduangan air yang ada di dalam padi menguap sehingga proses pengeringan dapat terjadi.

2.2.1 Mesin Pengering Padi Tipe Vertikal (Vertikal Dryer)

Alat pengering padi (paddy dryer) tipe Vertical Dryer adalah alat yang berfungsi untuk menurunkan kadar air gabah dengan cara menghembuskan udara panas kedalam wadah pengering dimana gabah disirkulasikan secara terus menerus sampai kadar air turun mencapai kadar yang diinginkan. gabah basah diangkat dengan bucket elevator dinaikkan dan dituang dibagian atas menara, gabah yang jatuh melalui kisis miring tirai gabah dan dari bawah

diberi hembusan udara panas, proses diulang ulang sampai kadar air yang diinginkan tercapai, energy pengeringan umumnya menggunakan bahan bakar minyak, briket batu bara, bisa juga menggunakan sekam padi. mesin pengering ini hanya terjangkau pengusaha menengah keatas atau umumnya merupakan bantuan dari Pemerintah kepada para petani.



Gambar 2.1 Pengering Padi Tipe Elevator Dryer

Komponen :

1. Elevator
2. Pemasukan gabah (paddy input)
3. Ruang penampungan sementara gabah
4. Kotak pengering(drying box)
5. Blower/ Fan
6. Burner

7. Pengeluaran gabah kering (paddy output)

Spesifikasi Teknis :

a. Motor Penggerak

- Jenis : Multi Silinder 4 Tak, Solar
- Daya : Minimum 30 KVA
- Perlengkapan : Radiator cooling, electric starter engine panel dan generator control panel
- Kapasitas tangki bahan bakar : Minimum 150 liter

b. Bucket Elevator

- Kerangka : Plat baja tebal min 1,5 mm
- Bucket : Plastik poliprofilon/ Nilon ukuran minimal 8 mm

c. Pemasukan gabah (Paddy input)

Dengan bantuan mekanis dengan saringan bergerak untuk memudahkan pemasukan gabah basah

- Kerangka : Besi siku dan besi bantangan bulat
- Daya : Maksimum 2 HP

d. Kotak Pengering (Drying box)

- Kontruksi Dinding : Plat baja UNP 66, tebal minimum 1,5 mm, Dengan penguat besi siku 3 x mm
- Daya tampung : Minimum 8 – 10 ton/ proses

e. Instalasi listrik :

Seluruh instalasi listrik terangkai dalam satu sistem dari ruang disel generating set, sampai pada semua mesin dryer dengan kabel yang berdiameter memadai dan bermutu.

f. Unjuk kerja

- Laju pengeringan : Padi : 0.8 – 1.2 % /jam : Jagung : 2 – 2.5 % / jam
- Keseragaman kadar air : Maksimum 1.5 %
- Suhu tumpukan gabah : Maksimum 43°C

g. Perlengkapan :

Sensor kelebihan muat, penghenti waktu, tombol tekanan udara, pemadam kebakaran, pengontrol suhu otomatis, pengontrol kelembaban otomatis, panel kontrol, pengukur kadar air.

(sumber : Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian)

2.2.2 Mesin Pengering Padi Tipe Box Dryer

Mesin pengering padi (Box Dryer) ini berfungsi menggantikan cara tradisional yang mengandalkan panas matahari untuk mengeringkan padi, Bahan bakar yang digunakan dapat briket, batubara, kayu bakar ataupun Sekam (Bisa dimodifikasi LPG dan minyak tanah). Gabah kering sawah dihampar diatas box (empat persegi panjang) bagian bawah box diberikan hembusan udara panas, yang di alirkan secara langsung maupun tidak langsung dari hasil pembakaran bahan bakar di dapur pembakaran, diperlukan tenaga manual untuk selalu membalik hamparan gabah diatas box agar didapatkan hasil pengeringan yang merata. Pengering padi tipe Box dryer ada dua, yaitu, Tipe Box Dryer Direct dan Tipe Box Dryer Indirect.

a. Tipe Mesin Box Dryer Direct

Sistem pemanasan direct (Secara langsung)



Gambar 2.2 Pengerih Padi Tipe Box Dryer Direct

Spesifikasi :

Merek	:	Argowindo
Tipe	:	BOX-DI4000
Kapasitas	:	500 – 4000 Kg / Proses
Produk	:	Padi
Bahan Bakar	:	Batu bara dan Kayu bakar
Sistem Pemanasan	:	Direct / Langsung
Penurunan Kadar Air	:	0,8 – 1,2 % / Jam
Kontrol Suhu	:	Otomatis
Penggerak	:	Diesel R 175 / 7 PK
Dimensi Box	:	6500 x 200 x 1150 mm
Dimensi Dapur	:	1450 x 650 x 650 mm
Ruang Blower	:	750 x 650 x 650 mm
Ruang Bakar (Sistem Ganda)	:	700 x 650 x 650 mm

Blower	:	Axial
Daun Blower	:	8 Buah Ganda
Rumah Daun Blower	:	6 – 8 mm
As Blower P x D	:	540 mm x 1.25 inc
Bearing Duduk	:	205
Material		
Plat Besi	:	1 – 2 mm
Sreen Besi	:	1 – 3 mm
Siku Plat Besi	:	4 x 4 – 5 x 5 mm

b. Tipe Mesin Box Dryer Indirect

Berikut adalah gambar sistem pemanasan indirect (Secara tidak langsung)



