

## MESIN PENGERING KAYU SEDERHANA UNTUK HOME INDUSTRI

Murni \*)

### Abstract

*Dryer machine of wood is made to fulfill need of wood in order to produce raw of drying wood is not depended weather. Making of dryer of wood usually requiree investment cost more expensive . it is heavy for home industry .Inovation of simple dryer machine is done with flowing steam naturally and base on analyzing it shows that drying can achieve moistur content 12 persen.*

*Key words : Dryer machine of wood, home industry*

### Pendahuluan

Untuk membuat mebel, bangunan, kerajinan biasanya menggunakan kayu kering, yang dimaksud kayu kering yaitu kayu yang kadar airnya sudah stabil, sama dengan kadar air lingkungan sehingga penyusutan relatif kecil dan hampir dapat diabaikan. Untuk memenuhi target akan kayu tersebut dibuatlah pengering buatan, karena pengering buatan ini memiliki kelebihan-kelebihan diantaranya proses pengering tidak tergantung cuaca dan sinar matahari sehingga target produksi dapat direncanakan.

Adapun pengering buatan ada beberapa sistim antara lain sistim pengering kondensasi, pengering konvensional, pengering sistim vakum, namun demikian pengering-pengering ini kurang cocok untuk home industri karena dibutuhkan biaya investasi mahal dan membutuhkan tenaga ahli untuk operasional dan perawatannya sehingga dirasakan sangat berat untuk membuatnya. Untuk itu perlu adanya alternatif lain untuk membuat pengering kayu sederhana dengan biaya investasi murah, mudah pengoperasiannya dan hasil baik, yaitu kadar air kayu dapat mencapai 12 persen.

### Jenis-jenis Pengering Buatan

#### a. Sistem Kondensasi

Prinsip sistim ini adalah udara dipanaskan oleh elemen pemanas kemudian dimasukkan ke dalam ruang oven, setelah udara lembab oleh uap air dari kayu dihisap masuk kedalam mesin pendingin udara.

Air kondensasi dibuang keluar sedangkan udara keringnya disalurkan masuk kembali ke ruang oven melalui elemen pemanas.

#### b. Sistem Vakum

Sistem pengering vakum menggunakan dasar hisapan dan penekanan udara untuk mengevaporasikan kandungan air dalam kayu, sekali proses hanya memerlukan 2 – 3 hari, hanya kapasitasnya terbatas karena ukuran tangki maksimum 20 m<sup>3</sup> dan biaya investasinya mahal.

#### c. Sistem Konvensional

Sistem ini menggunakan elemen pemanas dalam ruang oven yang menyebabkan udara dalam ruang terinduksi panas, kemudian udara panas disirkulasikan oleh kipas sirkulasi dan diarahkan dengan menggunakan plafon. Bila udara panas ini sudah jenuh dengan uap air yang dievaporasi dari kayu, maka udara itu akan dibuang melalui cerobong pembuang damper dan pada saat yang sama dimasukkan udara bersih kedalam ruang kembali.

### Mesin Pengering Kayu Sederhana

Mesin pengering ini termasuk jenis konvensional sedangkan media pemanasnya menggunakan uap tekanan rendah yaitu dengan jalan memanaskan air sampai menguap dan uap ini disalurkan kedalam pipa panas yang berada didalam oven sedangkan uap air yang terkondensasi akan mengalir ke tangki penampung kemudian akan masuk kembali ke tangki pemanas karena berat jenis air itu sendiri.

#### 1. Kelebihan dan kelemahan mesin pengering kayu sederhana dibanding mesin pengering buatan jenis lain

##### a. Kelebihan :

- Tidak membutuhkan pompa sirkulasi karena uap akan masuk ke pipa dengan sendirinya
- Tidak berbahaya, karena tangki bertekanan rendah, air dalam tangki selalu berhubungan dengan udara luar
- Tidak membutuhkan pompa tekanan tinggi karena air dari tangki kondensasi mengalir dengan sendirinya
- Bentuk sederhana dan mudah perawatannya
- Harga investasi murah
- Tidak membutuhkan tenaga ahli untuk mengoperasikannya

