

POLITEKNIK NEGERI MANADO

TUGAS AKHIR

**STUDI EXPERIMEN LAJU PENGERINGAN DAGING BUAH KELAPA PADA ALAT *SOLAR DRYER* DI DESA PANDU**

Disusun oleh :

RHEIN HUBERT MATANTU  
NIM : 11 003 051

JURUSAN TEKNIK MESIN  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
MANADO  
SEPTEMBER 2014



POLITEKNIK NEGERI MANADO

TUGAS AKHIR

**STUDI EXPERIMEN LAJU PENGERINGAN DAGING BUAH KELAPA PADA ALAT *SOLAR DRYER* DI DESA PANDU**

*Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III  
Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Manado*

Disusun oleh :

RHEIN HUBERT MATANTU  
NIM : 11 003 051

JURUSAN TEKNIK MESIN  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
BIDANG KONSENTRASI MAINTENANCE & REPAIR  
MANADO  
SEPTEMBER 2014

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**STUDI EXPERIMEN LAJU PENGERINGAN DAGING BUAH KELAPA PADA ALAT *SOLAR DRYER* DI DESA PANDU**

TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

RHEIN HUBERT MATANTU  
NIM : 11 003 051

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan  
dalam Seminar dan Ujian Tugas Akhir

Dosen Pembimbing,

FRANSISCUS J. TULUNG, SPd., ST., MT

NIP. 19640229199003 1 002

**HALAMAN PENGESAHAN**

**STUDI EXPERIMEN LAJU PENGERINGAN DAGING BUAH KELAPA PADA ALAT *SOLAR DRYER* DI DESA PANDU**

TUGAS AKHIR

RHEIN HUBERT MATANTU  
NIM : 11 003 051

Telah dipertahankan dalam seminar dan ujian Tugas Akhir  
didepan Tim Penguji pada tanggal 16 September 2014  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat.

Disahkan oleh :

**Koordinator Panitia Tugas Akhir Dosen Pembimbing**

**Benny S. Bonde, SST.,MT Fransiscus J. Tulung, SPd., ST., MT**

NIP.19520710 198903 1 001 NIP. 19640229199003 1 002

**Ketua Jurusan Teknik Mesin Kepala Program Stud**i

**Jedithjah N.T.Papia, ST.PGDip Ir. Johannes M. Mawa, MT**  NIP.19681208 199601 1 001 NIP. 19600724 199001 1 001

**HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RHEIN HUBERT MATANTU

NIM : 11 003 051

Konsentrasi : Maintenance & Repair

Jurusan : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya susun ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa keseluruhan Tugas Akhir ini hasil karya orang lain yang saya gunakan secara tidak sah, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Manado, 16 September 2014  
 Yang menyatakan,

Rhein H Matantu

**KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan anugerahNya yang diberikan kepada penulis sehingga laporan Tugas Akhir ini dengan judul **STUDI EXPERIMEN LAJU PENGERINGAN DAGING BUAH KELAPA PADA ALAT *SOLAR DRYER* DI DESA PANDU** dapat diselesaikan dengan baik, untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menempuh ujian guna menyelesaikan program Pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Manado.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, banyak hambatan dan rintangan yang kami hadapi, namun berkat kemauan yang tinggi serta dorongan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Untuk itu pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat dan penghargaan yang sebesar-besarnya, punulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Jemmy Rangan . MT. selaku Direktur Politeknik Negeri Manado.
2. Bapak Jedithjah N. T. Papia, ST., PGDip. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Herotje Siwi. ST.,MT. selaku Kepala Lab M&R Jurusan Teknik Mesin .
4. Bapak Benny S. Bonde, SST.,MT selaku Panitia Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin.
5. Bapak Fransiscus J. Tulung. SPd., ST., MT., selaku Dosen Pembimbing T.A.
6. Seluruh Staf Dosen dan Instruktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado.
7. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2011 Jurusan Teknik Mesin.
8. Kepada kedua Orang Tua, teman-teman CMC MANADO yang selalu mendukung, memotifasi, dan memberikan semangat.

Serta keluarga dan rekan-rekan sekuliah yang tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala kerja sama dan perhatian yang sungguh-sungguh didalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini mungkin masih ada kekeliruan ataupun kesalahan dalam penulisan maupun isinya. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritikan yang sifatnya membangun dari semua pihak guna untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini dimasa mendatang.

Manado, 16 September 2014

Penulis

Rhein H Matantu

**ABSTRAK**

Proses pengeringan daging buah kelapa dikalangan masyarakat petani masih banyak yang melakukan pengeringan dengan cara pembakaran, sehingga dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca yang mempengaruhi lingkungan sekitar. Berdasarkan teori asap tersebut dapat merusak lapisan ozon, sebab mengandung corbon monooksida. Disamping itu hasil proses pengasapan pada Daging Buah Kalapa menghasilkan minyak goreng yang kurang baik, contohnya berwarna kuning. Warna kuning tersebut tidak baik untuk kesehatan.

Teknologi pengeringan dengan memanfaatkan radiasi matahari berkembang sangat pesat. Sulawesi utara dengan letak georafis pada 0.300-4.300 lintang utara dan 1210-1270 bujur timur, merupakan posisi strategis akan pemanfaatan radiasi matahari.

Dalam analisis pengeringan daging buah kelapa dengan menggunakan *Solar Drayer* penulis mendapatkan berat daging buah kelapa menjadi 400 grm, yang pada awal dimulai proses memiliki berat 1000 grm pada kondisi alam selama empat hari dengan terjadi hujan dengan temperature rata-rata lingkungan 32°C.

**DAFTAR ISI**

Halaman

HALAMAN SAMPUL

HALAMAN JUDUL………………………………………………….………...…i

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR ……………………..….…………ii

HALAMAN PENGESAHAN ………………………………………….……..…iii

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR...…………………iv

KATA PENGANTAR ……………………………………………………….…...v

ABSTRAK ……………………………………………………………………....vii

DAFTAR ISI ……………………………………………………………………viii

DAFTAR GAMBAR ………………………………………………………….….x

DAFTAR TABEL ……………………………………………………………..…xi

DAFTAR GRAFIK ………………………………………………..………….....xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang …………………………………………………..1 1.2 Rumusan Masalah ……………………………………………….2

1.3 Tujuan Penelitian ………………………………………………..2

1.4 Manfaat Penelitian ………………………………………………2

1.5 Batasan Masalah …………………………………………………3

1.6 Sistematika Penulisan ……………………………………………3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Hukum Dasar Perpindahan Panas ……………………………….4

2.2 Perpindahan Panas Secara Konduksi ……………………………5

2.3 Perpiadahan Panas Secara Konveksi ………………………….…6

2.4 Perpindahan Panas Secara Radiasi ……………………………....8

2.5 Aliran Fluida (Hukum Kontinuitas) ……………………………10

BAB III TEKNIK PENGAMBILAN DATA

3.1 Instalasi Penelitian ………………………………………………11

3.2 Bahan Dan Alat Yang Digunakan ……………………………....12

3.2.1 Bahan ……………………………………………..............12

3.2.2 Alat ……………………………………………………….13

3.3 Perlakuan Dan Rancangan Percobaan ……………………….... .13

3.4 Prosedur Percobaan / Kajian …………………………………....14

3.5 Prosedur Pengambilan Data Di Lokasi ………………………....15

3.5.1 Langkah-langkah Pencatatan Data ………………….........15

3.5.2 Waktu Pelaksanaan Pengamatan ………………………....15

3.5.3 Lokasi Penelitian ………………………………………....15

BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1 Perhitungan Radiasi Matahari…………………………………...22