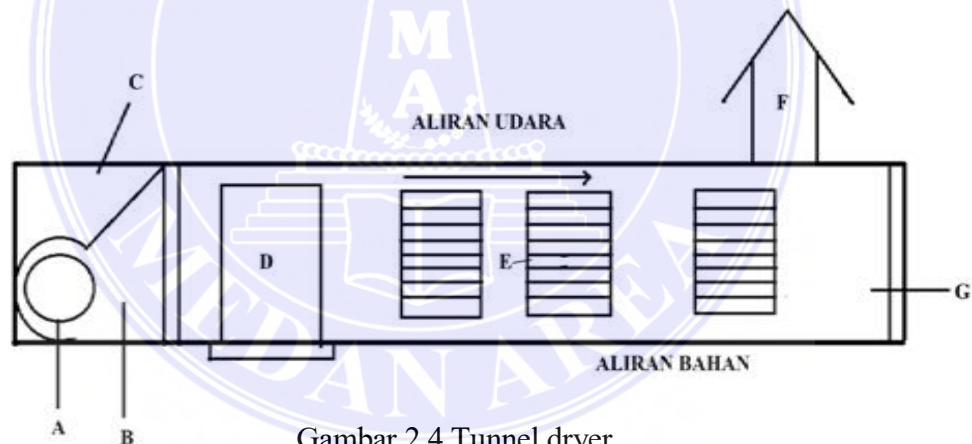
Gambar 2.3 Pengering padi tipe Box Dryer Indirect.

Spesifikasi :

Merek	:	Argowindo
Tipe	:	BOX-IN4000
Kapasitas	:	500 – 4000 Kg / Proses
Produk	:	Padi
Bahan Bakar	:	Sekam Padi dan Kayu bakar
Sistem Pemanasan	:	Indirect / Tidak Langsung
Penurunan Kadar Air	:	0,8 – 1,2 % / Jam
Kontrol Suhu	:	Otomatis
Penggerak	:	Diesel R 175 / 7 PK
Dimensi Box	:	6500 x 2000 x 1150 mm
Dimensi Dapur	:	1600 x 650 x 650 mm
Ruang Blower	:	750 x 650 x 650 mm
Ruang Bakar (Sistem Ganda)	:	700 x 650 x 650 mm
Blower	:	Axial
Daun Blower	:	8 Buah Ganda
Rumah Daun Blower	:	6 – 8 mm
As Blower P x D	:	540 mm x 1.25 inc
Bearing Duduk	:	205
Material		
Plat Besi	:	1 – 2 mm
Sreen Besi	:	1 – 3 mm
Siku Plat Besi	:	4 x 4 – 5 x 5 mm

2.2.3 Tunnel Dryer

Alat ini digunakan untuk pengeringan bahan yang bentuknya seragam. Biasanya bahan yang dikeringkan berbentuk butiran, sayatan / irisan dan bentuk padatan lainnya. Bahan yang akan dikeringkan ditebarkan dengan lapisan tertentu di atas baki atau anyaman kayu ataupun lempengan logam. Baki ini di tumpuk atas sebuah rak / lori / truk. Jarak dibuat sedemikian rupa sehingga udara panas dapat melewati tiap bak, sehingga pengeringan dapat seragam, sedangkan bagian atas lori harus terbuka agar uap air dapat keluar. Alat pengering terowongan (tunnel) yang arah aliran udaranya searah dengan arah pergerakan bahan dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 2.4 Tunnel dryer

Keterangan :

- A. Pemasukan udara segar
- B. Kipas (Blower)
- C. Pemanas (heater)
- D. Tempat masuk bahan basah
- E. Rak / lori / truk

F. Tempat keluar udara

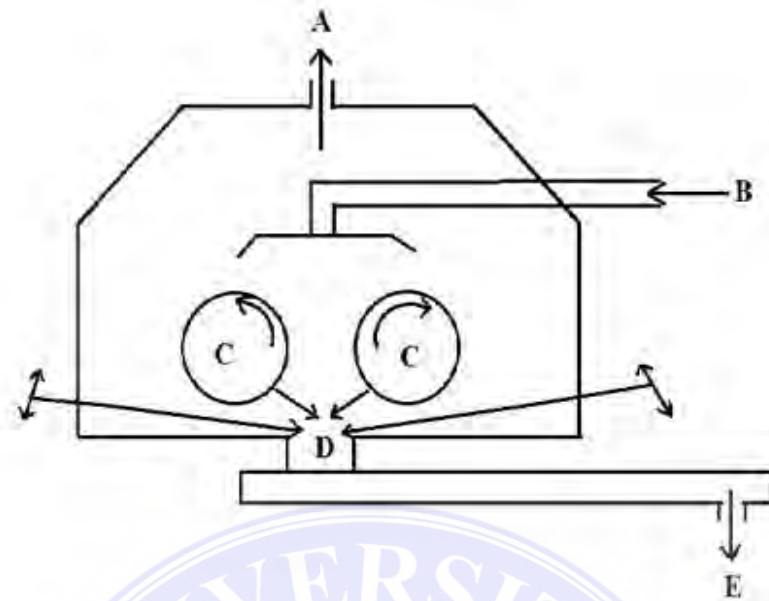
G. Tempat keluar bahan kering

Prinsip kerja tunnel dryer adalah material yang akan dikeringkan dikirim ke terowongan udara panas dan bahan kering dikumpulkan di ujung terowongan. Bahan keluar bertemu udara yang masuk untuk memastikan pengeringan yang maksimal dan keluar akan kontak dengan udara basah sehingga udara tersebut hampir jenuh. Mekanisme kerja salah satu pintu terowongan dibuka dan material yang akan dikeringkan ditempatkan ke troli dan truk didorong perlahan di terowongan dan kemudian pintu ditutup. Udara panas beredar dan melewati truk kereta api dan troli berlubang. Udara panas kemudian disirkulasikan dengan bantuan beberapa kipas angin dan bahan menjadi kering. Udara lembab dilewatkan melalui pipa pembuangan uap setelah selesai pengeringan. Pintu dibuka dan troli dibawa keluar dari corong dan beberapa troli baru dengan bahan basah dimasukkan ke dalam truk dan proses ini diulang. Salah satu jenis tunnel dryer adalah yang arah pergerakan raknya searah dengan arah aliran udara dalam alat. Sifat alat ini adalah :

1. Kecepatan penguapan yang paling tinggi didapat pada awal terowongan.
2. Ketika bahan bergerak didalam terowongan, maka bahan tersebut bersentuhan dengan udara yang bersuhu lebih rendah. Kecepatan pengeringan turun dan bahaya yang tinggi bagi bahan yang berkurang (Adinugrahani, et.al. 2013).