##### b. Kelemahan :

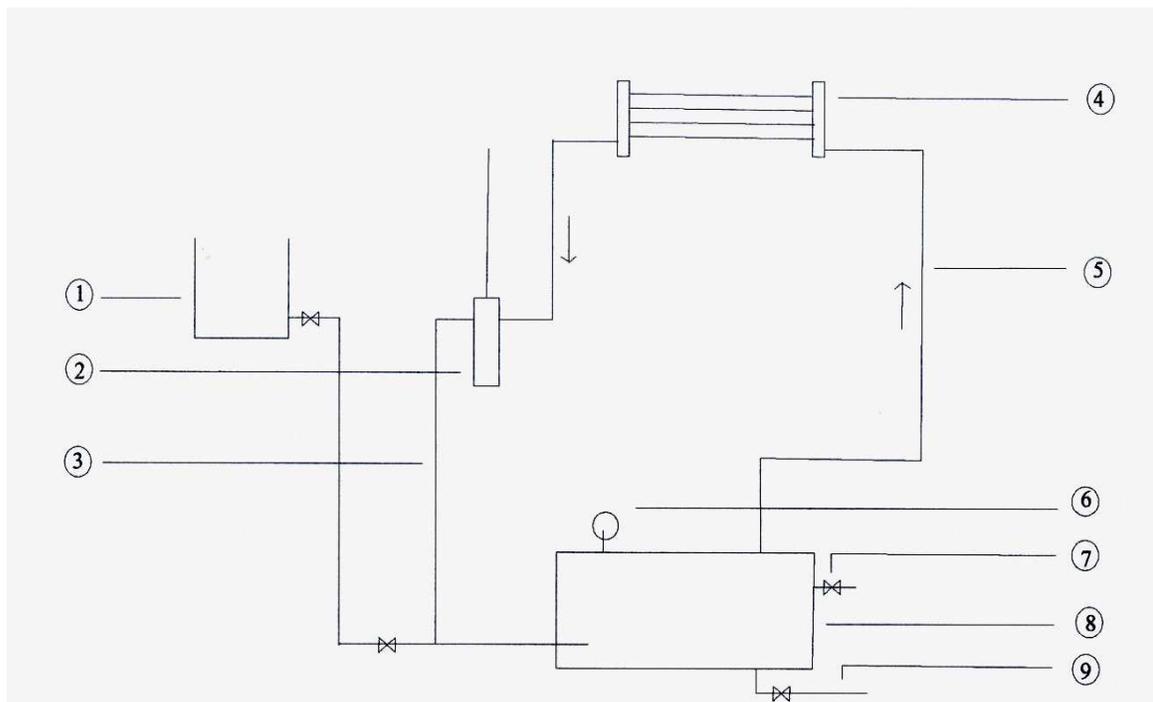
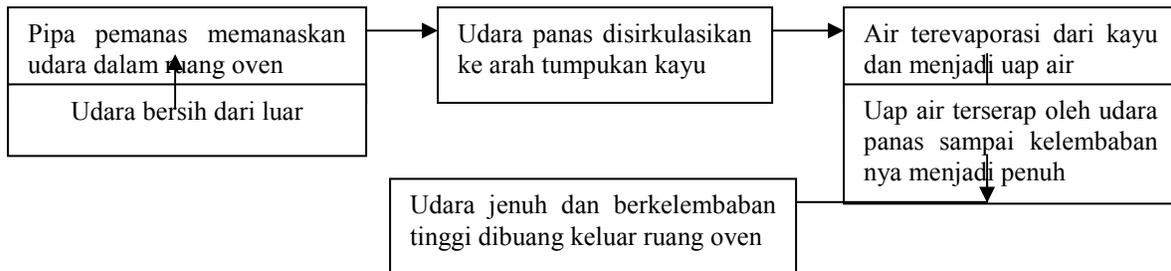
- Tidak dapat menghasilkan temperatur tinggi
- Kapasitasnya terbatas / kecil

---

\*) Staf Pengajar Jurusan D III T. Mesin Fakultas Teknik Undip

- Kurang efisien untuk disalurkan ke tempat yang relatif jauh dari tangki pemanasnya
- Pengoperasiannya secara manual karena peralatannya sederhana

## 2. Skema Prinsip Kerja Mesin Pengering Kayu Sederhana



Gambar 1 Diagram Pengering Kayu Sederhana

### Keterangan

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1. Tangki air reservoir                 | 6. Manometer               |
| 2. Tabung kondensasi / tabung penguaman | 7. Alat kontrol volume air |
| 3. Pipa pengembalian air embun          | 8. Tangki pemanas          |
| 4. Pipa pemanas dalam ruang             | 9. Pipa penguras           |
| 5. Pipa saluran uap                     |                            |

3. Bagian-Bagian Mesin Pengering Kayu Sederhana adalah :

a. Bangunan / Ruang Pengering

Bangunan dapat berupa pasangan batu merah kemudian diplester, cor beton atau dari bahan lain misalnya : asbes, seng, triplek atau aluminium. Bangunan ini berfungsi untuk tempat kayu yang akan dikeringkan dengan perkiraan

kapasitas pengering kayu kurang lebih  $\frac{2}{3}$

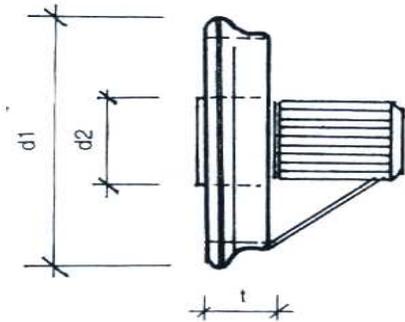
volume ruangan.