4.2 Perhitungan Perpindahan Panas Konduksi……………………...23

4.3 Perhitungan Kalor Konveksi ……………………………………24

4.4 Perhitungan Laju Aliran Fluida ………………………………...25

4.5 Grafik Pengamatan ……………………………………………. 26

4.5.1 Grafik Pengamatan 23 Agustus 2014 …………………... 26

4.5.2 Grafik Pengamatan 24 Agustus 2014 …………………... 27

4.5.3 Grafik Pengamatan 25 Agustus 2014 …………………... 28

4.5.4 Grafik Pengamatan 26 Agustus 2014 …………………... 29

4.5.5 Grafik Pengamatan Rata-Rata…………………………... 30

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan ……………………………………………………. 31

5.2 Saran …………………………………………………………... 32

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

**DAFTAR GAMBAR**

Halaman

GAMBAR 2.1 Lapisan Diatas Pelat Rata ………………………………………. 4

GAMBAR 2.2 Arah Aliran Kalor Konduksi …………………………………… 5

GAMBAR 2.3 Arah Aliran Kalor Konveksi …………………………………….7

GAMBAR 2.4 Bola Surya ……………………………………………………… 8

GAMBAR 2.5 Radiasi Langsung Dan Radiasi Baur ……………...................... 10

GAMBAR 3.1 Solar Drayer …………………………………………………... 11

GAMBAR 3.2 Aliran Kalor Pada Susunan Pan ………………………............. 13

**DAFTAR TABEL**

Halaman

TABEL 1 Data Pengamatan Sabtu 23-08-2014 ………………. …………...16

TABEL 2 Data Pengamatan Minggu 24-08-2014 ………………………… 17

TABEL 3 Data Pengamatan Senin 25-08-2014 …………………………… 18

TABEL 4 Data Pengamatan Selasa 26-08-2014 …………………………... 19

TABEL 5 Data Pengamatan Rata-Rata ……………………………………. 20

TABEL 6 Data Pengamatan Berat Material ……………………………..… 21

**DAFTAR GRAFIK**

Halaman

GRAFIK 1 Grafik Pengamatan Sabtu 23-08-2014 …………………………. 26

GRAFIK 2 Grafik Pengamatan Minggu 24-08-2014 ………………………..27

GRAFIK 3 Grafik Pengamatan Senin 25-08-2014 ………………………..... 28

GRAFIK 4 Grafik Pengamatan Selasa 26-08-2014 ………………………… 29

GRAFIK 5 Grafik Pengamatan Rata-Rata ……………………….…………. 30

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang.**

Pertanaman kelapa tersebar di seluruh Kepulauan Indonesia. Pada tahun 2010, luas areal pertanaman kelapa 3,7 juta ha, yang terdiri atas perkebunan besar negara (0,10%), dan perkebunan swasta (1,73%). Pada tahun 2010, produksi kelapa (equivalent kopra) sebesar 3,26 juta ton, yang terdiri atas perkebunan rakyat sebesar 3,18 juta ton, perkebunan besar negara 2,33 ribu ton, dan perkebunan besar swasta 80,97 ribu ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010).

Sulawesi utara dikenal dengan sebutan daerah Nyiur Melambai, oleh karena banyaknya tanaman pohon kelapa. Adanya beberapa perusahaan swasta yang mengelola buah kelapa didaerah kita ini, bahkan PT Cargil Amurang Indonesia yang sudah delapan tahun terakhir ini beroperasi, adalah merupakan perusahaan raksasa Amerika yang mampu membaca potensi agro industri sulut.

Pada umumnya pengolahan kopra yang dilakukan petani adalah dengan cara pengasapan. Kopra yang demikian, jika tidak dilakukan pengeringan ulang mudah berjamur dan busuk. Kopra yang dihasilkan dengan cara pengasapan akan menghasilkan kopra berwarna kuning kecoklatan, berbau asap dan cukup banyak bagian yang terbakar. Minyak yang dihasilkan adalah minyak kelapa yang berwarna kekuningan. Kualitas minyak kelapa yang demikian, yang menjadi perenungan penulis, dimana warna kuningnya berefek kanker.

Dalam upaya mempertahankan mutu kopra dan untuk menghasilkan minyak kelapa yang lebih baik. Pasca panen buah kelapa, dan dalam mengeringkannya lewat radiasi sinar matahari langsung, memerlukan waktu penjagaan yang ekstra, guna menghindari gangguan hewan liar, dan hujan yang tiba-tiba hingga di buatlah panel *Solar Dryer* untuk membantu penelitian.

**1.2 Rumusan Masalah.**

1. Bagaimana cara mengantisipasi pasca panen buah kelapa dan memperkecil kerugian yang di tanggung akibat kondisi keadaan local yang tidak menentu.
2. Bagaimana cara meningkatkan kualitas dari minyak kelapa yang di hasilkan.

**1.3 Tujuan Penelitian.**

1. Membantu masyarakat untuk dapat mengantisipasi pasca panen dan diharapkan memperkecil angka kerugian akibat kondisi keadaan local yang tidak menentu.
2. Membantu masyarakat untuk meningkatkan kualitas minyak yang di hasilkan.

**1.4 Manfaat Penelitian.**

1. Memberikan masukan kepada masyarakat akan penggunaan alat ini yang dapat membantu dalam proses pengeringan pasca panen.
2. Sebagai masukan kepada peneliti / ilmuan lainnya yang dapat dikembangkan untuk tujuan lain yang tidak kalah pentingnya.
3. Dapat dijadikan sebagai bahan pembanding dengan penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan penelitian ini.
4. Mengaplikasikan teori - teori dalam perkuliahan

**1.5 Batasan Masalah**.

Mengingat luasnya ruang lingkup masalah dan untuk tidak melebar permasalahan yang akan dianalisis maka dibatasi hanya pada analisa laju pengeringan daging buah kelapa dengan pola pengamatan perubahan parameter temperatur dan berat material.

**1.6 Sistematika Penulisan.**

Dalam penulisan dan pembahasan Tugas Akhir ini akan di sajikan dalam lima bab yang berurutan sebagai berikut :

**BAB I PENDAHULUAN**

Merupakan uraian latar belakang, rumusan masalah, tujuan pembuatan, manfaat hasil pembuatan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Merupakan uraian Hukum Dasar Perpindahan Panas, yaitu Perpindahan Panas Secara Konduksi, Perpindahan Secara Konveksi, Perpindahan Panas Secara Radiasi, dan Aliran Fluida   
(Hukum Kontinuitas).

**BAB III METODOLOGI**

Merupakan uraian metode - metode yang di gunakan di dalam mengumpulkan data maupun dalam menganilisis data dalam menyelesaikan permasalahan yang di kemukakan.

**BAB IV HASIL DATA DAN ANALISIS**

Merupakan uraian analisis dan penjelasan mengenai bahasan penyusunan tugas akhir.

**BAB V PENUTUP**

Merupakan uraian tentang kesimpulan dan saran.

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Hukum Dasar Perpindahan Panas.**

Hukum - hukum fisika dan hubungan - hubungan yang mengatur berbagai mekanisme aliran panas perlu diperhatikan dalam melaksanakan analisa terhadap persoalan perpindahan panas. Perpindahan kalor (heat transfer) adalah suatu perpindahan energi dari suatu sitem lainnya sebagai akibat dari beda temperatur antara sistem - sistem tersebut. Energi yang di pindah berupa panas atau kalor, sehingga akan terjadi aliran kalor.



*Gambar 2.1. Lapisan di atas pelat rata*

Dari tepi depan pelat terbentuk suatu daerah dimana pengaruh gaya viskos makin meningkat. Gaya - gaya viskos ini biasa diterangkan dengan tegangan geser ( t ), antara lapisan - lapisan fluida. Jika tegangan ini dianggap berbanding lurus dengan gradien kecepatan normal, maka kita dapatkan persamaan dasar untuk viskositas.

Daerah aliran yang terbentuk dari tepi depan pelat itu, dimana terlihat pengaruh viskositas disebut lapisan batas Untuk/menandai posisi ( y ) dimana lapisan batas itu berakhir, dipilih suatu titik sembarang. Titik ini biasanya dipilih sedemikian rupa pada koordinat y di mana kecepatan menjadi 99% dari nilai arus bebas u∞, jadi u = 0,99u∞.

Pada permulaan, pembentukan lapisan batas itu laminer, tetapi pada suatu jarak kritis karena sifat - sifat fluida, gangguan - gangguan kecil pada aliran itu membesar dan mulailah terjadi proses transisi hingga akhirnya aliran menjadi turbulen.

**2.2 Perpindahan Panas Secara Konduksi.**

Temperatur merupakan salah satu sifat yang ada pada suatu substansi yang dikarakteristikkan sebagai derajat. Bila substansi itu dipanaskan, maka akan merubah substansi tersebut menjadi tinggi tingkat derajatnya. Konduktivitas kalor merupakan suatu fisik dari suatu substansi dan merupakan karakteristik kemampuan suatu substansi untuk memindahkan kalor. Konduktivitas kalor masing-masing substansi berbeda-beda tergantung struktur, berat jenis, kelembaban, dan suhu dari substansi tersebut.



