ANALISA PENGARUH PUTARAN TERHADAP PENGERINGAN PADI PADA MESIN PENGERING PADI BERBAHAN BAKAR GAS LPG

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana

Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Mesin

Disusun Oleh :

Hotman PutraTumanggor

12. 813. 0016

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hotman PutraTumanggor

Nim : 12.813.0016

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa pengaruh putaran terhadap pengeringan padi pada mesin pengering padi berbahan bakar gas

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 – sanksi dengan peraturan yang,berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, April 2017

HOTMAN PUTRA TUMANGGOR

12.813.0016

UNIVERSITAS MEDAN AREA

ANALISA PENGARUH PUTARAN TERHADAP PENGERINGAN MESIN PENGERING PADI BERBAHAN BAKAR GAS LPG

TUGAS AKHIR

OLEH :

HOTMAN PUTRA TUMANGGOR

12. 813. 0016

Menyetujui :

Pembimbing I	Pembimbing II
(Ir.H.Amirsyam Nst,MT)	(Ir. Husin Ibrahim , MT)

Mengetahui :

Dekan	Ka Prodi Studi
(Prof.Dr. Dadan Ramdan M.Eng.,M.Sc)	(Bobby Umroh , ST.MT)

ABSTRAK

Hasil panen dari pertaanian tanaman padi masih dikeringkan secara manual dengan menggunakan panas matahari dan proses pengeringannya membutuhkan waktu lama. Kadar air hasil pengeringan tidak seragam, dan kapasitas butiran kering yang dihasilkan terbatas, karena memerlukan tempat yang luas dalam proses pengeringan. Padi yang terdapat di pasaran belum diproduksi dengan pengeringan yang bermutu baik karena hasil pengeringan dan pengeringan yang tidak merata tidak efisien. Berdasarkan kendala di atas, pengering bisa dirancang untuk bekerja secara berkelanjutan dan produksi dapat terjadi kapan saja. Pengering yang menggunakan pemanas berbahan bakar gas LPG. Karakteristik pengeringan dari pengujian optimasi adalah untuk mengendalikan kecepatan kecepatan tabung silinder dan mengevaluasi hasil pengujian terhadap laju pengeringan. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan putaran tabung silinder 1000 Rpm, 1500 Rpm, 2000 Rpm dan 2500 Rpm. Pada 1000 rpm akan yang paling cepat menurunkan kadar air gabah jika dibandingkan dengan yang lain. Kapasitas pengeringan menggunakan sistim silinder berputar dengan bahan bakar gas LPG 0,25 Kg/menit.

Kata kunci: Pengering silinder, kadar air, proses pengeringan, laju pengeringan

ABSTRACT

Yields of pertaanian rice plant still drained manually by using the heat of the Sun and the pengeringannya process takes a long time. Water content drying results are not uniform, and the resulting dried grain capacity is limited, because it requires a wide place in the drying process. There is rice in the market has not produced with fine quality drying drying results due to uneven drying and inefficient. Based on the above constraints, the dryer can be designed to work in a sustainable way and production can occur anytime. Dryers that use LPG gas-fueled heater. Drying characteristics of optimization testing is to control the speed of the speed of the cylinder tube and evaluate test results against the rate of drying. Testing is done by varying the round tube cylinder 1500 Rpm, 1000 Rpm, 2000 Rpm and At 2500 rpm 1000 Rpm. will be the most rapid decrease moisture content of grain compared to the others. Drying capacity using a system of rotating cylinder with fuel gas LPG 0.25 Kg/min.

Key words: cylindrical Dryer, moisture content, drying process, the rate of drying

UNIVERSITAS MEDAN AREA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir pada Universitas Medan Area Jurusan Teknik Mesin dengan judul "**Analisa Pengaruh Putaran Terhadap Pengeringan Padi Pada Mesin Pengering Padi Berbahan Gas LPG"**

Penulisan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan guna menyelesaikan program sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area Jurusan Teknik Mesin. Dengan selesai nya penulisan tugas akhir ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Yang tercinta dan teristimewa ayahanda A.Tumanggor dan ibunda U Sihombing yang telah memberikan dorongan moril maupun material serta doa kepeda penulis,sehingga dapat menyelesaikan pendidikan ini dengan baik. Serta keluarga yang turut memberikan dorongan moril selama perkuliahan hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak.Prof.Dr.Dadan Ramdan M.Eng,M.Sc.,selakau rektor Universitas Medan Area
3. Bapak Dekan Fakultas Teknik, Prof.Dr.Dadan Ramdan M.Eng,M.Sc.,
4. Bapak Bobby Umroh,ST,MT,selaku ketua jurusan teknik mesin yang telah memberikan kemudah-kemudahan dalam menyelesaikan tugas sarjana ini.
5. Bapak Ir.H.Amirsyam Nst,MT.Sebagai dosen pembingbing I dan Bapak Ir. Husin Ibrahim , MT ,sebapagi pembingbing II yang meluangkan waktu dan pikirannya kepada penulis

UNIVERSITAS MEDAN AREA

6. May kardo,ST, Virgo Pandiangan,ST, Alana sitepu,ST, Septian Putra,ST, Ridho Syaputra,ST,Dan semua kerabat sanak saudara yang telah membantu penulis dalam penyusunan skipsi.

.

Penulis mengharapkan semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua dan bagi kemajuan pendidikan di masa yang akan datang.semoga Allah selalu merlimpahkan rahmat dankarunianya kepada kita semua dalam melaksanakan aktivitas sehari hari.

Medan, April 2017

Penulis

(HOTMAN PUTRA TUMANGGOR)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i

HALAMAN PERNYATAAN ……iii

ABSTRAK iv

DAFTAR ISI.....v

DAFTAR GAMBAR ..……..…vii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah.....2

1.3 Batasan Masalah.....3

1.4 Tujuan Penelitian 3

1.4.1 Tujuan Umum 3

1.4.2 Tujuan Khusus 3

1.5 Manfaat 3

1.6 Sistematika Penulisan……..... 4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proses Pengeringan Padi.....6

2.1.1 kadar Aiar Gabah 6

2.1.2 Laju Pengeringan 7

2.2 Perpindahan Kalor 7

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2.2.1 Perpindahan Kalor Konduksi…….…….....…8

2.2.2 Perpindahan Kalor Konveksi …....……12

2.2.3 Perpindahan Kalor Radiasi 13

2.3 Aplikasi Perpindahan panas konveksi …….....……..14

2.4 Kondisi Keadaan Tunak Satu Dimensi pada Silinder…….....……..16

2.5 Konduktivitas Termal…….....……17

2.6 Gas LPG…….....……18

2.6.1 LPG Refrigerated 19

2.6.2. LPG Pressurized 19

2.7 Elektro motor…….....……20

2.8 Pipa Baja…….....……...21

2.9 Bantalan…….....……22

2.10 Puli dan Sabuk – V…….....……..23

2.10.1 Puli 23

2.10.2 Sabuk – V…….…….. 24

2.10..3 Pemilihan Puli 26

2.10.4 Rumus dan Perhitungan.....26

2.11 Sensor Suhu …….....……28

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu.....33

UNIVERSITAS MEDAN AREA

3.2 Bahan dan Alat.....34

3.2.1 Bahan-bahan 34

3.2.2 Alat-alat 34

3.3 Set Up Alat Uji …….....……...35

3.4 Metode Pengumpulan Data …….....……36

3.5 Variabel Penelitian …….....……..36

3.6 Diagram Alir Pelaksanaan..... 37

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 Kadar air gabah (basis basah) …….....…….. 38