b. Pipa Pemanas Ruang

Fungsi pipa pemanas ini adalah memasok energi termol panas ke dalam ruang oven sehingga udara dalam ruang akan menjadi panas. Bahan pipa karena tekanan yang dipakai sangat rendah dapat menggunakan pipa ada yang diberi sirip-sirip untuk memperluas permukaannya.

c. Kipas Sirkulasi

Kipas ini berfungsi untuk mensirkulasikan udara dalam ruang oven agar udara panas dapat merata ke seluruh ruangan dan dapat masuk diantara celah-celah kayu tumpukan kayu.

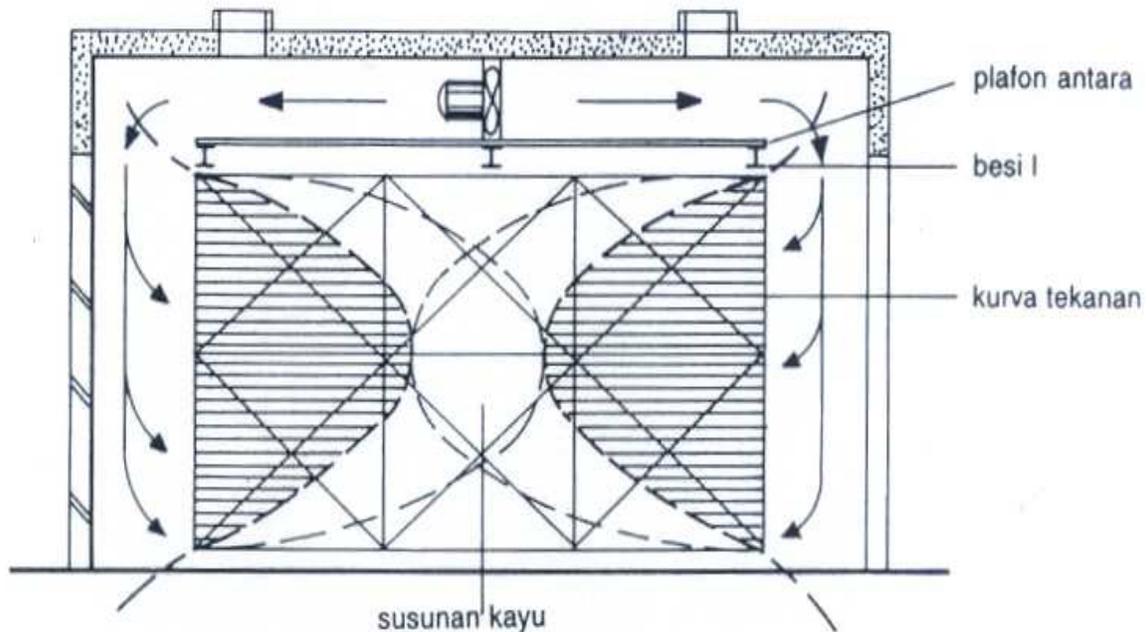


Gambar 2. Kipas Sirkulasi

d. Plafon Antara

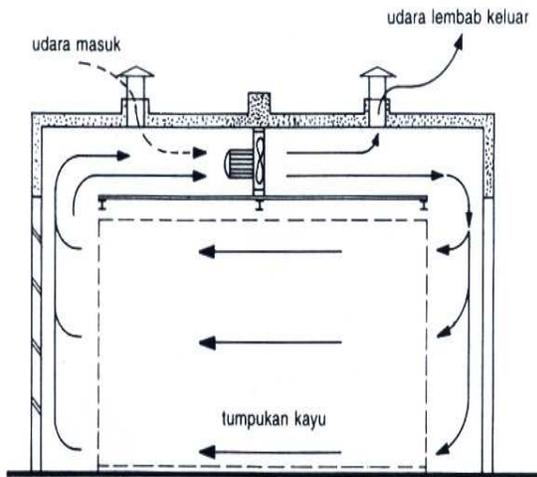
Plafon antara digunakan mengarahkan sirkulasi udara dalam ruang sehingga dapat terbentuk suatu tekanan gerak udara yang kuat, merata, dan tidak menyebar.