2.2.4 Drum Dryer

Alat ini biasa digunakan untuk mengeringkan bahan yang berbentuk larutan. Bagian utama dari alat ini adalah silinder logam yang berputar, dan bagian dalamnya berlubang. Sebagai media pemanas digunakan cairan atau uap air kemudian dialirkan ke bagian dalam silinder, pemanasannya berlangsung secara konduksi. Alat jenis ini ada yang menggunakan satu buah silinder dan ada pula yang menggunakan dua buah silinder. Bahan basah diisikan dengan cara menyemprotkannya secara kontiniu ke permukaan luar silinder sebelah atas. Selain itu, ada juga yang dengan jalan mengalirkan bahan basah ke bagian bawah silinder, kemudian waktu silinder berputar, bahan basah tersebut akan ikut terbawa pada permukaan luar silinder yang bersuhu tinggi sehingga bahan mengering. Bahan basah yang akan dikeringkan dimasukkan ke dalam alat melalui pipa dan dialirkan pada drum yang berputar. Dinding drum yang panas akan menguapkan air bahan sehingga bahan menjadi kering menurut yang dikehendaki. Uap panas keluar dari alat melalui saluran sebelah atas. Sedangkan bahan yang telah kering dilepaskan dari drum dengan menggunakan pisau kikis yang diatur jaraknya terhadap drum, seperti terlihat pada Gambar 2.5, kemudian bahan kering ini akan mengalir ke bawah dan ditampung dengan menggunakan wadah yang telah disediakan (Taib dkk, 1988 dan Daulay 2005).



Gambar 2.5 Double Drum Dryer

Keterangan :

- A. Pengeluaran uap
- B. Pemasukkan larutan
- C. Drum yang dipanaskan dengan uap
- D. Pisau kikis
- E. Pengeluran produk yang telah kering

Penelitian Cakradinata (2010) menyimpulkan bahwa menggunakan alat pengering gabah tipe silinder vertikal dengan menggunakan bahan bakar gas elpiji sebagai bahan bakar efisiensi pengeringan yang didapat sebesar 64,5% dan penelitian Prasetyo (2008) pada pengeringan gabah menggunakan alat tipe bak segitiga dengan menggunakan bahan bakar briket batubara, kayu bakar, dan tempurung kelapa masing-masing efisiensi pengeringan sebesar 12,15%, 12,79% dan 15,44% (dengan sistem pemanasan udara langsung), sedangkan pada

pengeringan bahan pangan yang lain pada pengeringan jagung pada penelitian Muhammad (2011) dan biji kakao pada penelitian Sofia (2010) dengan menggunakan alat pengering tipe hybrid tipe rak dengan sinar matahari masing-masing didapat efisiensi pengeringan sebesar 15,17% dan 26,5%.

2.2.5 Keunggulan dan Kelemahan Mesin Pengering yang ada di pasaran

1. Keunggulan Mesin Pengering

1. Teknologi alat / mesin tepat guna
2. Bahan bakar bisa briket batubara atau kayu bakar, dll
3. Mesin pengering model knock down (bongkar pasang)
4. Mudah pengoperasiannya
5. tenaga kerja sedikit, maksimal 2 orang
6. Kehilangan gabah dan jagung sangat rendah dalam proses pengeringan
7. Lahan penempatan alat tidak luas
8. Daya pakai alat relatif cukup lama
9. Asap tidak bercampur dengan bahan yang dikeringkan (murni udara panas)

2. Kelemahan Mesin Pengering

1. Harga mesin mahal mencapai ratusan juta rupiah
2. Menimbulkan Polusi udara dan suara
3. Ongkos pengeringan mahal
4. Biaya perawatan mahal
5. Pengeringan padi tidak merata, dll

2.3 Teori Perpindahan Panas

Pengering padi ini berlandaskan pada teori tentang perpindahan panas yang dikemukakan oleh J.P HOLMAN.

Pada umumnya perpindahan panas ada 3 bentuk yaitu :

- a. Konduksi.
- b. Konveksi.
- c. Radiasi.

Namun pada pengering padi ini lebih mengarah secara konduksi dan konveksi, panas yang dihasilkan LPG, mengalir secara konveksi ke tabung silinder atau pipa, kemudian panas yang di terima pipa tersebut mengalir dan mengeringkan padi tersebut secara konduksi.