4.2 Laju Pengeringan …….....…… 42

4.3 Kadar Air Dan Laju Pengeringan Rata-rata …….....…… 42

4.4 Konsumsi Penggunaan Gas …….....……...… 46

4.5 Kapasitas Pengeringan …….....…….. 46

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 48

5.2 Saran 48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

UNIVERSITAS MEDAN AREA

DAFTAR GAMBAR

Hal

Gambar 2.1. Distribusi suhu untuk konduksi keadaan stedy melalui dinding datar…….. 9

Gambar 2.2 Dasar fisis untuk konduktivitas termal. Elektron-elektron berenergi pada sebelah kiri membawa sejumlah energi kekanan ……10

Gambar 2.3 Prinsip Konveksi (Cengel, 2003) . ……...15

Gambar 2.4 Keadaan Tunak Pada Silinder ……16

Gambar 2.5 Laju aliran kalor ……..18

Gambar 2.6 Jenis Jenis Motor Listrik …… ……...20

Gambar 2.7 Motor D.C Sederhana ……... 21

Gambar 2.8 Puli ……... 24

Gambar 2.9 Konstruksi dan ukuran penampang sabuk-V(Sularso) ……... 25

Gambar 2.10 Thermostat ……..… 29

Gambar 2.11 Sensor NTC …….....30

Gambar 2.12 Sensor suhu thermocouple ……..….31

Gambar 3.1 Padi yang siap dipanen ……..……34

Gambar 3.2 Alat ukur jangka sorong ……...……..34

Gambar 3.3. Tacometer …….35

Gambar 3.4 Timbangan …….35

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Gambar 3.5 Set up Alat Uji Pengering Padi ……..…….. 36

Gambar 3.6 Diagram alir penelitian …….....……...37

Gambar 4.1 Grafik Kadar Air Gabah Dari Percobaan …….....… 39

Gambar 4.2 Grafik Hasil Percobaan Terhadap Laju Pengeringan …….…….... 40

Gambar 4.3 Grafik Hasil Percobaan Terhadap Kadar Gabah Rata-rata .....…….. 43

Gambar 4.4 Grafik Hasil Percobaan Terhadap Laju Pengeringan Rata-rata ….…44

Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Putaran Terhadap Kadar Air Gabah ….....…...…45

Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Putaran Terhadap Laju Pengeringan ….....…..... 45

UNIVERSITAS MEDAN AREA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan peralatan yang murah dalam rangka peningkatan hasil dan efisiensi produksi dari hasil panen merupakan kebutuhan masyarakat kita. Teknologi saat ini sudan menjadi alat utama dalam membantu segala aktifitas yang dilakukan manusia setiap harinya. Saat ini telah banyak dilakukan penemuan penemuan baru, tujuan utamanya adalah mempermudah serta membatu kehidupan manusia dalam mengatasi masalah yang rumit sehingga diperoleh efisiensi, (waktu dan sumber daya yang digunakan). Untuk memenuhi kebutuhan manusian yang cukup besar maka penemuan-penemuan baru serta teknologi yang canggih harus setiap saat dilakukan.

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. Pada masa musim panen para petani banyak mengalami kerugian yang diakibatkan oleh hujan, karena sulit menjemur hasil panen padi mereka. Hujan membuat padi yang sudah siap panen tumbang, dan itu mengakibatkan mutu padi menjadi tidak bagus sehingga harga nya 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 daerah tertentu saja, akan tetapi hamper seluruh petani padi di

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Indonesia pasti mengalami hal yang sama. Apabila masalah ini terus berlangsung, dapat mengakibatkan ketahanan pangan nasional tidak stabil.

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mewujudkan kehidupan masyarakat yang lebih baik. Alat-alat pengolahan praktis dan fleksibel telah banyak diciptakan sehingga membantu memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Misalnya sistim pengering padi yang menggunakan bahan bakar sekam padi 1 Kg dengan kapasitas 12 Kg/jam[Ridhuan, 2011]. Menurut Damardjati dkk, (1982) bahwa semakin tinggi kandungan air biji maka persentase beras pecah yang akan dihasilkan semakin tinggi juga sehingga kebutuhan padi yang kering sangat dibutuhkan. Jika menggunakan poros pengaduk maka semakin tinggi putaran poros pengaduk maka semakin cepat penurunan massa dan kadar padi[Nusyirwan, 2014]. Ada juga yang menggunakan pemanas dengan dinding triplek untuk mengurangi kerugian panas [Lukas, 2008].

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 penelitian tentang "Pengaruh Putaran Terhadap Pengeringan Mesin Pengering Padi Berbahan Gas LPG".

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh putaran mesin pengering padi terhadap hasil pengeringan menggunakan gas LPG dengan sistim tabung berputar.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini menitik beratkan pada pembatasan masalah yaitu:

1. Pengaruh putaran mesin terhadap hasil massa pengeringan
2. Mengetahui massa bahan yang masuk dan keluar dari mesin pengering .
3. Mendapatkan efisiensi putaran yang maksimal

1.4 Tujuan Penelitian.

Tujuan ini dibagi atas tujuan umum dan tujuan khusus

1.4.1 Tujuan Umum

Mendapatkan putaran yang efisien yang maksimal dengan hasil pengeringan serta pemakaian bahan bakar gas LPG.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari Perancangan ini adalah:

a. Menganalisa sistim putaran alat pada mesin pengering padi menggunakan bahan bakar gas LPG
b. Menganalisa Pemakaian gas LPG mesin pengering padi menggunakan bahan bakar gas LPG

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini:

1. Bagi masyarakat dapat menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang efisiensi alat teknologi tepat guna

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2. Bagi akademik, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian tentang aplikasi teknologi tepat guna..

3. Bagi industri dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam pembuatan alat teknologi tepat guna..

1.6 Sistematik Penulisan

Sistematik penulisan disusun sedemikian rupa sehingga konsep penulisan penelitian menjadi berurutan dalam kerangka alur pemikiran yang mudah dan praktis. Sistematik tesebut disusun dalam bentuk bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain, yaitu:

BAB I Pendahuluan

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah,tujuan penelitian, mamfaat penelitian, sistematika penulisan.