*Gambar 2.2 Arah aliran kalor konduksi.*

Konduksi adalah proses perpindahan panas dari daerah yang bertemperatur tinggi kedaerah yang bertemperatur rendah didalam suatu benda padat atau berlapis langsung tanpa disertai perpindahan massa. Cara perpindahan panas konduksi oleh ilmuwan Prancis J.B.J.Fourier, 1882 menyatakan bahwa  , laju aliran panas dengan cara konduksi dalam satu bahan, sama dengan hasil kali dari tiga buah besaran berikut :

1. k : konduktivitas termal bahan.
2. A : luas penampang melalui mana panas mengalir dengan cara

konduksi, yang harus diukur tegak lurus terhadap arah aliran

panas.

1.  : gradien suhu pada penampang tersebut, yaitu laju perubahan suhu T terhadap jarak dalam arah aliran panas x.



**2.3 Perpindahan Panas Secara Konveksi.**

Apabila fluida mengalir melalui suatu benda yang pejal atau didalam suatu pipa yang temperatur di antara fluida dan benda pejal tersebut ada perbedaan, maka akan terjadi perpindahan panas antara fluida dan permukaan benda pejal tersebut sebagai konsekuensi dari gerakan fluida relatif terhadap permukaan benda pejal tersebut mekanisme ini dikenal dengan gejala konveksi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya perpindahan panas secara koveksi adalah :

* Keadaan aliran.
* Jenis aliran fluida.
* Panas spesifik pada volume / tekanan konstan.
* Bentuk dan ukuran benda kerja.
* Koefisien perpindahan panas lokal.



*Gambar 2.3 Arah aliran kalor konveksi.*

Perpindahan panas konveksi terjadi bila panas merambat kepermukaan fluida yang bergerak dari temperatur tinggi ke daerah yang bertemperatur lebih rendah, untuk hal ini dapat dihitung dengan rumus :



dimana :  : laju perpindahan panas konveksi, (Watt).

 : koefisien perpindahan panas konveksi fluida , .

 : luas permukaan benda padat, .

 : temperatur permukaan benda padat, .

 : temperatur permukaan fluida, .

**2.4 Perpindahan Panas Secara Radiasi.**

Fenomena radiasi matahari adalah merupakan sumber energy permanen yang mempunyai potensi yang sangat besar. Persoalan utama dalam pemanfaatan energi surya adalah adanya faktor siang dan malam,maupun pengaruh cuaca dan iklim sehingga kontinuitas perolehan tenaga surya selalu terganggu.

Matahari adalah suatu bola besar yang terdiri dari kumpulan gas dengan temperatur yang sangat tinggi. Lapisan terluar sebagai sumber pancaran radiasi ekivalen dengan benda hitam (*black body*) yang bertemperatur kira-kira 5762 K, sedangkan temperatur bagian inti bervariasi antara 8 x 106 K sampai 40 x 106 K.

Energi matahari diproduksi pada bagian bola dengan temperature beberapa juta derajat Kelvin, kemudian ditransfer ke permukaan dan selanjutnya diradiasikan ke luar. Pada dasarnya semua sumber energy yang ada di bumi ini berasal dari radiasi matahari. Radiasi ini berasal dari reaksi termonuklir di dalam inti matahari, yaitu reaksi hidrogen menjadi helium. Energi radiasi ini berupa gelombang elektromagnetik yang dapat merambat keruang hampa. Laju pancaran energi matahari ini sangat besar yaitu 3,8 x 1023 KW. Dari total energi matahari, hanya sebagian kecil saja yang ditangkap bumi yaitu 1,7 x 1014 KW.

Jumlah energi radiasi matahari yang ditangkap bumi tersebut terdistribusi sebagai berikut ;

* 30 % dipantulkan ke luar angkasa.
* 23 % untuk proses penguapan dan pengembunan di biosfer
* 47 % diserap menjadi energi termal temperatur rendah dan diradiasikan ke luar angkasa serta kurang dari 5 % diubah menjadi energi kinetik angin dan ombak lautan serta fotosintesis tanaman.

*Gambar 1.4 Bola surya*

*Gambar 2.4 Bola Surya*

Radiasi langsung adalah radiasi matahari yang secara langsung mengenai benda. Besarnya radiasi langsung yang diserap sangat tergantung dari sudut timpa radiasi matahari. Sedangkan radiasi baur terjadi sebagai akibat pemantulan radiasi oleh langit ataupun tanah (permukaan bumi). Sehingga posisi dan kemiringan peralatan termal sangat menentukan besarnya radiasi baur.

Radiasi total yang diserap adalah merupakan penjumlahan dari radiasi langsung dan radiasi baur yang sudah dikalikan dengan absorbsivitas dan transmisivitas masing-masing.

Radiasi surya yang tersedia di luar atmosfer bumi G**sc** =1353 W/m2 dikurangi intensitasnya oleh penyerapan dan pemantulan atmosfer sebelum mencapai bumi. Ozon di atmosfer menyerap radiasi dengan panjang gelombang pendek (*ultraviolet*) karbondioksida dan uap air menyerap sebagian radiasi dengan panjang gelombang yang lebih panjang (*inframerah*). Selain pengurangan radiasi bumi yang langsung atau sorotan oleh penyerapan tersebut, masih ada radiasi yang dipancarkan oleh molekul-molekul gas, debu, dan uap air dalam atmosfer sebelum mencapai bumi sebagai radiasi sebaran.

Awan

Radiasi Radiasi Baur

Langsung

*Gambar 2.5 Radiasi langsung dan radiasi baur*

Radiasi adalah proses perpindahan panas melalui gelombang elektromagnet atau paket - paket energi (photon) yang dapat di bawah sampai pada jarak yang sangat jauh tanpa memerlukan interaksi dengan médium (ini yang menyebabkan mengapa perpindahan panas radiasi sangat penting pada ruang vakum), disamping itu jumlah energi yang dipancarkan sebanding dengan temperatur benda tersebut. Untuk hal ini dihitung dengan rumus :

 Watt.

Dimana :

 : Konstanta Stefan-Boltzmann = 5,67 x 10 

 : luas permukaan benda padat, .

**2.5 Aliran Fluida. (Hukum Kontinuitas)**

Hukum ini menyatakan bahwa total aliran masuk penampang sama total aliran keluar.

Hukum kontinuitas ; Q = U . A 

Q : Kapasitas *(m³/s)*

U : Laju Aliran *(m/s)*

A : Luasan aliran penampang *(m²)*

**BAB III**

**METODOLOGI**

**3.1 Instalasi Penelitian.**

Sun

Air Exhaust

T6

T2

Absorber

540­­-cm cmcmcmcmcmMeter

T5

T7

Pan

T3 T4

Air Input

T1

T8

Water Condensasi

121 cm

*Gambar 3.1 Solar Drayer*

**3.2 Bahan Dan Alat Yang Digunakan.**

**3.2.1 Bahan :**

* Besi siku.
* Policarbonat.
* Baut seng.
* Multiplex.
* Kawat anyaman.
* Stirofom.
* Lem kaca.
* Lem ehabond.
* Siku almanium.
* Kertas amplas.
* Engsel besi.
* Pipa PVC.
* Plat tembaga.
* Cat hitam buram.
* Aluminium foil
* Lakban aluminium
* Kawat las.
* Karet.

**3.2.2Alat :**

* Thermometer batang.
* Timbangan.
* Laptop.
* Jam.
* Wadah ember.

**3.3 Perlakuan Dan Rancangan Percobaan / Kajian Pengamatan.**

Luasan kolektor dibuat tetap, susunan pan percobaan pertama sesuai gambar di bawah ini.

*Gambar 3.2 Aliran Kalor Pada Susunan Pan*

Disusun bentuk S, tinggi cerobong bervariasi mengikuti contur lokasi penempatan alat, kecepatan angin maximum *(Local area).*

**3.4 Prosedur Percobaan / Kajian.**

**Percobaan Pertama :**

* Daging buah kelapa, di timbang terlebih dahulu.
* Ditempatkan pada pan, lalu dimasukan dalam bejana model oven disusun sesuai gambar instalasi (bentuk S, lurus vertical).
* Pintu bejana ditutup rapat, teperatur udara luar dicatat.
* Radiasi sinar matahari dicatat.
* Temperatur inlet (luar) dicatat.
* Temperatur kaca dicatat.
* Temperatur top absorber dicatat.
* Temperatur under absorber dicatat.
* Temperatur pan atas dicatat.
* Temperatur udara dalam dicatat.
* Temperatur pan bawah dicatat.
* Temperatur outlet dicatat.
* Water condensasi diukur.
* Pencatatan dilakukan selang waktu 15 menit selama terbit matahari yaitu, pada pukul 08:00 sampai 16:00 wita.
* Data pencatatan hasil ditabelkan dengan menggunakan Microsoft office Exel. Percobaan kedua :
* Sama dengan pertama, pan disusun bentuk S.
  1. **Prosedur Pengambilan Data Dilokasi.**

**3.5.1 Langkah-langkah Pencatatan Data Sebagai Berukut :**

* Siapkan papan playwood.
* Siapkan tabel yang telah di susun, dengan menggunakan Microsoft Office Exel.
* Siapkan Alat tulis menulis.
* Buka area tempat pengamatan.
* Periksa kelengkapan alat-alat penunjang.
* Lakukan pengamatan.