2.3.1 Perpindahan Panas Konduksi

Perpindahan panas konduksi adalah proses perpindahan panas yang terjadi dengan perantara molekul-molekul yang diam pada suatu benda (Holman, 1994).

$$Q = k \cdot A \cdot$$

$$\frac{\Delta T}{L} \dots\dots\dots 4$$

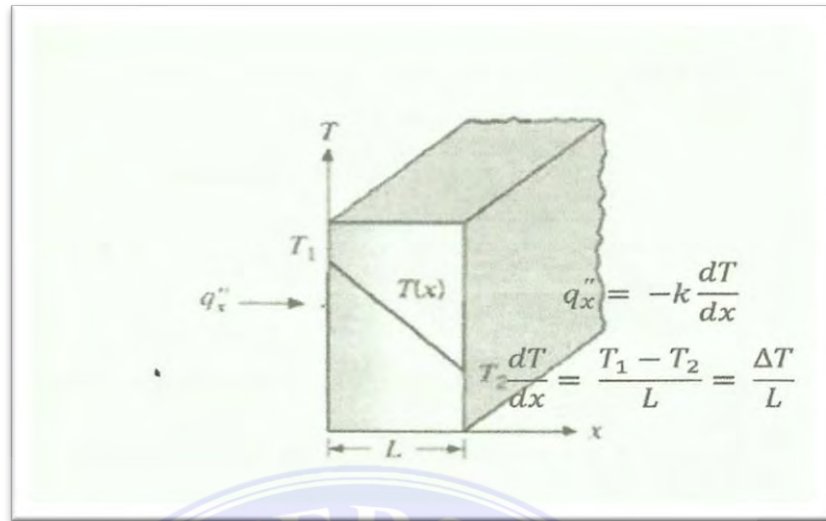
Dengan:

k = Konduktivitas thermal bahan ($W/m^2 \cdot ^\circ C$).

A = luas permukaan perpindahan panas (m^2).

ΔT = Perbedaan temperature yang terjadi ($^\circ C$)

L = Tebal bahan (m)



Gambar 2.6 Prinsip Konduksi (Incropera, 1996)

2.3.2 Perpindahan panas konveksi

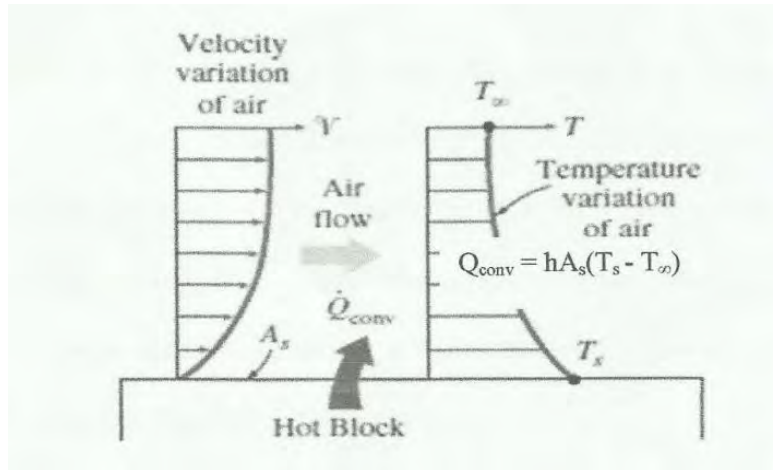
Jika suatu benda mempunyai temperatur yang tinggi berada pada lingkungan dengan fluida yang mempunyai temperatur rendah, maka akan terjadi perpindahan panas secara konveksi dari benda dengan lingkungan. Hal itu terjadi karena adanya pertikel-partikel fluida. Perpindahan panas dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Holman, 1996):

1. Konveksi Bebas.

Terjadi karena adanya perbedaan kerapatan yang disebabkan gradient temperatur.

2. Konveksi Paksa.

Terjadi apabila gerakan pertukaran temperatur karena pengaruh gerakan mekanis atau Energy dari luar.



Gambar 2.7 Prinsip Konveksi (Cengel, 2003)

Persamaan perpindahan panas konveksi adalah:

$$Q = h \cdot A \cdot (T_s - T_\infty) \dots \dots \dots . 5$$

Dengan:

h = Koefisien berpindahan panas konveksi ($W/m^2 \cdot ^\circ C$)

A = luas permukaan perpindahan panas (m^2)

T_s = Temperatur permukaan ($^\circ C$).

T = Temperatur lingkungan ($^\circ C$).

2.4 Gas LPG

LPG (Liquified Petroleum Gas), artinya secara harfiah yaitu “gas minyak bumi yang dicairkan”. LPG atau kita sering menyebut gas elpiji berasal dari hasil pengolahan minyak bumi. Berdasarkan cara pencairannya, LPG dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

- a. Refrigerated
- b. Pressurize

2.4.1 LPG Refrigerated

LPG Refrigerated adalah LPG yang dicairkan dengan cara didinginkan (titik cair Propan adalah sekitar -420C , dan titik cair Butan sekitar $-0,4\text{C}$). Cara pencairan LPG jenis ini umum digunakan untuk mengapalkan LPG dalam jumlah besar. Misalnya, mengirim LPG dari Arab ke Indonesia. Dibutuhkan tanki penyimpanan khusus yang harus didinginkan agar LPG tetap dapat berbentuk cair serta dibutuhkan proses khusus untuk mengubah LPG Refrigerated menjadi LPG Pressurized.