BAB Tinjauan Pustaka

Berisikan pendahuluan tentang Sistim penggerak, Poros, Bantalan, Puli, Sabuk V, Logam yang dipakai, Baja tahan karat, besi

BAB III Metodologi Penelitian

Berisikan waktu dan tempat, prosedur penelitian, Parameter penelitian dimensi dan komponen alat, instrumen pengumpul data, Kapasitas efektif alat dan analisa biaya

BAB IV Pengujian dan Analisis Penelitian

Berisikan penyajian sistim pembahasan pengeringan mesin pengering, kapasitas efektif alat

UNIVERSITAS MEDAN AREA

BAB V Kesimpulan dan Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

UNIVERSITAS MEDAN AREA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proses Pengeringan Padi

Di dalam biji-bijian terdapat air bebas dan air terikat. Air bebas terdapat dibagian permukaan biji-bijian, diantara sel-sel dan dalam pori-pori. Air ini mudah teruapkan pada pengeringan. Dan sebagai zat-zat yang terkandung dalam gabah, air terikat memang sulit untuk dihilangkannya dan memerlukan beberapa perlakuan dan ketekunan seperti halnya terhadap beberapa faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengeringan, antara lain temperatur, kelembaban, dengan ketekunan yaitu kegiatan membalik-balik bahan (gabah) selama dalam pengeringan. (Bahri Daulay Saipul, 2005)

Air yang diangkut dari biji berlangsung dengan proses penguapan. Perubahan air menjadi uap air terjadi di permukaan biji. Untuk itu, uap harus didifusikan terlebih dahulu ke permukaan lalu diuapkan. Energi panas harus cukup untuk menguapkan air dan juga untuk mendifusikan air. (Sumber: SNI, 1998)

2.1.1 Kadar air gabah

Kadar air gabah (basis basah) adalah perbandingan selisih berat biji padi sebelum dikeringkan dengan berat biji padi setelah dikeringkan dengan biji padi sebelum dikeringkan. (Sumber SNI, 2003).

K_{ag} 1= (mp1-md1) x 100% / mp1 ……..(2.1)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Keterangan :

K_{ag} = Kadar air biji padi rak 1 (%)

M_p = berat biji padi sebelum dikeringkan pada rak 1 (kg)

M_d = berat biji padi setelah dikeringkan pada rak 1 (kg)

2.1.2 Laju pengeringan

Laju pengeringan adalah penurunan kadar air basis basah butir gabah per satuan waktu. Dilakukan dengan mengukur kadar air setiap selang waktu 1 jam. (Sumber SNI, 2003)

LP1 = (Mo – Kag)/t ……..(2.2)

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).

2.2. Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor (*heat transfer)* ialah ilmu untuk meramalkan perpindahan energi yang terjadi karena adanya perbedaan suhu di antara benda atau material. Pada termodinamika telah kita ketahui bahwa energi yang pindah itu dinamakan kalor (*heat).* Ilmu perpindahan kalor tidak hanya mencoba

UNIVERSITAS MEDAN AREA

menjelaskan bagaimana energi kalor itu berpindah dari suatu benda ke benda lain, tetapi juga dapat meramalkan laju perpindahan yang terjadi pada kondisi-kondisi tertentu. Kenyataan di sini yang menjadi sasaran analisis ialah masalah laju perpindahan kalor, inilah yang membedakan ilmu perpindahan kalor dari ilmu termodinamika.

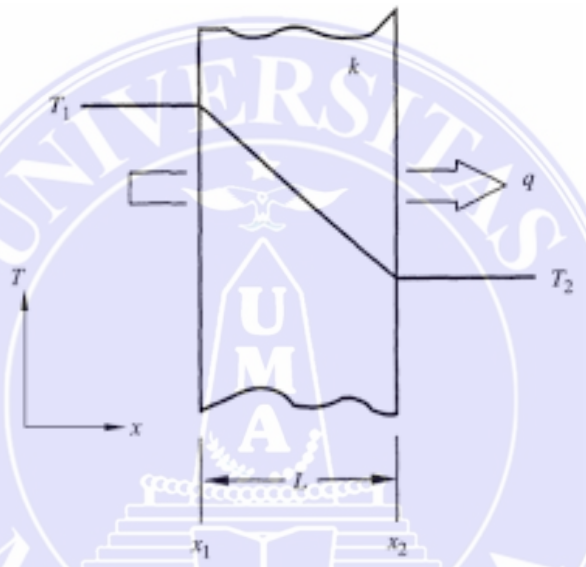
Termodinamika membahas sistem dalam keseimbangan, ilmu ini dapat digunakan untuk meramal energi yang diperlukan untuk mengubah sistem dari suatu keadaan seimbang ke keadaan seimbang lain, tetapi tidak dapat meramalkan kecepatan perpindahan itu. Hal ini disebabkan karena pada waktu proses perpindahan itu berlangsung, sistem tidak berada dalam keadaan seimbang. Ilmu perpindahan kalor melengkapi hukum pertama dan kedua termodinamika, yaitu dengan memberikan beberapa kaidah percobaan yang dapat dimanfaatkan untuk menentukan perpindahan energi. Sebagaimana juga dalam ilmu termodinamika, kaidah – kaidah percobaan yang digunakan dalam masalah perpindahan kalor cukup sederhanab , dan dapat dengan mudah di kembangkan sehingga mencakup berbagai ragam situasi praktis (Holman ,1997)

2.2.1. Perpindahan Kalor Konduksi

Perpindahan kalor konduksi adalah perpindahan energi sebagai kalor melalui sebuah proses medium stasioner, seperti tembaga, air, atau udara. Di dalam benda-benda padat maka perpindahan tenaga timbul karena atom-atom pada temperatur yang lebih tinggi bergetar dengan lebih bergairah, sehingga atom-atom tersebut dapat memindahkan tenaga kepada atom-atom yang lebih lesu yang berada di dekatnya dengan kerja mikroskopik, yakni kalor. Di dalam logam-

UNIVERSITAS MEDAN AREA

logam, elektron-elektron bebas juga membuat kontribusi kepada proses hantaran kalor. Di dalam sebuah cairan atau gas, molekul-molekul juga mudah bergerak, dan tenaga juga dihantar oleh tumbukan-tumbukan molekul. (Reynold dan Perkins, 1983)



Gambar 2.1. Distribusi suhu untuk konduksi keadaan stedy melalui dinding datar.

Perpindahan kalor konduksi satu dimensi melalui bidang datar diatur oleh hukum Fourier, yang dalam bentuk satu dimensi dapat dinyatakan sebagai(Holman, hal.2),

$$Q = -KA \left[\frac{dT}{dX}\right] \qquad (2.3)$$

Dimana Q = Laju aliran kalor (w)

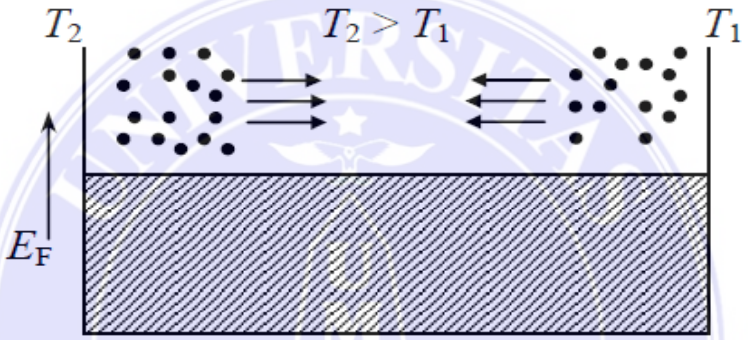
UNIVERSITAS MEDAN AREA

K = Konduktivitas termal material (w/m ℃)

A = Luas penampang (m2)

T = Suhu (℃)

X = Tebal bahan (m)



Gambar 2.2 Dasar fisis untuk konduktivitas termal. Elektron-elektron berenergi pada sebelah kiri membawa sejumlah energi kekanan.