**3.5.2 Waktu Pelaksanaan Pengamatan.**

* Pencatatan data di mulai dari jam 08:00 sampai dengan 16:00.
* Pengambilan data di lakukan dari tanggal 23 Agustus 2014 sampai dengan 26 Agustus 2014.

**3.5.3 Lokasi Penelitian.**

Lokasi penelitian berada di desa Pandu Kelurahan Pandu Kecamatan Bunaken Provinsi Sulawesi Utara dengan letak geografis pada 1.51631 lintang utara dan 124.88163 bujur timur.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABEL DATA PENGAMATAN *SOLAR DRAYER* DAGING BUAH KELAPA** | | | | | | | | | | |
| Hari / Tgl : Sabtu / 23 Agustus 2014 | | | | | | | | | | |
| **No** | **Jam** | **TEMPERATUR ( oC )** | | | | | | | | **Keterangan** |
| **T1** | **T2** | **T3** | **T4** | **T5** | **T6** | **T7** | **T8** |
| **1** | **08.00** | **30** | **33** | **47** | **48** | **37** | **32** | **33** | **32** | **Berawan** |
| **2** | **08.15** | **30** | **34** | **49** | **49** | **36** | **32** | **32** | **30** | **Berawan** |
| **3** | **08.30** | **31** | **35** | **49** | **50** | **36** | **33** | **33** | **30** | **Berawan** |
| **4** | **08.45** | **31** | **37** | **50** | **50** | **35** | **32** | **31** | **30** | **cerah** |
| **5** | **09.00** | **31** | **37** | **51** | **51** | **35** | **33** | **33** | **32** | **Berawan** |
| **6** | **09.15** | **31** | **36** | **52** | **54** | **39** | **35** | **36** | **34** | **Berawan** |
| **7** | **09.30** | **32** | **40** | **57** | **59** | **42** | **38** | **39** | **37** | **cerah** |
| **8** | **09.45** | **34** | **43** | **69** | **69** | **46** | **41** | **43** | **41** | **cerah** |
| **9** | **10.00** | **36** | **50** | **81** | **82** | **59** | **46** | **48** | **44** | **cerah** |
| **10** | **10.15** | **38** | **50** | **83** | **86** | **61** | **51** | **51** | **46** | **cerah** |
| **11** | **10.30** | **33** | **40** | **62** | **68** | **53** | **48** | **48** | **43** | **Berawan** |
| **12** | **10.45** | **36** | **43** | **68** | **72** | **56** | **48** | **47** | **43** | **cerah** |
| **13** | **11.00** | **33** | **41** | **77** | **84** | **64** | **54** | **52** | **47** | **Berawan** |
| **14** | **11.15** | **34** | **41** | **64** | **71** | **56** | **50** | **49** | **44** | **Berawan** |
| **15** | **11.30** | **35** | **43** | **65** | **70** | **54** | **48** | **47** | **43** | **Berawan** |
| **16** | **11.45** | **34** | **42** | **62** | **67** | **53** | **47** | **46** | **42** | **Berawan** |
| **17** | **12.00** | **35** | **44** | **64** | **70** | **55** | **48** | **47** | **42** | **Berawan** |
| **18** | **12.15** | **35** | **46** | **62** | **66** | **53** | **47** | **46** | **41** | **Berawan** |
| **19** | **12.30** | **36** | **43** | **61** | **66** | **53** | **48** | **46** | **41** | **Berawan** |
| **20** | **12.45** | **35** | **45** | **60** | **64** | **53** | **47** | **45** | **41** | **Berawan** |
| **21** | **13.00** | **36** | **43** | **62** | **68** | **53** | **47** | **45** | **41** | **cerah** |
| **22** | **13.15** | **35** | **42** | **68** | **76** | **57** | **49** | **47** | **42** | **Berawan** |
| **23** | **13.30** | **33** | **40** | **57** | **62** | **51** | **46** | **44** | **40** | **Berawan** |
| **24** | **13.45** | **34** | **41** | **50** | **64** | **52** | **46** | **44** | **40** | **Berawan** |
| **25** | **14.00** | **34** | **48** | **70** | **76** | **59** | **50** | **47** | **42** | **cerah** |
| **26** | **14.15** | **38** | **45** | **76** | **84** | **64** | **54** | **51** | **45** | **cerah** |
| **27** | **14.30** | **35** | **45** | **64** | **70** | **58** | **52** | **48** | **44** | **Berawan** |
| **28** | **14.45** | **32** | **37** | **56** | **61** | **54** | **49** | **42** | **42** | **Berawan** |
| **29** | **15.00** | **33** | **38** | **51** | **57** | **49** | **46** | **44** | **39** | **Berawan** |
| **30** | **15.15** | **35** | **41** | **60** | **66** | **53** | **48** | **45** | **40** | **cerah** |
| **31** | **15.30** | **33** | **38** | **61** | **68** | **57** | **50** | **47** | **42** | **cerah** |
| **32** | **15.45** | **34** | **41** | **59** | **61** | **56** | **50** | **47** | **42** | **cerah** |
| **33** | **16.00** | **32** | **37** | **54** | **61** | **51** | **47** | **45** | **41** | **Berawan** |
| **Keterangan :** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **☀ T1 = Temperatur Inlet (luar).** | | | | | Berat (grm) | Awal | Pan.1 | 350 |  |  |
| **☀ T2 = Temperatur Kaca** | | | | | Pan.2 | 350 |  |  |
| **☀ T3 = Temperatur Top Absorber** | | | | | Pan.3 | 300 |  | Pengamat |
| **☀ T4 = Temperatur Under Absorber.** | | | | | Akhir | Pan.1 | 250 |  |  |
| **☀ T5 = Temperatur Pan Atas.** | | | | | Pan.2 | 275 |  |  |
| **☀ T6 = Temperatur Udara Dalam.** | | | | | Pan.3 | 250 |  | Rhein Matantu |
| **☀ T7 = Temperatur Pan Bawah.** | | | | |  |  |  |  |  |  |
| **☀ T8 = Temperatur Outlet.** | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABEL DATA PENGAMATAN *SOLAR DRAYER* DAGING BUAH KELAPA** | | | | | | | | | | |
| Hari / Tgl : Minggu / 24 Agustus 2014 | | | | | | | | | | |
| **No** | **Jam** | **TEMPERATUR ( oC )** | | | | | | | | **Keterangan** |
| **T1** | **T2** | **T3** | **T4** | **T5** | **T6** | **T7** | **T8** |
| **1** | **08.00** | **31** | **32** | **50** | **47** | **33** | **31** | **30** | **30** | **Cerah** |
| **2** | **08.15** | **31** | **34** | **53** | **49** | **35** | **33** | **33** | **32** | **Cerah** |
| **3** | **08.30** | **31** | **34** | **54** | **60** | **43** | **39** | **39** | **38** | **Cerah** |
| **4** | **08.45** | **31** | **36** | **58** | **64** | **46** | **42** | **42** | **41** | **Cerah** |
| **5** | **09.00** | **31** | **37** | **61** | **68** | **49** | **45** | **45** | **43** | **Cerah** |
| **6** | **09.15** | **33** | **41** | **65** | **72** | **52** | **46** | **46** | **44** | **Cerah** |
| **7** | **09.30** | **33** | **40** | **68** | **75** | **54** | **49** | **49** | **46** | **Cerah** |
| **8** | **09.45** | **33** | **40** | **72** | **80** | **58** | **51** | **51** | **49** | **Cerah** |
| **9** | **10.00** | **33** | **41** | **74** | **81** | **59** | **52** | **52** | **50** | **Cerah** |
| **10** | **10.15** | **35** | **45** | **79** | **86** | **61** | **53** | **53** | **51** | **Cerah** |
| **11** | **10.30** | **35** | **42** | **76** | **82** | **60** | **53** | **53** | **50** | **Cerah** |
| **12** | **10.45** | **35** | **47** | **82** | **88** | **64** | **55** | **55** | **51** | **Cerah** |
| **13** | **11.00** | **36** | **47** | **84** | **91** | **65** | **56** | **56** | **53** | **Cerah** |
| **14** | **11.15** | **35** | **45** | **83** | **90** | **67** | **57** | **57** | **53** | **Cerah** |
| **15** | **11.30** | **36** | **45** | **83** | **89** | **65** | **57** | **57** | **53** | **Cerah** |
| **16** | **11.45** | **35** | **44** | **78** | **85** | **64** | **56** | **56** | **52** | **Berawan** |
| **17** | **12.00** | **35** | **44** | **77** | **85** | **64** | **56** | **55** | **51** | **Berawan** |
| **18** | **12.15** | **36** | **45** | **75** | **82** | **62** | **55** | **54** | **51** | **Berawan** |
| **19** | **12.30** | **34** | **41** | **66** | **73** | **59** | **53** | **52** | **49** | **Berawan** |
| **20** | **12.45** | **34** | **41** | **63** | **77** | **59** | **53** | **52** | **49** | **Berawan** |
| **21** | **13.00** | **34** | **42** | **63** | **70** | **56** | **50** | **50** | **45** | **Berawan** |
| **22** | **13.15** | **35** | **44** | **76** | **85** | **63** | **55** | **55** | **49** | **Cerah** |
| **23** | **13.30** | **35** | **44** | **78** | **86** | **65** | **56** | **56** | **51** | **Cerah** |
| **24** | **13.45** | **34** | **42** | **73** | **83** | **65** | **57** | **57** | **51** | **Cerah** |
| **25** | **14.00** | **35** | **44** | **84** | **89** | **64** | **56** | **56** | **53** | **Cerah** |
| **26** | **14.15** | **38** | **46** | **83** | **88** | **63** | **54** | **54** | **52** | **Cerah** |
| **27** | **14.30** | **36** | **45** | **80** | **85** | **62** | **53** | **53** | **51** | **Cerah** |
| **28** | **14.45** | **35** | **45** | **80** | **84** | **62** | **53** | **54** | **51** | **Cerah** |
| **29** | **15.00** | **35** | **44** | **78** | **80** | **61** | **52** | **53** | **50** | **Cerah** |
| **30** | **15.15** | **33** | **44** | **72** | **79** | **59** | **50** | **50** | **49** | **Berawan** |
| **31** | **15.30** | **32** | **42** | **68** | **72** | **57** | **49** | **49** | **47** | **Berawan** |
| **32** | **15.45** | **33** | **40** | **62** | **70** | **52** | **48** | **49** | **45** | **Cerah** |
| **33** | **16.00** | **31** | **35** | **48** | **55** | **48** | **45** | **45** | **42** | **Cerah** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Keterangan :** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **☀ T1 = Temperatur Inlet (luar).** | | | | | Berat (grm) | Awal | Pan.1 | 250 |  |  |
| **☀ T2 = Temperatur Kaca** | | | | | Pan.2 | 275 |  |  |
| **☀ T3 = Temperatur Top Absorber** | | | | | Pan.3 | 250 |  | Pengamat |
| **☀ T4 = Temperatur Under Absorber.** | | | | | Akhir | Pan.1 | 200 |  |  |