2.4.2 LPG Pressurized

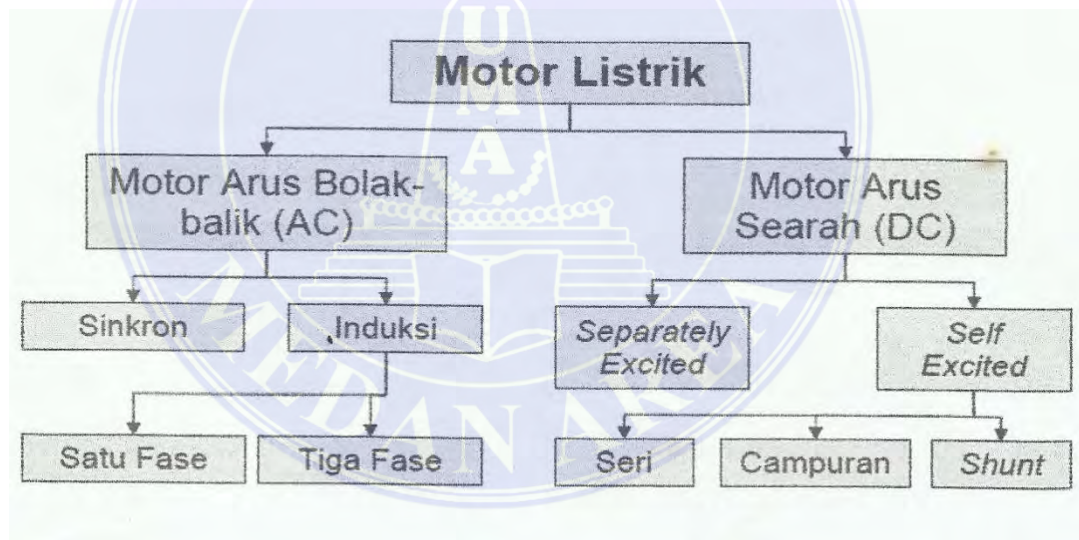
LPG Pressurized adalah LPG yang dicairkan dengan cara ditekan dengan tekanan (pressure) sekitar $4-5\text{ kg/cm}^2$. LPG jenis ini disimpan dalam tabung atau tanki khusus bertekanan tinggi. LPG jenis inilah yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi di rumah tangga dan industri, karena penyimpanan dan penggunaannya tidak memerlukan penanganan khusus seperti LPG Refrigerated. Tekanan uap ELPIJI cair dalam tabung yang diproduksi oleh Pertamina sekitar $5.0-6.2\text{ Kg/cm}^2$

2.5 Elektro Motor

Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk misalnya, memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dan lain sebagainya.

Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Sebagaimana kita ketahui bahwa : kutub-kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub-kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka kita dapat memperoleh gerakan jika kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar, dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap.

Pada dasarnya motor listrik terbagi menjadi 2 jenis yaitu motor listrik DC dan motor listrik AC Kemudian dari jenis tersebut digolongkan menjadi beberapa klasifikasi lagi sesuai dengan karakteristiknya.

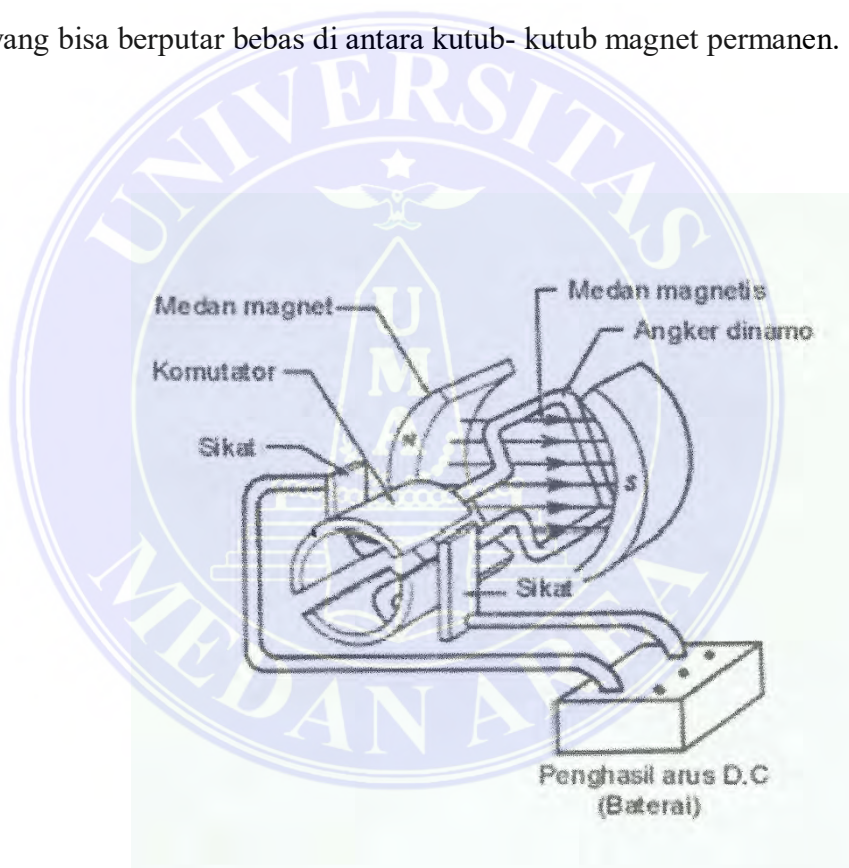


Gambar 2.8 jenis-jenis Motor Listrik

Pada perancangan mesin pengering padi ini motor yang digunakan adalah motor DC. Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi tenaga mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor

(bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik.

Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub- kutub magnet permanen.



Gambar 2.9 Motor D.C Sederhana

2.6 Pipa Baja

Pipa adalah istilah untuk benda silinder yang berlubang dan digunakan untuk memindahkan zat hasil pemrosesan seperti cairan, gas, uap, zat padat yang dicairkan maupun serbuk halus. Pipa baja merupakan paduan Fe dengan unsur-unsur lain seperti Karbon, Magnesium dan sebagainya. Pipa Baja dikelompokkan menjadi 2 Macam, yaitu pipa baja karbon (carbon steel pipe) dan pipa baja tahan karat (stainlees steel pipe).

2.7 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang mampu menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gesekan bolak-baliknya berlangsung secara halus, aman dan panjang usia pemakianya. Bantalan cukup kokoh untuk memungkinkan poros elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik, jika tidak prestasi mesin akan menurun. (Sularso, 2002).