Persamaan (2.3) merupakan persamaan dasar tentang konduktivitas termal. Berdasarkan rumusan itu maka dapatlah dilaksanakan pengukuran dalam percobaan untuk menentukan konduktivitas termal berbagai bahan. Untuk gas-gas pada suhu agak rendah, pengolahan analitis teori kinetik gas dapat dipergunakan untuk meramalkan secara teliti nilai-nilai yang diamati dalam percobaan. Mekanisme konduksi termal pada gas cukup sederhana.

Energi kinetik molekul dutunjukkan oleh suhunya, jadi pada bagian bersuhu tinggi molekul-molekul mempunyai kecepatan yang lebih tinggi daripada

UNIVERSITAS MEDAN AREA

yang berada pada bagian bersuhu rendah. Molekul-molekul itu selalu berada dalam gerakan rambang atau acak, saling bertumbukkan satu sama lain, di mana terjadi pertukaran energi dan momentum. Jika suatu molekul bergerak dari daerah bersuhu tinggi ke daerah bersuhu rendah, maka molekul itu mengangkut energi kinetik ke bagian sistem yang suhunya lebih rendah, dan di sini menyerahkan energinya pada waktu bertumbukkan dengan molekul yang energinya lebih rendah. Nilai konduktivitas termal itu menunjukkan berapa cepat kalor mengalir dalam bahan tertentu. Energi termal dihantarkan dalam zat padat menurut salah satu dari dua modus, melalui getaran kisi (*lattice vibration*) atau dengan angkutan melalui elektron bebas. Dalam konduktor listrik yang baik, dimana terdapat elektron bebas yang bergerak di dalam struktur kisi bahan-bahan, maka elektron, di samping dapat mengangkut muatan listrik, dapat pula membawa energi termal dari daerah bersuhu tinggi ke daerah bersuhu rendah, sebagaimana halnya dalam gas. Energi dapat pula berpindah sebagai energi getaran dalam struktur kisi bahan. Namun, pada umumnya perpindahan energi melalui getaran ini tidaklah sebanyak dengan cara angkutan elektron. Karena itu penghantar listrik yang baik selalu merupakan penghantar kalor yang baik pula, seperti halnya tembaga, aluminium dan perak. Sebaliknya isolator listrik yang baik merupakan isolator kalor. (Holman, 1997)

Nilai kondukitivitas thermal suatu bahan menunjukkan laju perpindahan panas yang mengalir dalam suatu bahan. Konduktivitas thermal kebanyakan bahan merupakan fungsi suhu, dan bertambah sedikit kalau suhu naik, akan tetapi variasinya kecil dan sering kali diabaikan. Jika nilai konduktivitas thermal suatu

UNIVERSITAS MEDAN AREA

bahan makin besar, maka makin besar juga panas yang mengalir melalui benda tersebut.

2.2.2 Perpindahan Kalor Konveksi

Bila sebuah fluida lewat di atas sebuah permukaan padat panas, maka energi dipindahkan kepada fluida dari dinding oleh hantaran panas. Energi ini kemudian diangkut atau dikonveksikan (*convected*), ke hilir oleh fluida, dan didifusikan melalui fluida oleh hantaran di dalam fluida tersebut. Jenis proses perpindahan energi ini dinamakan perpindahan panas konveksi (*convection heat transfer*). (Stoecker dan Jones, 1982)

Jika proses aliran fluida tersebut diinduksikan oleh sebuah pompa atau sistem pengedar (*circulating system*) yang lain, maka digunakan istilah konveksi yang dipaksakan (*forced convection*). Bertentangan dengan itu, jika aliran fluida timbul karena gaya apung fluida yang disebabkan oleh pemanasan, maka proses tersebut dinamakan konveksi bebas (*free*) atau konveksi alami (*natural*). Persamaan dasar untuk menghitung laju perpindahan panas konveksi yaitu:

$$Q = h \quad A \quad \Delta T \qquad (2.4)$$

Dimana q = Laju perpindahan panas (W)

h = Koefisien perpindahan panas konveksi (W/ m2.0C)

A = Luas permukaan (m2)

ΔT = Perbedaan temperatur (0C)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Banyak parameter yang mempengaruhi perpindahan kalor konveksi di dalam sebuah geometri khusus. Parameter-parameter ini termasuk luas permukaan (A), konduktivitas termal fluida (k), biasanya kecepatan fluida (V), kerapatan (, viskositas (, panas jenis (Cp), dan kadang-kadang faktor lain yang berhubungan dengan cara-cara pemanasan (temperatur dinding seragam atau temperatur dinding berubah-ubah). Fluks kalor dari permukaan padat akan bergantung juga pada temperatur permukaan (Ts) dan temperatur fluida (Tf), tetapi biasanya dianggap bahwa ($\Delta T = Ts - Tf$) yang penting. Akan tetapi, jika sifat-sifat fluida berubah dengan nyata pada daerah pengkonveksi (*convection region*), maka temperatur-temperatur absolute Ts dan Tf dapat juga merupakan faktor-faktor penting didalam korelasi.

Jelaslah bahwa dengan sedemikian banyak variable-variabel penting,maka korelasi spesifik akan sulit dipakai, dan sebagai konsekuensinya maka korelasi-korelasi biasanya disajikan dalam pengelompokkan-pengelompokkan tak berdimensi (*dimensionless groupings*) yang mengizinkan representasi-representasi yang jauh lebih sederhana. Juga faktor-faktor dengan pengaruh yang kurang penting, seperti variasi sifat fluida dan distribusi temperatur dinding, seringkali diabaikan untuk menyederhanakan korelasi-korelasi tersebut. (Stoecker dan Jones, 1982)

2.2.3 Perpindahan Kalor Radiasi

Perpindahan kalor radiasi adalah perpindahan energi oleh penjalaran (rambatan) foton yang tak terorganisir. Setiap benda yang terus memancarkan foton-foton secara serampangan di dalam arah dan waktu, dan tenaga netto yang

UNIVERSITAS MEDAN AREA

dipindahkan oleh foton-foton ini diperhitungkan sebagai kalor. Bila foton-foton ini berada di dalam jangkauan panjang gelombang 0,38 sampai 0,76 μm, maka foton-foton tersebut mempengaruhi mata kita sebagai sinar cahaya yang tampak (dapat dilihat). Bertentangan dengan itu, maka setiap tenaga foton yang terorganisir, seperti transmissi radio, dapat diidentifikasikan secara mikroskopik dan tak dipandang sebagai kalor. (Reynold dan Perkins, 1983)

Pembahasan termodinamika menunjukkan bahwa radiasi (penyinar) ideal, atau benda hitam *(blackbody)*, memancarkan energi dengan laju yang sebanding dengan pangkat empat suhu absolut benda itu dan berbanding langsung dengan luas permukaan.

$$q_{pancaran} = \sigma . \ A . T^4 \quad \text{.....(2.5)}$$

Di mana σ adalah konstanta Stefan-Boltzmann dengan nilai 5,669 X 10-8 W/m.K4 Persamaan (2) disebut hukum Stefan-Boltzmann tentang radiasi termal, dan berlaku hanya untuk radiasi benda hitam. (Reynold dan perkins , 1983)

2.3 Aplikasi 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):

UNIVERSITAS MEDAN AREA

1. Konveksi Bebas

   Terjadi karena adanya perbedaan kerapatan yang disebabkan *gradient temperature*.