| **☀ T5 = Temperatur Pan Atas.** | | | | | Pan.2 | 210 |  |  |
| **☀ T6 = Temperatur Udara Dalam.** | | | | | Pan.3 | 180 |  | Rhein Matantu |
| **☀ T7 = Temperatur Pan Bawah.** | | | | |  |  |  |  |  |  |
| **☀ T8 = Temperatur Outlet.** | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABEL DATA PENGAMATAN *SOLAR DRAYER* DAGING BUAH KELAPA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hari / Tgl : Senin / 25 Agustus 2014 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **No** | **Jam** | | **TEMPERATUR ( oC )** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Keterangan** | | |
| **T1** | | **T2** | | | **T3** | | | **T4** | | | **T5** | | | **T6** | | | **T7** | | | | | **T8** |
| **1** | **08.00** | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |
| **2** | **08.15** | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |
| **3** | **08.30** | | **35** | | **37** | | | **60** | | | **61** | | | **45** | | | **45** | | | **38** | | | | | **36** | **cerah** | | |
| **4** | **08.45** | | **35** | | **37** | | | **61** | | | **62** | | | **48** | | | **42** | | | **38** | | | | | **37** | **cerah** | | |
| **5** | **09.00** | | **35** | | **36** | | | **65** | | | **69** | | | **55** | | | **48** | | | **48** | | | | | **42** | **cerah** | | |
| **6** | **09.15** | | **36** | | **38** | | | **68** | | | **73** | | | **58** | | | **50** | | | **50** | | | | | **44** | **cerah** | | |
| **7** | **09.30** | | **37** | | **38** | | | **70** | | | **74** | | | **60** | | | **51** | | | **51** | | | | | **45** | **cerah** | | |
| **8** | **09.45** | | **37** | | **38** | | | **71** | | | **77** | | | **62** | | | **54** | | | **53** | | | | | **47** | **cerah** | | |
| **9** | **10.00** | | **36** | | **40** | | | **73** | | | **78** | | | **63** | | | **55** | | | **55** | | | | | **49** | **cerah** | | |
| **10** | **10.15** | | **34** | | **42** | | | **75** | | | **84** | | | **68** | | | **57** | | | **57** | | | | | **50** | **cerah** | | |
| **11** | **10.30** | | **33** | | **40** | | | **75** | | | **84** | | | **68** | | | **58** | | | **58** | | | | | **51** | **cerah** | | |
| **12** | **10.45** | | **33** | | **41** | | | **74** | | | **85** | | | **68** | | | **58** | | | **58** | | | | | **50** | **cerah** | | |
| **13** | **11.00** | | **34** | | **41** | | | **74** | | | **86** | | | **69** | | | **59** | | | **59** | | | | | **50** | **cerah** | | |
| **14** | **11.15** | | **34** | | **41** | | | **76** | | | **87** | | | **69** | | | **59** | | | **59** | | | | | **51** | **cerah** | | |
| **15** | **11.30** | | **34** | | **40** | | | **74** | | | **84** | | | **68** | | | **58** | | | **58** | | | | | **50** | **cerah** | | |
| **16** | **11.45** | | **34** | | **39** | | | **74** | | | **83** | | | **66** | | | **56** | | | **57** | | | | | **49** | **cerah** | | |
| **17** | **12.00** | | **34** | | **41** | | | **74** | | | **84** | | | **65** | | | **55** | | | **56** | | | | | **48** | **cerah** | | |
| **18** | **12.15** | | **34** | | **42** | | | **76** | | | **86** | | | **69** | | | **58** | | | **58** | | | | | **50** | **cerah** | | |
| **19** | **12.30** | | **34** | | **42** | | | **76** | | | **87** | | | **70** | | | **59** | | | **59** | | | | | **50** | **cerah** | | |
| **20** | **12.45** | | **34** | | **41** | | | **76** | | | **88** | | | **70** | | | **59** | | | **60** | | | | | **51** | **cerah** | | |
| **21** | **13.00** | | **34** | | **40** | | | **76** | | | **87** | | | **72** | | | **61** | | | **61** | | | | | **52** | **cerah** | | |
| **22** | **13.15** | | **35** | | **42** | | | **75** | | | **87** | | | **71** | | | **61** | | | **60** | | | | | **52** | **cerah** | | |
| **23** | **13.30** | | **35** | | **44** | | | **75** | | | **87** | | | **71** | | | **61** | | | **61** | | | | | **52** | **cerah** | | |
| **24** | **13.45** | | **35** | | **41** | | | **75** | | | **87** | | | **72** | | | **62** | | | **61** | | | | | **53** | **cerah** | | |
| **25** | **14.00** | | **33** | | **39** | | | **65** | | | **76** | | | **65** | | | **58** | | | **58** | | | | | **50** | **berawan** | | |
| **26** | **14.15** | | **33** | | **39** | | | **61** | | | **71** | | | **63** | | | **57** | | | **55** | | | | | **49** | **cerah** | | |
| **27** | **14.30** | | **34** | | **39** | | | **62** | | | **73** | | | **64** | | | **57** | | | **56** | | | | | **49** | **cerah** | | |
| **28** | **14.45** | | **35** | | **42** | | | **64** | | | **76** | | | **66** | | | **58** | | | **56** | | | | | **49** | **cerah** | | |
| **29** | **15.00** | | **35** | | **42** | | | **64** | | | **75** | | | **66** | | | **58** | | | **57** | | | | | **50** | **cerah** | | |
| **30** | **15.15** | | **34** | | **38** | | | **59** | | | **68** | | | **61** | | | **56** | | | **55** | | | | | **49** | **berawan** | | |
| **31** | **15.30** | | **33** | | **36** | | | **52** | | | **61** | | | **56** | | | **53** | | | **52** | | | | | **48** | **berawan** | | |
| **32** | **15.45** | | **33** | | **36** | | | **51** | | | **59** | | | **55** | | | **52** | | | **51** | | | | | **46** | **berawan** | | |
| **33** | **16.00** | | **31** | | **34** | | | **49** | | | **57** | | | **53** | | | **50** | | | **50** | | | | | **44** | **berawan** | | |
|  |  | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |
| **Keterangan :** | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |
| **☀ T1 = Temperatur Inlet (luar).** | | | | | | | | | | | Berat (grm) | | | Awal | | | Pan.1 | | | 200 | | | | |  |  | | |
| **☀ T2 = Temperatur Kaca** | | | | | | | | | | | Pan.2 | | | 210 | | | | |  |  | | |
| **☀ T3 = Temperatur Top Absorber** | | | | | | | | | | | Pan.3 | | | 180 | | | | |  | Pengamat | | |
| **☀ T4 = Temperatur Under Absorber.** | | | | | | | | | | | Akhir | | | Pan.1 | | | 150 | | | | |  |  | | |
| **☀ T5 = Temperatur Pan Atas.** | | | | | | | | | | | Pan.2 | | | 160 | | | | |  |  | | |
| **☀ T6 = Temperatur Udara Dalam.** | | | | | | | | | | | Pan.3 | | | 130 | | | | |  | Rhein Matantu | | |
| **☀ T7 = Temperatur Pan Bawah.** | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |
| **☀ T8 = Temperatur Outlet.** | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |
| **DATA PENGAMATAN *SOLAR DRAYER* DAGING BUAH KELAPA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hari / Tgl : Selasa / 26 Agustus 2014 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **No** | **Jam** | | **TEMPERATUR ( oC )** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Keterangan** | |
| **T1** | | | **T2** | | | **T3** | | | **T4** | | | **T5** | | | **T6** | | | **T7** | | **T8** | | | |
| **1** | **08.00** | | **28** | | | **29** | | | **40** | | | **42** | | | **36** | | | **32** | | | **32** | | **30** | | | | **berawan** | |
| **2** | **08.15** | | **28** | | | **29** | | | **41** | | | **43** | | | **38** | | | **33** | | | **33** | | **31** | | | | **gerimis** | |
| **3** | **08.30** | | **29** | | | **30** | | | **42** | | | **43** | | | **39** | | | **34** | | | **33** | | **31** | | | | **gerimis** | |
| **4** | **08.45** | | **29** | | | **30** | | | **44** | | | **44** | | | **40** | | | **35** | | | **34** | | **32** | | | | **gerimis** | |
| **5** | **09.00** | | **30** | | | **33** | | | **48** | | | **45** | | | **44** | | | **39** | | | **38** | | **36** | | | | **berawan** | |
| **6** | **09.15** | | **31** | | | **37** | | | **53** | | | **49** | | | **48** | | | **41** | | | **40** | | **38** | | | | **berawan** | |
| **7** | **09.30** | | **32** | | | **39** | | | **57** | | | **52** | | | **50** | | | **42** | | | **41** | | **38** | | | | **berawan** | |
| **8** | **09.45** | | **33** | | | **43** | | | **62** | | | **55** | | | **56** | | | **46** | | | **45** | | **41** | | | | **berawan** | |
| **9** | **10.00** | | **34** | | | **46** | | | **66** | | | **61** | | | **60** | | | **49** | | | **48** | | **44** | | | | **berawan** | |
| **10** | **10.15** | | **34** | | | **44** | | | **68** | | | **66** | | | **62** | | | **52** | | | **50** | | **46** | | | | **berawan** | |
| **11** | **10.30** | | **33** | | | **45** | | | **68** | | | **68** | | | **63** | | | **53** | | | **51** | | **47** | | | | **berawan** | |
| **12** | **10.45** | | **35** | | | **49** | | | **75** | | | **68** | | | **68** | | | **56** | | | **54** | | **50** | | | | **berawan** | |
| **13** | **11.00** | | **35** | | | **49** | | | **74** | | | **75** | | | **70** | | | **58** | | | **56** | | **51** | | | | **berawan** | |
| **14** | **11.15** | | **34** | | | **48** | | | **69** | | | **75** | | | **67** | | | **58** | | | **56** | | **51** | | | | **gerimis** | |
| **15** | **11.30** | | **33** | | | **48** | | | **59** | | | **70** | | | **60** | | | **55** | | | **53** | | **49** | | | | **gerimis** | |
| **16** | **11.45** | | **33** | | | **42** | | | **61** | | | **61** | | | **62** | | | **54** | | | **52** | | **48** | | | | **berawan** | |
| **17** | **12.00** | | **34** | | | **43** | | | **64** | | | **62** | | | **62** | | | **54** | | | **52** | | **48** | | | | **berawan** | |
| **18** | **12.15** | | **33** | | | **42** | | | **64** | | | **64** | | | **60** | | | **54** | | | **52** | | **48** | | | | **berawan** | |