Dalam memilih bantalan yang digunakan, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Tinggi rendahnya putaran poros.
- b. Jenis bahan yang digunakan.
- c. Besar kecilnya beban yang dikenakan.
- d. Kemudahan perawatan.

Adapun analisa terhadap bantalan dilakukan untuk menghitung umur bantalan berdasar beban yang diterima oleh bantalan.

Perhitungan umur bantalan untuk setiap beban:

$$L = \left(\frac{C}{F}\right)^a, \text{ dimana } L = \text{Dalam jutan putaran}$$

$$C = FL^{\frac{1}{a}} \text{Beban bantal}$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \left(\frac{F_1}{F_2}\right)^a ; \text{ Dimana } a = 3 \text{ untuk bantalan peluran}$$

$$A = 10/3 \text{ untuk bantalan untuk rol}$$

Tegangan geser maksimum:

$$\sigma_{\max} = \sqrt{\left[\frac{\sigma_x}{2}\right]^2 + \tau_{xy}^2} \text{ (kpsi)}$$

Umur bantalan yang menerima nilai beban dasar:

$$C_R = F \left[\left(\frac{L_D}{L_R}\right) \left(\frac{n_D}{n_g}\right) \right]^{\frac{1}{a}}$$

F = Beban Radial bantalan yang sebenarnya

2.8 Puli dan Sabuk-V

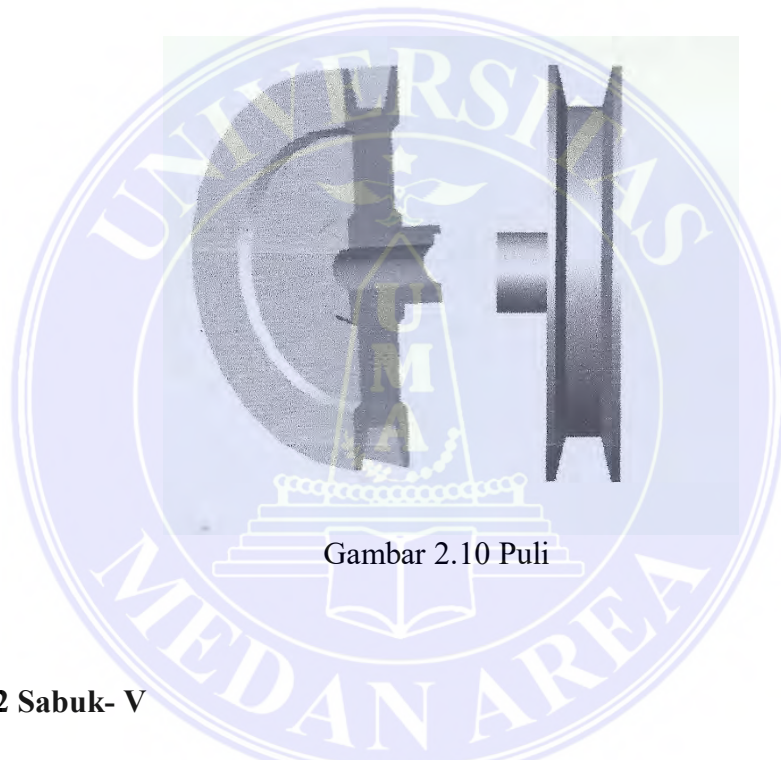
2.8.1 Puli

Puli merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sprocket rantai dan roda gigi (Gambar 2.10). Puli pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, dan ada pula yang terbuat dari baja. Perkembangan pesat dalam bidang penggerak pada berbagai mesin perkakas dengan menggunakan motor listrik telah membuat arti sabuk untuk alat penggerak menjadi berkurang. Akan tetapi sifat

elastisitas daya dari sabuk untuk menampung kejutan dan getaran pada saat transmisi membuat sabuk tetap dimanfaatkan untuk mentransmisikan daya dari penggerak pada mesin perkakas.

Keuntungan jika menggunakan puli:

1. Bidang kontak sabuk-puli luas, tegangan puli biasanya lebih kecil sehingga lebar puli 31ias dikurangi.
2. Tidak menimbulkan suara yang bising dan lebih tenang.