2. Konveksi Paksa

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

Persamaan perpindahan panas konveksi adalah :

$$Q = h \,.A\, . \,(T_s - T_\infty)$$

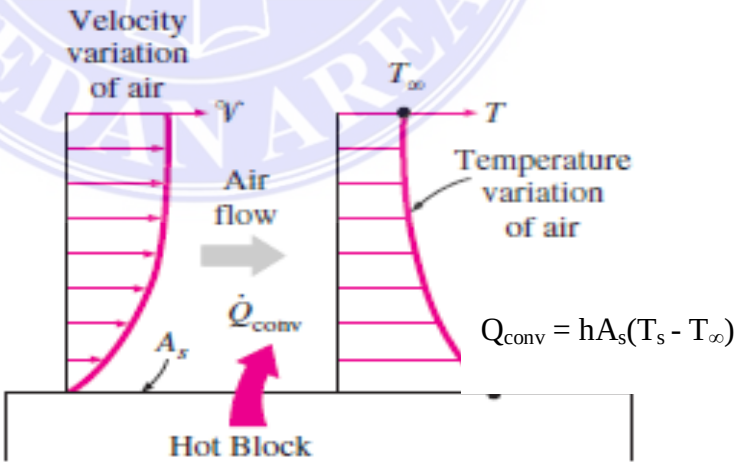
Dengan :

h = Koefisien perpindahan panas konveksi ($W/m^2.{}^0C$)

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

T_s = Temperatur permukaan (^0C).

T_∞ = Temperatur lingkungan (^0C).



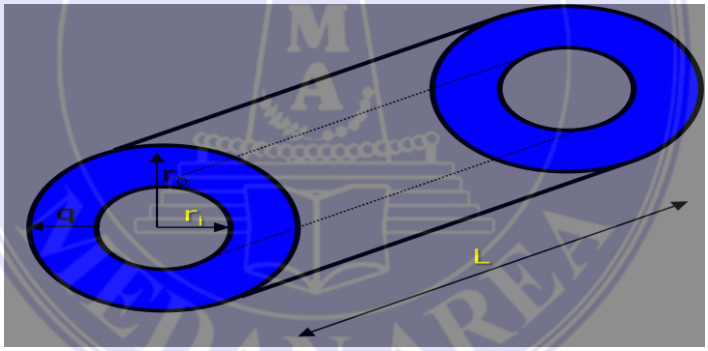
Gambar 2.3 Prinsip Konveksi (Cengel, 2003)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2.4 Kondisi Keadaan Tunak Satu Dimensi pada Silinder

Mari kita tinjau suatu silinder panjang dengan jari-jari dalam r_i, jari-jari luar r_o dan panjang (L), dimana silinder ini mengalami beda suhu Ti – To. Untuk silinder yang panjangnya sangat besar dibandingkan dengan diameternya, dapat diandaikan bahwa aliran kalor berlangsung menurut arah radial. Maka laju aliran panas yang terjadi dapat kita tuliskan :

$$q = -KA\frac{dT}{dr}$$



Gambar 2.4 Keadaan Tunak Pada Silinder

Dimana :

$$A = 2\Pi rL$$

Maka :

$$q = -2\pi rlK\frac{dT}{dr}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Dengan kondisi batas :

$T = Ti$ pada $r = ri$

$T = T_o$ pada $r = r_o$

Bila persamaan diatas diintegralkan maka :

$$q = \frac{2\pi KL(T_i - T_o)}{Ln(r_o / r_i)}$$

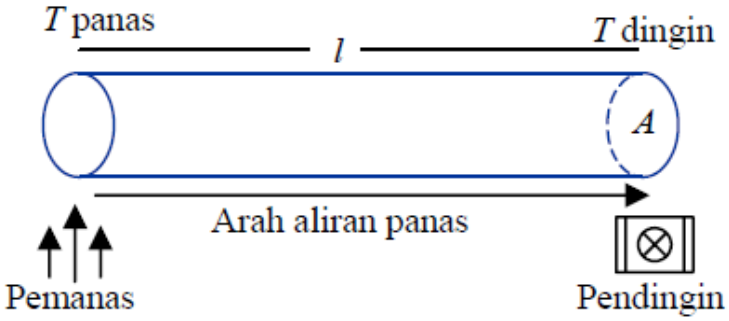
Dan tahanan thermal adalah :

$$R_{th} = \frac{Ln(r_o / r_i)}{2\pi KL}$$

2.5 Konduktivitas Termal

Konduktivitas termal dapat didefinisikan sebagai ukuran kemampuan bahan untuk menghantarkan panas[10]. Konduktivitas termal adalah sifat bahan dan menunjukkan jumlah panas yang mengalir melintasi satu satuan luas jika gradien suhunya satu. Bahan yang mempunyai konduktivitas termal yang tinggi dinamakan konduktor, sedangkan bahan yang konduktivitas termalnya rendah disebut isolator. Konduktivitas termal berubah dengan suhu, tetapi dalam banyak soal perekayasaan perubahannya cukup kecil untuk diabaikan. Nilai angka konduktivitas termal menunjukkan seberapa cepat kalor mengalir dalam bahan tertentu. Makin cepat molekul bergerak, makin cepat pula ia mengangkut energi. Jadi konduktivitas termal bergantung pada suhu. Pada pengukuran konduktivitas termal mekanisme perpindahannya dengan cara konduksi[8].