| **19** | **12.30** | | **33** | | | **40** | | | **64** | | | **64** | | | **59** | | | **52** | | | **51** | | **46** | | | | **berawan** | |
| **20** | **12.45** | | **31** | | | **39** | | | **63** | | | **63** | | | **53** | | | **51** | | | **49** | | **43** | | | | **Gerimis** | |
| **21** | **13.00** | | **28** | | | **39** | | | **59** | | | **57** | | | **51** | | | **40** | | | **39** | | **37** | | | | **Hujan** | |
| **22** | **13.15** | | **27** | | | **38** | | | **54** | | | **53** | | | **48** | | | **39** | | | **37** | | **35** | | | | **Hujan** | |
| **23** | **13.30** | | **27** | | | **36** | | | **51** | | | **50** | | | **45** | | | **36** | | | **35** | | **34** | | | | **Hujan** | |
| **24** | **13.45** | | **27** | | | **35** | | | **49** | | | **48** | | | **45** | | | **34** | | | **35** | | **33** | | | | **Hujan** | |
| **25** | **14.00** | | **27** | | | **34** | | | **46** | | | **46** | | | **44** | | | **34** | | | **33** | | **33** | | | | **Hujan** | |
| **26** | **14.15** | | **27** | | | **34** | | | **45** | | | **44** | | | **44** | | | **33** | | | **32** | | **32** | | | | **Hujan** | |
| **27** | **14.30** | | **26** | | | **34** | | | **43** | | | **43** | | | **39** | | | **32** | | | **30** | | **30** | | | | **Hujan** | |
| **28** | **14.45** | | **28** | | | **31** | | | **42** | | | **42** | | | **38** | | | **30** | | | **29** | | **28** | | | | **Hujan** | |
| **29** | **15.00** | | **27** | | | **30** | | | **38** | | | **40** | | | **38** | | | **30** | | | **29** | | **28** | | | | **Hujan** | |
| **30** | **15.15** | | **27** | | | **28** | | | **36** | | | **39** | | | **37** | | | **29** | | | **29** | | **27** | | | | **Hujan** | |
| **31** | **15.30** | | **26** | | | **29** | | | **35** | | | **38** | | | **37** | | | **29** | | | **28** | | **26** | | | | **Hujan** | |
| **32** | **15.45** | | **26** | | | **28** | | | **35** | | | **37** | | | **36** | | | **28** | | | **28** | | **25** | | | | **Hujan** | |
| **33** | **16.00** | | **25** | | | **27** | | | **33** | | | **35** | | | **34** | | | **27** | | | **27** | | **26** | | | | **Hujan** | |
|  |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | |
| **Keterangan :** | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | |
| **☀ T1 = Temperatur Inlet (luar).** | | | | | | | | | | | | Berat (grm) | | | Awal | | | Pan.1 | | | 150 | |  | | | |  | |
| **☀ T2 = Temperatur Kaca** | | | | | | | | | | | | Pan.2 | | | 160 | |  | | | |  | |
| **☀ T3 = Temperatur Top Absorber** | | | | | | | | | | | | Pan.3 | | | 130 | |  | | | | Pengamat | |
| **☀ T4 = Temperatur Under Absorber.** | | | | | | | | | | | | Akhir | | | Pan.1 | | | 150 | |  | | | |  | |
| **☀ T5 = Temperatur Pan Atas.** | | | | | | | | | | | | Pan.2 | | | 150 | |  | | | |  | |
| **☀ T6 = Temperatur Udara Dalam.** | | | | | | | | | | | | Pan.3 | | | 100 | |  | | | | Rhein Matantu | |
| **☀ T7 = Temperatur Pan Bawah.** | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | |
| **☀ T8 = Temperatur Outlet.** | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | |
| **TABEL NILAI RATA-RATA PENGAMATAN *SOLAR DRAYER* DAGING BUAH KELAPA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|
| **No** | | **Jam** | | **TEMPERATUR ( oC )** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Keterangan** | |
| **T1** | | | **T2** | | | **T3** | | | **T4** | | | **T5** | | | **T6** | | | **T7** | | **T8** | | | |
| **1** | | **08.00** | | **29** | | | **31** | | | **45** | | | **45** | | | **35** | | | **31** | | | **31** | | **30** | | | | **Berawan** | |
| **2** | | **08.15** | | **29** | | | **32** | | | **47** | | | **47** | | | **36** | | | **32** | | | **32** | | **31** | | | | **Cerah** | |
| **3** | | **08.30** | | **31** | | | **34** | | | **51** | | | **53** | | | **40** | | | **37** | | | **35** | | **33** | | | | **Cerah** | |
| **4** | | **08.45** | | **31** | | | **35** | | | **53** | | | **55** | | | **42** | | | **37** | | | **36** | | **35** | | | | **Cerah** | |
| **5** | | **09.00** | | **31** | | | **35** | | | **56** | | | **58** | | | **45** | | | **41** | | | **41** | | **38** | | | | **Cerah** | |
| **6** | | **09.15** | | **32** | | | **38** | | | **59** | | | **62** | | | **49** | | | **43** | | | **43** | | **40** | | | | **Cerah** | |
| **7** | | **09.30** | | **33** | | | **39** | | | **63** | | | **65** | | | **51** | | | **45** | | | **45** | | **41** | | | | **Cerah** | |
| **8** | | **09.45** | | **34** | | | **41** | | | **68** | | | **70** | | | **55** | | | **48** | | | **48** | | **44** | | | | **Cerah** | |
| **9** | | **10.00** | | **34** | | | **44** | | | **73** | | | **75** | | | **60** | | | **50** | | | **50** | | **46** | | | | **Cerah** | |
| **10** | | **10.15** | | **35** | | | **45** | | | **76** | | | **80** | | | **63** | | | **53** | | | **52** | | **48** | | | | **Cerah** | |
| **11** | | **10.30** | | **33** | | | **41** | | | **70** | | | **75** | | | **58** | | | **53** | | | **52** | | **47** | | | | **Berawan** | |
| **12** | | **10.45** | | **34** | | | **45** | | | **74** | | | **78** | | | **64** | | | **54** | | | **53** | | **48** | | | | **Berawan** | |
| **13** | | **11.00** | | **34** | | | **44** | | | **77** | | | **84** | | | **67** | | | **56** | | | **55** | | **50** | | | | **Cerah** | |
| **14** | | **11.15** | | **34** | | | **43** | | | **73** | | | **80** | | | **64** | | | **56** | | | **55** | | **49** | | | | **Cerah** | |
| **15** | | **11.30** | | **34** | | | **44** | | | **70** | | | **78** | | | **61** | | | **54** | | | **53** | | **48** | | | | **Cerah** | |
| **16** | | **11.45** | | **34** | | | **41** | | | **69** | | | **74** | | | **61** | | | **53** | | | **52** | | **47** | | | | **Berawan** | |
| **17** | | **12.00** | | **34** | | | **43** | | | **69** | | | **75** | | | **61** | | | **53** | | | **52** | | **47** | | | | **Berawan** | |
| **18** | | **12.15** | | **34** | | | **43** | | | **69** | | | **74** | | | **61** | | | **53** | | | **52** | | **47** | | | | **Berawan** | |
| **19** | | **12.30** | | **34** | | | **42** | | | **66** | | | **72** | | | **60** | | | **53** | | | **52** | | **46** | | | | **Berawan** | |
| **20** | | **12.45** | | **33** | | | **41** | | | **65** | | | **73** | | | **58** | | | **52** | | | **51** | | **45** | | | | **Berawan** | |
| **21** | | **13.00** | | **33** | | | **41** | | | **65** | | | **70** | | | **58** | | | **49** | | | **48** | | **43** | | | | **Berawan** | |
| **22** | | **13.15** | | **33** | | | **41** | | | **68** | | | **75** | | | **59** | | | **51** | | | **49** | | **44** | | | | **Cerah** | |
| **23** | | **13.30** | | **32** | | | **41** | | | **65** | | | **71** | | | **58** | | | **49** | | | **49** | | **44** | | | | **Cerah** | |
| **24** | | **13.45** | | **32** | | | **40** | | | **61** | | | **70** | | | **58** | | | **49** | | | **49** | | **44** | | | | **Cerah** | |
| **25** | | **14.00** | | **32** | | | **41** | | | **66** | | | **71** | | | **58** | | | **49** | | | **48** | | **44** | | | | **Berawan** | |
| **26** | | **14.15** | | **34** | | | **41** | | | **66** | | | **71** | | | **58** | | | **49** | | | **48** | | **44** | | | | **Berawan** | |
| **27** | | **14.30** | | **32** | | | **40** | | | **62** | | | **67** | | | **55** | | | **48** | | | **46** | | **43** | | | | **Cerah** | |
| **28** | | **14.45** | | **32** | | | **38** | | | **60** | | | **65** | | | **55** | | | **47** | | | **47** | | **42** | | | | **Berawan** | |
| **29** | | **15.00** | | **32** | | | **38** | | | **57** | | | **63** | | | **53** | | | **46** | | | **45** | | **41** | | | | **Cerah** | |
| **30** | | **15.15** | | **32** | | | **37** | | | **56** | | | **63** | | | **52** | | | **45** | | | **44** | | **41** | | | | **Cerah** | |
| **31** | | **15.30** | | **31** | | | **36** | | | **54** | | | **59** | | | **51** | | | **45** | | | **44** | | **40** | | | | **Berawan** | |
| **32** | | **15.45** | | **31** | | | **36** | | | **51** | | | **56** | | | **49** | | | **44** | | | **43** | | **39** | | | | **Berawan** | |
| **33** | | **16.00** | | **29** | | | **33** | | | **46** | | | **52** | | | **46** | | | **42** | | | **41** | | **38** | | | | **Cerah** | |
| Rata – rata | | | | **32** | | | **40** | | | **63** | | | **67** | | | **55** | | | **47** | | | **47** | | **43** | | | | **Berawan** | |
| **Keterangan :** | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | |
| **☀ T1 = Temperatur Inlet (luar).** | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | |
| **☀ T2 = Temperatur Kaca** | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | |
| **☀ T3 = Temperatur Top Absorber** | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | | Pengamat | |
| **☀ T4 = Temperatur Under Absorber.** | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | |
| **☀ T5 = Temperatur Pan Atas.** | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | |
| **☀ T6 = Temperatur Udara Dalam.** | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | | Rhein Matantu | |
| **☀ T7 = Temperatur Pan Bawah.** | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | |
| **☀ T8 = Temperatur Outlet.** | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | |

**Data Pengamatan Berat Material Pada *Solar Drayer*.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **no** | **Hari / Tanggal** | **Berat Material** | | | | | | **V Angin**  **(M/S)** | **Radiasi (Joule)** | **Keterangan** |
| **Pan 1** | | **Pan 2** | | **Pan 3** | |
| **awal** | **akhir** | **awal** | **akhir** | **awal** | **akhir** |
| 1 | Sabtu 23 Agustus 2014 | 350 | 250 | 350 | 275 | 300 | 250 |  |  |  |
| 2 | Minggu 24 Agustus 2014 | 250 | 200 | 275 | 210 | 250 | 180 |  |  |  |
| 3 | Senin 25 Agustus 2014 | 200 | 150 | 210 | 160 | 180 | 130 |  |  |  |
| 4 | Selasa 26 Agustus 2014 | 150 | 150 | 160 | 150 | 130 | 100 |  |  |  |

**BAB IV**

**HASIL DAN ANALISIS DATA**

**4.1 Perhitungan Radiasi Matahari.**

Pada Perhitungan Radiasi Matahari, penulis mengambil data rata-rata pada pengamatan selama seminggu, yang dimulai dari tanggal 23 Agustus sampai dengan 26 Agustus 2014 (4 hari) dan dapat dihitung seperti di bawah ini.