Gambar 2.10 Puli

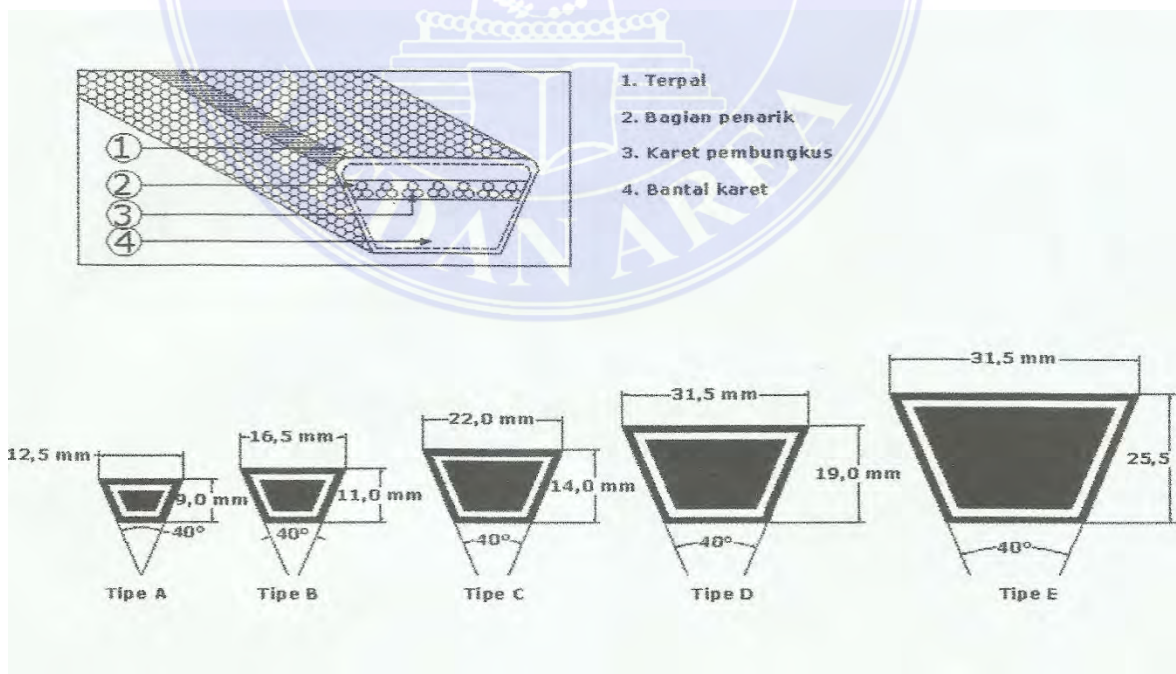
2.8.2 Sabuk- V

Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat di terapkan, di mana sebuah sabuk luwes atau rantai dibelitkan sekeliling puli atau sprocket pada poros.

Sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron, dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang

berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan dari sabuk-V jika dibandingkan dengan sabuk rata.

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk — V karena mudah penanganannya dan harganya pun murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimal sampai 25 (m/s). Dalam gambar 25 diberikan sebagai proporsi penampang sabuk V yang umum dipakai. Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih 500 (kW) Di bawah ini (gambar 2.5) dibahas tentang hal-hal dasar pemilihan sabuk-v dan puli.



Gambar 2.11 Konstruksi dan ukuran penampang sabuk-V (Sularso)

2.8.3 Pemilihan Puli

Pemilihan puli belt sebagai elemen transmisi didasarkan atas pertimbangan pertimbangan sebagai berikut:

1. Dibandingkan roda gigi atau rantai, penggunaan sabuk lebih halus, tidak bersuara, sehingga akan mengurangi kebisingan.
2. Kecepatan putar pada transmisi sabuk lebih tinggi jika dibandingkan dengan belt.
3. Karena sifat penggunaan belt yang dapat selip, maka jika terjadi kemacetan atau gangguan pada salah satu elemen tidak akan menyebabkan kerusakan pada elemen lain.

2.8.4 Rumus Dan Perhitungan.

Pada mesin dengan menggunakan sabuk-V sebagai penerus daya dari motor listrik ke poros, (dapat dihitung)dengan rumus perhitungan:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

Dimana :

n_1 = Putaran poros pertama (rpm)

n_2 = Putaran poros kedua(rpm)

d_1 = diameter puli penggerak (mm)

d_2 = diameter puli yang digerakkan (mm)

Kecepatan sabuk:

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ (m/s)}$$

Dimana :

V = kecepatan sabuk (m/s)

d = diameter puli (mm)

n = putaran motor listrik (rpm)

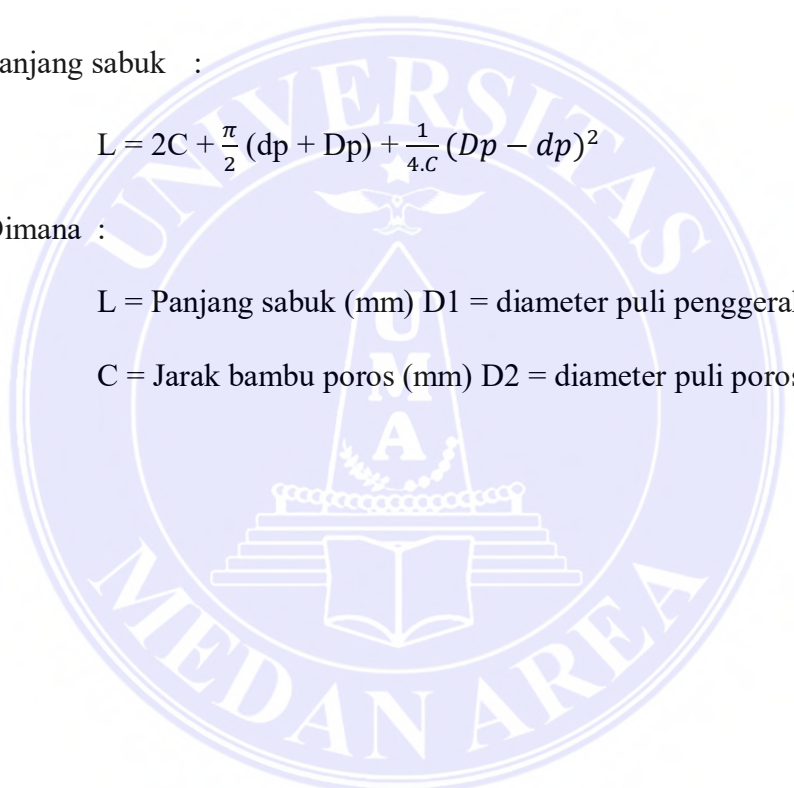
Panjang sabuk :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4 \cdot C} (Dp - dp)^2$$

Dimana :

L = Panjang sabuk (mm) D1 = diameter puli penggerak (mm)

C = Jarak bambu poros (mm) D2 = diameter puli poros (mm)



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Medan Area, sejak tanggal pengesahan usulan oleh pengelola program studi dinyatakan selesai direncanakan, adapun jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.

No	Nama Kegiatan	April	Mei	Agustus	September
1	Penyusunan Proposal	√			
2	Seminar Proposal		√		
3	Perancangan Alat	√			
4	Pengambilan Data		√		
5	Seminar Hasil penelitian			√	
6	Sidang				√

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan yang akan di uji pada penelitian ini adalah padi basah dengan kandungan kadar air 20%.