UNIVERSITAS MEDAN AREA



Gambar 2.5 Laju aliran kalor

$$q = -K.A.\frac{dT}{dt} \quad \text{..... (2.4)}$$

dan

$$q = \frac{E}{Axt} = \frac{V.I.t}{Axt} = \frac{V.I}{A} \quad \text{.....(2.5)}$$

Keterangan:

q : Laju aliran panas tiap satuan luas A tiap satuan waktu t

E : Energi

A: Luas penampang lintang sampel

T : Suhu

K : Konduktivitas termal

t : Waktu

2.6 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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

pengolahan minyak bumi. Di alam, minyak bumi (petroleum) ditemukan bersama-sama dengan gas alam (natural gas). Kemudian minyak bumi dipisahkan dari gas alam. Berdasarkan cara pencairannya, LPG dapat dibedakan menjadi dua, yaitu, LPG Refrigerated dan LPG Pressurized

2.6.1. LPG Refrigerated

LPG Refrigerated adalah LPG yang dicairkan dengan cara didinginkan (titik cair Propan adalah sekitar -42°C, dan titik cair Butan sekitar -0.5°C). Cara pencairan LPG jenis ini umum digunakan untuk mengapalkan LPG dalam jumlah besar.Misalnya, mengirim LPG dari negara 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.*

2.6.2. LPG Pressurized

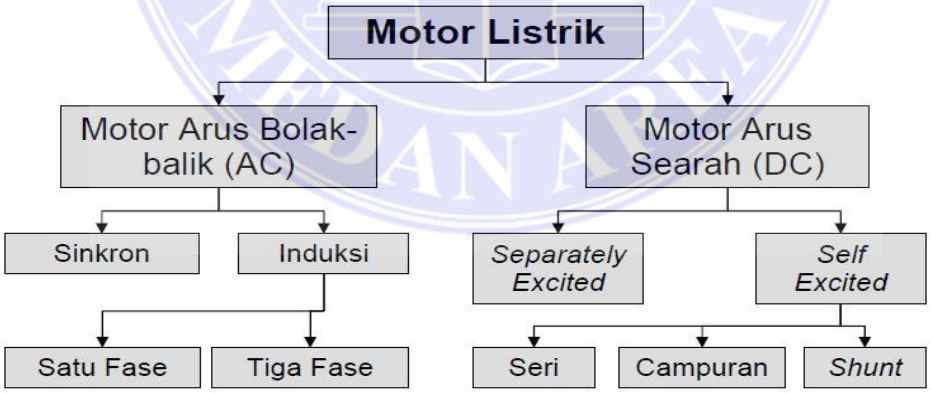
LPG Pressurized adalah LPG yang dicairkan dengan cara ditekan dengan tekanan (pressure) sekitar 4-5 kg/cm2. LPG jenis ini disimpan dalam tabung atau tanki khusus bertekanan tinggi.LPG jenis inilah yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi di rumah tangga dan industri, karena penyimpanan dan penggunaannya tidak memerlukan penanganan khusus seperti LPG *Refrigerated*. Tekanan uap ELPIJI cair dalam tabung yang diproduksi oleh Pertamina sekitar 5.0 – 6.2 Kg/cm2.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2.7. 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, menggerakan 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..

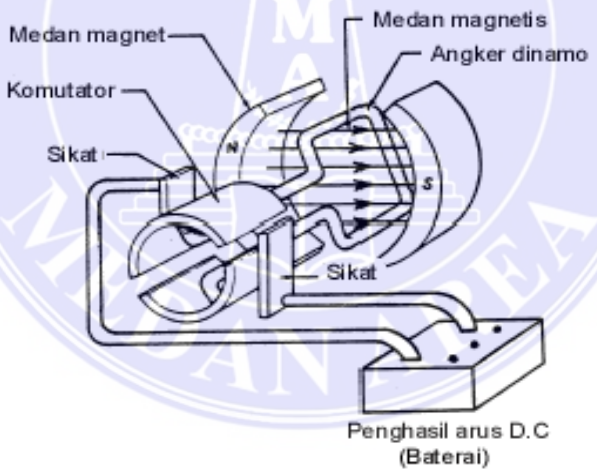


Gambar 2.6 Jenis Jenis Motor Listrik

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. Pada mesin pengering ini

UNIVERSITAS MEDAN AREA

menggunakan motor yang digunakan adalah motor DC. Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi 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 phasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet.



Gambar 2.7 Motor D.C Sederhana

2.8 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-

UNIVERSITAS MEDAN AREA

unsur lain seperti Karbon, Magnesium dan sebagainya.Pipa Baja dikelompokan menjadi 2 Macam, yaitu pipa baja karbon (carbon steel pipe) dan pipa baja tahan karat (stainlees steel pipe).

2.9 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang mampu menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gesekanbolak-baliknyaberlangsung secara halus, aman dan panjang usia pemakianya. Bantalan cukup kokohuntuk memungkinkanporos 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:

1. Tinggi rendahnya putaran poros
2. Jenis bahan yang digunaka
3. Besar kecilnya beban yang dikenakan
4. Kemudahan perawatan

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

Perhitungan umur bantalan,

Untuk setiap beban :

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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

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

$\frac{L_1}{L_2} = \left(\frac{F_2}{F_1}\right)$: di mana a = 3 untuk bantalan peluran

a = 10/3 untuk bantalan rol

Tegangan geser maksimum:

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

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

2.10 Puli dan Sabuk - V

2.10.1 Puli

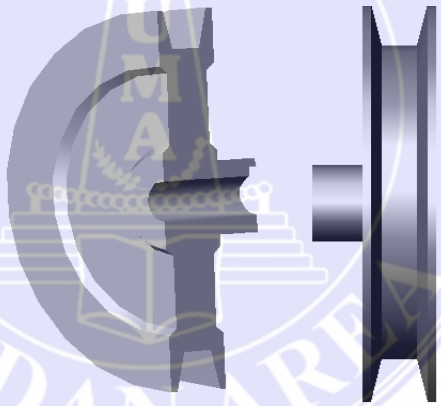
Puli merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sprocket rantai dan roda gigi (Gambar 2.8). Puli pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, dan adapula yang terbuat dari baja.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

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 bisa dikurangi.
2. Tidak menimbulkan suara yang bising dan lebih tenang.



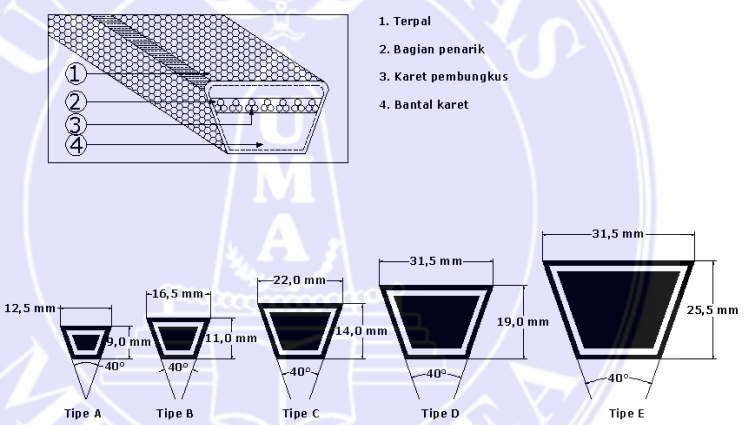
Gambar 2.8 Puli

2.10.2 Sabuk – V

Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkkinkan 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.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampung 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, yamg 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.