 Watt.

Perpindahan panas pada absorber melewati permukaan cover kaca yang dapat dijelaskan lewat gambar di bawah ini.

T2 έ2=0.9 Cover Kaca

T3 έ1=0.12 Absorber α = 0.90

*Gambar 1.7 Pindah Panas Radiasi Antara Plat Pararel.*

Maka perpindahan panas radiasi dapat di hitung :

Q Radiasi = )

-1

T2 = 40 °C = 313.15 °K

T3 = 55 °C = 328.15 °K

A = 100 cm × 35 cm = 3500 cm² = 0.35 m²

Sehingga menjadi :

Q Radiasi = 5,67 x 10  ( 328.15 °K ­ 313.15 °K )

1/0.12 + 1/0.9 – 1

Q Radiasi = 13.2897665 Watt / m²

Sehingga menjadi :

Q Radiasi = 13.2897665 Watt/m² × 0.35 m²

Q Radiasi = 4.6514 Watt.

**4.2 Perhitungan Perpindahan Panas Konduksi.**

Pada perhitungan konduksi di hitung berdasarkan formula di bawah ini.

Qk = - K . A dT⁄dX

Dimana :

K = 83 Watt/m°C

dT = 56°C – 55°C = 1°C

dX = 1.8 mm = 0.0018 m

A = 100 cm × 35 cm = 3500 cm 0.35 m²

Sehingga menjadi :

Qk = 83 Watt/m°C × 0.35 m² . (1°C ⁄ 0.0018 m)

Qk = 29.05 × (1°C ⁄ 0.0018)

Qk = 16138.8889 Watt.

**4.3 Perhitungan Kalor Konveksi.**



Ĥ = 0.27 (ΔΤ)⅓ Watt/m²°C

As = 100 cm×35cm = 3500 cm = 0.35 m²

T∞ = 37°C

Sehingga menjadi :

qc = 0.27 × (19)⅓ × 0.35 m²

qc = 0.252 × 19

qc = 4.79 Watt.

**4.4 Perhitungan Laju Aliran Fluida.**

Perhitungan ini dapat dihitung seperti di bawah ini.

Qinput = U . A ( m³/s )

Qin Qout

Qin = Qout

Dimana :

U1 = 2.3 Km/Jam

A1 = 3.14 . 9.75 cm² = 298.49625 cm²

Qin = 2300 m/Jam × 0.02985 m²

Qin = 68.655 m³ ⁄ Jam

Karena : Qin = Qout

Maka U2 ( Kecepatan keluar nozzle ) adalah :

U2 Qout ⁄ A2

U2 = 68.655 m³/Jam

3.14 × ( 0.0127m )²

U2 = 135492.3755 m/Jam

U2 = 135.492 Km/Jam

U2 = 2.25820 Km/menit.

* 1. **Grafik Pengamatan.**

**4.5.1 Grafik Pengamatan 23 Agustus 2014.**

**Analisa Grafik Satu.**

Pada awal pemasukan material dalam panel *Solar Dryer,* radiasi matahari meningkat intensitasnya di tandai dengan perubahan temperature secara kontinyu dan linear. Namun akibat perubahan iklim yang tidak menentu, sehingga kondisi dalam ruangan tidak terlalu stabil temperaturnya. Sehingga terjadi pengurangan berat pada material sebanyak 225 gram dari berat sebelumnya 1000 gram.

**4.5.2 Grafik Pengamatan 24 Agustus 2014.**

**Analisa Grafik Dua.**

Di hari kedua pemasukan material kedalam panel *Solar Dryer* pada awalnya kondisi keadaan ini lebih baik dari keadaan data satu, tetapi terjadi penurunan intensitas radiasi karena kondisi alam yang tiba-tiba berawan namun kemudian kembali normal. Sehingga terjadi pengurangan berat pada material sebanyak 185 gram dari berat sebelumnya 775 gram dan menjadi 590 gram.

**4.5.3 Grafik Pengamatan 25 Agustus 2014.**

**Analisa Data Tiga.**

Dihari ketiga pemasukan material ke dalam panel *Solar Dryer*, kestabilan intensitas radiasi pada hari yang ketiga ini yang cukup bagus karna cuaca yang cerah. Sehingga terjadi pengurangaan berat material sebanyak 150 gram dari berat sebelumnya 590 gram dan menjadi 440 gram.

**4.5.4 Grafik Pengamatan 26 Agustus 2014.**

**Analisa Grafik 4.**

Dihari keempat pemasukan material ke dalam panel *Solar Dryer* terjadi kestabilan intensitas radiasi yang tidak menentu pada jam 08.00 sampai 12.45 akibat kobdisi cuaca yang berawan serta gerimis dan pada jam 13.00 terjadi hujan sampai pada jam 16.00. Sehingga terjadi pengurangan berat material sebanyak 40 gram dari berat sebelumnya 440 gram dan menjadi 400 gram pada akhirnnya.

**4.5.5 Grafik Pengamatan Rata – Rata.**

**Analisa Grafik Rata – Rata.**

Proses yang berlangsung selama empat hari pengeringan, kondisi alam hampir dapat di ketegorikan cukup berawan, namun intensitas yang di terma *Solar Dryer* mampu mengurangi berat material, awalnya 1000 gram menjadi 400 gram dan terjadi pengurangan berat material sebanyak 600 gram yang dapat di identifikasikan sebagai pengurangan kadar air karena proses yang terjadi pada hari ketiga cenderung mendekati januh. Grafik data rata-rata hanya mampu di bangkitkan temperature idensitas radiasi matahari oleh absorber sampai pada temperature absorber 81º dan bertahan selama 30 menit, sehingga bila di awal temperature absorber dapat mencapai 100ºC dan dapat bertahan 8 jam di prediksi pengurangan berat material akan tercapai 600 gram dalam waktu 2 hari.

**BAB V**

**PENUTUP**

**5.1 Kesimpulan.**

* Proses pengeringan daging buah kelapa tetap berlangsung secara kontinyu, walaupun ada keterlambatan waktu yang di akibatkan idensitas radiasi matahari yang kurang stabil karena sering di selimuti awan tebal.
* Dari proses pengeringan daging buah kelapa ini terjadi pengurangan berat material di mana awal di mulai proses sebesar 1000 gram dan terakhir menjadi 400 gram, sehingga selisih berat yang hilang menjadi 600 gram dan di peroleh saat proses berlangsung dalam tiga hari dan sudah mendekati kering jenuh.
* Melihat dari hasil penelitian ini, penulis menemukan bahwa panel *Solar Dryer* ini dapat sangat membantu masyarakat dalam rangka pasca panen buah kelapa dan untuk meningkatkan hasil minyak kelapa yang di hasilkan dari hasil penjemuran buah kelapa pada panel *Solar Dryer*.
  1. **Saran.**
* Dalam melakukan pengambilan data di sesuaikan dengan prosedur dan aturan yang telah di tentukan.
* Perlunya ketelitian peralatan alat ukur dan ketelitian pembacaan alat ukur.
* Untuk proses pengambilan data harus pada kondisi alam yang terbuka, agar radiasi matahari akan dapat di terima dengan baik, serta terhindar dari gangguan hewan liar dan lainnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Aidt Miljo A/S, 2001, ***Test Of Solar Crop Dryer***, Danish Technological Institute, Danish Institute Of Agricultural Sciences.
2. Agri-Fact, 1986, ***Solar Grain Drying,*** Practical Information For Alberta’S Agriculture Industry
3. Frank, Kreit, 1994, ***Prinsip-Prinsip Perpindahan Perpindahan Panas****,* Terjemahan Arko Prijono,M.Sc, Erlangga, Jakarta.
4. Incropera P Frank dan Dewi P Davit, 1996, ***Fundamental Of Head And Mass Transfer,*** Jhon Willey and Sons, New York.
5. Koestoer R.A, 2002, ***Perpindahan Kalor***,Salemba Teknika.
6. Ted J. Jansen, 1995, ***Teknologi Rekayasa Surya***, di-Indonesiakan Prof. Wiranto Arusmunandar, PT. Pertja Jakarta.
7. Tulung.F.J., Thomas A.,Gunawan H., 2007, ***Corn Stems As Enviromentally Friend Heat Isolation Material,*** International seminar on ict future ternds and its application in agroindustry, merine, and tourism, page VII.1., Quality Hotel Manado Indonesia.
8. Tulung.F.J., 2007, ***Perpindahan Kalor dan Alat Penukar Kalor****,* Buku Ajar Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado.’