3.2.2 Alat

Alat-alat yang di perlukan dalam proses penelitian berikut ialah:

1. Mesin pengering padi berbahan bakar gas LPG.

Adalah mesin yang di rancang untuk mengeringkan padi dengan panas kalor yang di hasilkan dari burner LPG sebagai sumber panas.



Gambar 3.1 Mesin pengering padi

2. Moisture Meter

Moisture meter digunakan untuk mengukur kadar air yang terkandung di dalam padi.



Gambar 3.2 Moisture meter

3. Higrometer

Higrometer digunakan untuk mengukur kelembapan udara yang terdapat di luar maupun di dalam pipa penampung pada pengering padi.



Gambar 3.3 Higo meter

4. Thermometer

Thermometer digunakan untuk mengukur suhu di luar dan di dalam tabung mesin pengeringan padi.



Gambar 3.4 Thermometer

5. Stop Watch

Stop watch digunakan untuk mengukur durasi waktu pada proses pengeringan.



Gambar 3.5 Stop watch

6. Timbangan

Timbangan digunakan untuk mengukur massa atau berat bahan bakar sebelum dan sesudah digunakan, dan untuk menimbang massa padi sebelum dan sesudah dikeringkan.



Gambar 3.6 Timbangan

7. Tacho meter

Digunakan untuk mengukur kecepatan putaran tabung.



Gambar 3.7 Tacho meter

3.3 Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah metode observasi atau pengamatan, dengan cara mengukur setiap parameter yang berkaitan dengan efisiensi pengeringan.

3.4 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Timbang massa awal padi dan bahan bakar (Lpg) sebelum dilakukan pengeringan.
2. Panaskan tabung pengeringan padi sampai suhu mencapai 60° C
3. Hidupkan motor atur pada kecepatan putaran kecepatan 1-2-3-4 (pengujian dilakukan setiap satu siklus satu kecepatan putaran, dengan waktu pengeringan 15 menit)
4. Masukkan Padi basah dengan kadar air 20 %
5. Matikan burner setelah 15 menit, setelah padi keluar semua dari dalam tabung pengeringan lalu matikan motor, kemudian timbang massa padi setelah dikeringkan, timbang juga massa bahan bakar (Lpg) setelah dipakai untuk pengeringan.

3.5 Diagram Alir Penelitian

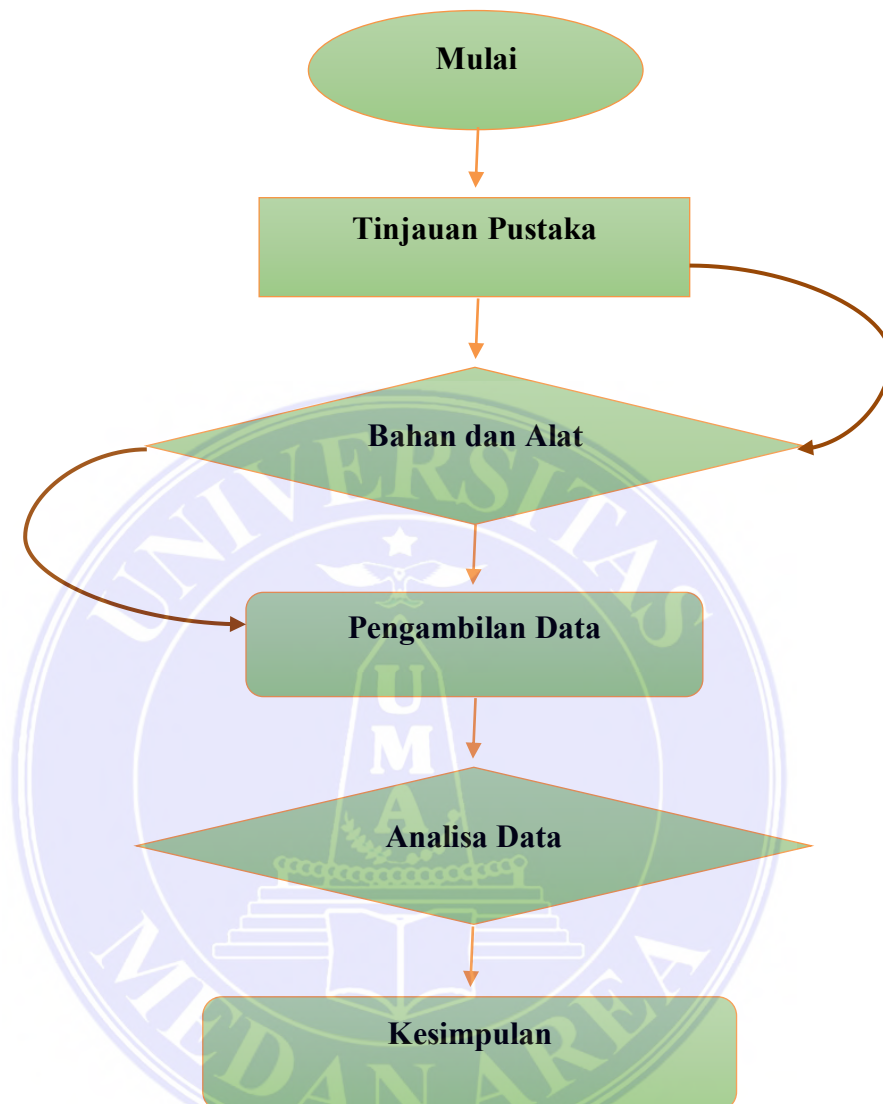


Table 3.2 Diagram Alir Penelitian