Gambar 2.9 Konstruksi dan ukuran penampang sabuk-V(Sularso)

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk – V karena mudah penanganannya dan harganyapun murah.Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimal sampai 25 (m/s). Dalam gambar 2.9 diberikan sebagai proporsi penampang sabuk – V yang umum dipakai. Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih 500 (kW).Di bawah ini (gambar 2.9) dibahas tentang hal-hal dasar pemilihan sabuk-v dan puli.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2.10.3 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.

2.10.4 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)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

d_2 = diameter puli yang digerakan (mm)

Kecepatan sabuk

$$v = \frac{\pi.d.n}{60.1000} \text{ (m/s)}$$

Dimana :

V = kecepatan sabuk (m/s)

d = diameter puli motor (mm)

n = putaran motor listrik (rpm)

Panjang sabuk

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

Dimana :

L = panjang sabuk (mm)

C = jarak sumbu poros (mm)

D_1 = diameter puli penggerak (mm)

D_2 = diameter puli poros (mm)

(Perbandingan transmisi, Sularso)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2.11 Sensor Suhu

Sensor Suhu atau *Temperature Sensors* adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk output Analog maupun Digital. Sensor Suhu juga merupakan dari keluarga Transduser. Contoh peralatan-peralatan listrik maupun elektronik yang menggunakan Sensor Suhu diantaranya seperti Thermometer Suhu Ruangan, Thermometer Suhu Badan, Rice Cooker, Kulkas, Air Conditioner (Pendingin Ruangan) dan masih banyak lagi.

2.11.1 Jenis-jenis Sensor Suhu (Temperature Sensors)

Saat ini, terdapat banyak jenis Sensor Suhu dengan karakteristik yang berbeda-beda sesuai dengan aplikasinya. Berikut ini beberapa jenis Sensor Suhu yang sering ditemukan dalam rangkaian elektronika ataupun peralatan listrik beserta penjelasan singkatnya :

a. Thermostat

Thermostat adalah jenis Sensor suhu Kontak (Contact Temperature Sensor) yang menggunakan prinsip Electro-Mechanical. Thermostat pada dasarnya terdiri dari dua jenis logam yang berbeda seperti Nikel, Tembaga, Tungsten atau aluminium. Dua Jenis Logam tersebut kemudian ditempel sehingga

UNIVERSITAS MEDAN AREA

membentuk Bi-Metallic strip. Bi-Metallic Strip tersebut akan bengkok jika mendapatkan suhu tertentu sehingga bergerak memutuskan atau menyambungkan sirkuit (ON/OFF).Thermostat sering digunakan pada peralatan listrik seperti oven,setrika dan water heater

Gambar 2.10 Thermostat

b. Thermistor

Thermistor adalah komponen elektronika yang nilai resistansinya dipengaruhi oleh Suhu. Thermistor yang merupakan singkatan dari Thermal Resistor ini pada dasarnya terdiri dari 2 jenis yaitu PTC (Positive Temperature Coefficient) yang nilai resistansinya akan meningkat tinggi ketika suhunya tinggi dan NTC (Negative Temperature Coefficient) yang nilai resistansinya menurun ketika suhunya meningkat tinggi. Thermistor yang dapat mengubah energi listrik menjadi hambatan ini terbuat dari bahan keramik semikonduktor seperti Kobalt, Mangan atau Nikel Oksida yang dilapisi dengan kaca.

Keuntungan dari Thermistor adalah sebagai berikut :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

- Memiliki Respon yang cepat atas perubahan suhu.
- Lebih murah dibanding dengan Sensor Suhu jenis RTD (Resistive Temperature Detector).
- Rentang atau Range nilai resistansi yang luas berkisar dari 2.000 Ohm hingga 10.000 Ohm.
- Memiliki sensitivitas suhu yang tinggi

Gambar 2.11 Sensor NTC

Thermistor (PTC/NTC) banyak diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika seperti Voltage Regulator, sensor suhu kulkas, pendeteksi kebakaran, Sensor suhu pada Otomotif, Sensor suhu pada Komputer, sensor untuk memantau pengisian ulang Baterai pada ponsel, kamera dan Laptop.

c. Thermocouple

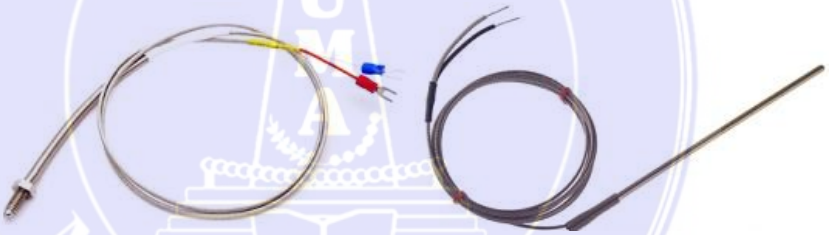
Thermocouple adalah salah satu jenis sensor suhu yang paling sering digunakan, hal ini dikarenakan rentang suhu operasional Thermocouple yang luas yaitu berkisar -200°C hingga lebih dari 2000°C dengan harga yang relatif rendah. Thermocouple pada dasarnya adalah sensor suhu Thermo-Electric yang terdiri dari dua persimpangan (junction) logam yang berbeda. Salah satu Logam di

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Thermocouple dijaga di suhu yang tetap (konstan) yang berfungsi sebagai junction referensi sedangkan satunya lagi dikenakan suhu panas yang akan dideteksi. Dengan adanya perbedaan suhu di dua persimpangan tersebut, rangkaian akan menghasilkan tegangan listrik tertentu yang nilainya sebanding dengan suhu sumber panas.

Keuntungan Thermocouple adalah sebagai berikut :

- Memiliki rentang suhu yang luas
- Tahan terhadap goncangan dan getaran
- Memberikan respon langsung terhadap perubahan suhu.



Gambar 2.12 Sensor suhu thermocouple

Selain jenis-jenis Sensor suhu diatas, Sensor Suhu atau Temperature Sensor juga dapat dibedakan menjadi dua jenis utama berdasarkan Hubungan fisik Sensor suhu dengan Obyek yang akan dirasakan suhunya. Berikut ini adalah 2 jenis utama tersebut.

d. Contact Temperature Sensor

Sensor Suhu jenis contact adalah Sensor suhu yang memerlukan kontak (hubungan) Fisik dengan objek yang akan dirasakan perubahan suhunya. Sensor

UNIVERSITAS MEDAN AREA

suhu jenis ini dapat digunakan untuk memantau suhu benda padat, cair maupun gas.

e. Non-Contact Temperature Sensor

Sensor Suhu jenis Non-Contact adalah Sensor suhu yang dapat mendeteksi perubahan suhu dengan menggunakan konveksi dan radiasi sehingga tidak memerlukan kontak fisik langsung dengan obyek yang akan diukur atau dideteksi suhunya.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Waktu penelitian dilakukan setelah di desetujui sejak tanggal pengesahan judul usulan tugas akhir dan berkas seminar proposal oleh pihak jurusan fakultas teknik Mesin UNIVERSITAS MEDAN AREA Sampai dinyatakan selesai. Pengambilan data dengan menggunakan alat uji konduktuvitas termal material dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik jurusan Teknik Mesin jalan Kolam No. 1 / jalan Gedung PBSI Telp. 061 – 7366878, UNIVERSITAS MEDAN AREA.

Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian

No	Kegiatan	Waktu(Minggu)							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Penelusuran literatur, penulisan proposal dan pemeriksaan kesedian alat, bahan								
2	Pengajuan proposal								
3	Revisi proposal								
4	Persiapan dan set up penelitian								
5	Pengujian dan pengukuran								
6	Pengolahan dan analisis data								
7	Kesimpulan dan penyusunan Laporan								
8	Penyerahan laporan								

UNIVERSITAS MEDAN AREA

3.2 Bahan Dan Alat

3.2.1 Bahan-bahan

Padi yang baru diperoleh dari hasil panen

Gambar 3.1 Padi yang siap dipanen

3.2.2 Alat-alat

a. Jangka Sorong

Alat pengukur atau yang sering kita kenal dengan jangka sorong berfungsi untuk mengukur panjang, lebar, tebal dan kedalaman benda uji yang kita teliti.

Gambar 3.2 Alat ukur jangka sorong

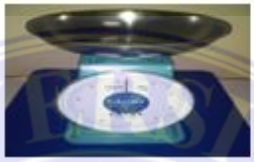
b. Tachometer

Alat untuk mengukur kecepatan putaran tabung pengering

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Gambar 3.3. Tacometer

c. Timbangan



Gambar 3.4 Timbangan

Timbangan berfungsi yaitu untuk mengetahui berat gabah yang dibutuhkan pada saat penelitian.

d. Meteran

Digunakan untuk mengukur panjang silinder pengering

3.3 Set Up Alat Uji

Dalam penelitian ini dibutukan satu set lengkap alat pengering padi seperti gambar di bawah ini:

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Gambar 3.5 Set up Alat Uji Pengering Padi

Cara kerja alat pengering menggunakan gas yang terbakar masuk pada ruang silinder pemanas akan memanaskan padi yang turun dari tampungan bagian atas, agar kadar airnya berkurang(kering).

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Metode Observasi

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam analisa ini adalah metode observasi atau pengamatan, dimana metode ini dilakukan dengan mengamati perubahan gejalah gejalah yang terjadi pada objek penelitian.

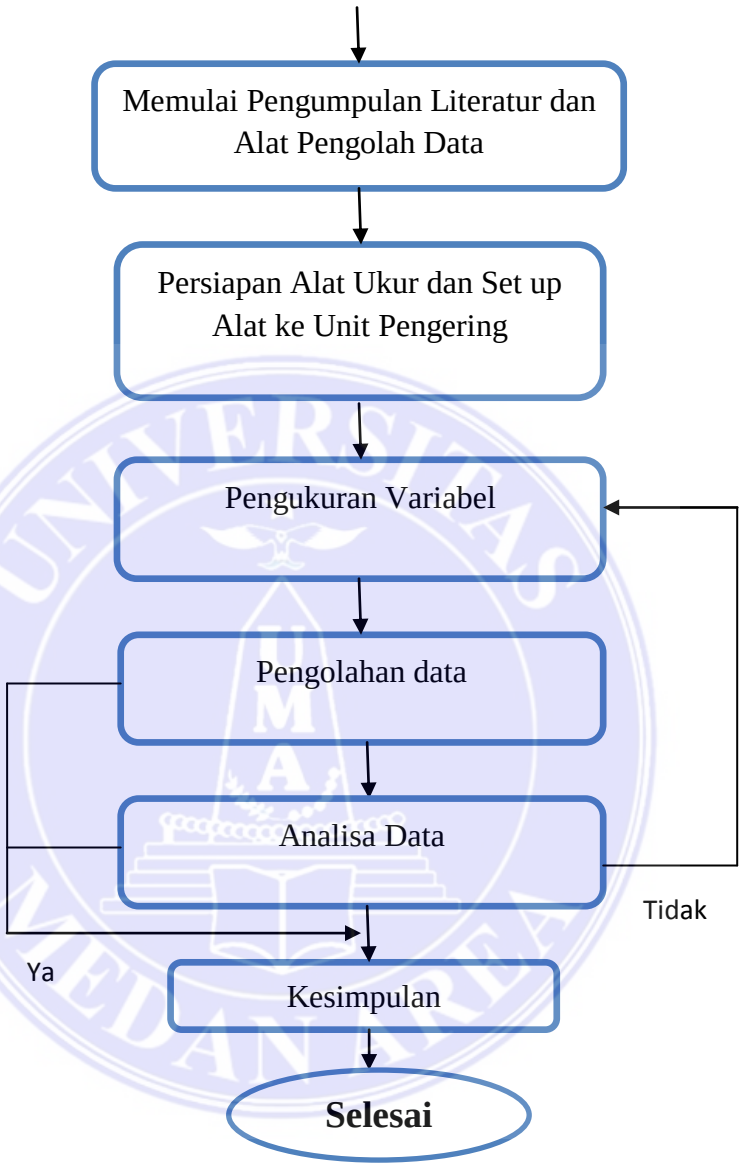
3.4.2 Metode Penimbangan massa dan pengukuran hasil pengeringan

3.5 Variabel Penelitian

Variabel utama yang digunakan dalam penelitian atau analisis ini adalah putaran silinder pengering dan massa bahan yang dikeringkan(padi).

UNIVERSITAS MEDAN AREA

3.6 Diagram Alir



Gambar 3.6 Diagram alir penelitian

UNIVERSITAS MEDAN AREA

DAFTAR PUSTAKA

Bahri Daulay Saipul. 2005. Proses pengeringan padi

Cengel, Prinsip Konveksi. 2003

Damardjati, dkk, Evaluasi Mutu Beras Dalam Hubungannya Dengan Keragaman Varietas, Sifat Fisiokimia Dan Tingkat Kematangan Biji, Departemen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanaian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor

Ilmiah Teknik Mesin, Vol. 1, No. 1, Universitas Haluoleo, Kendari. Penurunan kadar air gabah (Sumber SNI, 2003)

JP Holman, Perpindahan Kalor, Penerbit Air Langga, 1994

J.P Holman, terjemahan Ir. E. Jasifi, M.Sc,"Metode Pengukuran Teknik", Erlangga, Jakarta, 1984

Kms. Ridhuan, Karakteristik Alat Pengering Padi Skala Lab. Dengan Menggunakan Bahan Bakar Sekam Padi, Jurnal Mechanical, Vol. 2, 2011.

Lukas Kasno Mangalla, Perancangan Pengering Gabah Menggunakan Pemanas Udara Dari Tungku Sekam, Metropilar, vol. 6 No. 1, 2008.

Nusyirwan, Kajian Pengering Gabah Dengan Wadah Pengering Berbentuk Silinder Dan Mekanisme Pengaduk Putar, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder, Vol. 1 No.2, 2014

Sularso, Kiyokatsu saga. 1994. Elemen Mesin. Jakarta : PT. Pradaya Paramita

UNIVERSITAS MEDAN AREA