Kecepatan udara yang baik 2 s/d 3 m/dt



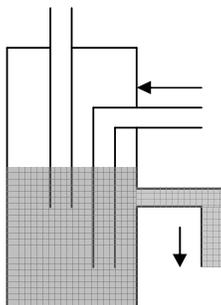
Gambar 3. Kurva tekanan dan subcelling  
(Sumber : Pengeringan kayu, Departemen Perindustrian dan Perdagangan)

- e. Cerobong Buang (Damper)  
Cerobong ini berfungsi untuk membuat udara lembab dalam ruang oven dan menghisap udara luar ke dalam ruang oven



Gambar 4. Prinsip kerja damper

- f. Pipa Supply dan Pipa Pengembalian  
Pipa supply ini berfungsi untuk menyalurkan uap dari tangki pemanas ke pipa pemanas dalam ruang oven, sedangkan pipa pengembalian ini untuk menyalurkan air kondensasi dari pipa pemanas dalam ruangan kembali ke tangki pemanas.  
Untuk memperlancar aliran uap maka pipa supply dibuat lebih besar kurang lebih tiga kali dari pipa pengembalian, dan untuk menghindari pengembunan pipa harus dibungkus dengan isolator.
- g. Tangki Kondensasi / Tangki Keamanan



Gambar 5. Tangki Kondensasi

Tangki ini dibuat sedemikian rupa untuk menjaga agar uap tidak keluar ke udara atau kembali ke tangki pemanas namun dapat menghubungkan langsung instalasi pipa ke udara luar (udara bebas)

- h. Tangki Pemanas  
Tangki ini berfungsi untuk memanaskan air agar menjadi uap kemudian disalurkan ke pipa pemanas dalam ruangan.
4. Bahan Baku (Kayu Yang Dikeringkan)  
Bahan baku yang akan dimasukkan kedalam oven harus satu jenis dengan ketebalan potongan kayu sebaiknya sama.  
Untuk menjaga agar sirkulasi udara panas dapat masuk dan merata dalam tumpukan kayu usahakan tebal ganjal disesuaikan dengan tabel potongan kayu, serta penyusunan kayu harus sejajar dengan arah gerakan udara.

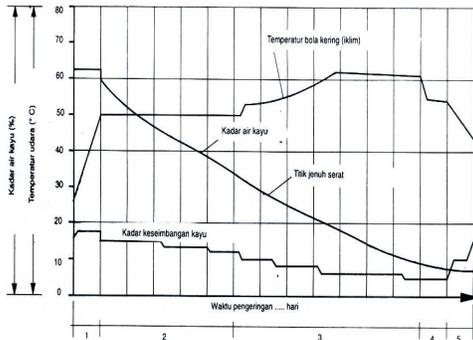
Tabel 1. Tebal ganjal

Tebal Kayu (mm)	Tebal Ganjal (mm)	Jarak Ganjal (cm)
25	16	40 – 80
38	20	60 – 80
50	25	60 – 100
63	32	80 – 100
75	38	80 – 120

(Sumber : Pengeringan kayu, Departemen Perindustrian dan Perdagangan)

5. Cara Pengoperasian Pengering
1. Isi tangki pemanas dengan air sampai batas yang ditentukan (kran kontrol mengalir), lalu tutup kran kontrol ini.
  2. Pastikan semua peralatan berjalan normal seperti : pompa air, kipas sirkulasi, thermometer dsb.
  3. Hidupkan api pemanas
  4. Bila uap sudah mulai mengalir ke pipa pemanas jalankan kipas sirkulasi
  5. Amati temperatur dan kelembaban ruangan / kayu
  6. Matikan bila kelembaban kayu sudah memenuhi syarat
6. Waktu pengeringan  
Waktu pengeringan tergantung dari jenis kayu dan struktur pori-pori kayu, ketebalan kayu serta kadar air kayu

Kayu makin tebal waktu pengeringan makin lama, begitu pula kadar air kayu makin besar waktunya juga makin lama.



Gambar 6. Skema Kurva Pengering Kayu dengan Oven Kayu (Sumber : Sistem Pengeringan kayu, Dodong, 1996)

Tahapan Proses Pengeringan :

- a. Tahap Pemanas awal  
Temperatur yang digunakan  $\pm 30^{\circ}\text{C}$   
Tujuannya untuk menghilangkan tegangan dalam kayu
- b. Tahap pengeringan sampai titik jenuh  
Temperatur yang digunakan  $\pm 40 - 55^{\circ}\text{C}$   
Tujuannya :
  - Mengeluarkan kandungan air bebas dalam kayu mencapai titik jenuh serat
  - Menghindarkan keluarnya zat ekstraktif yang dapat mengubah warna kayu
Waktu sampai kadar air mencapai 21 % - 30 % bergantung pada jenis kayu dan kadar awal kayu yang dikeringkan.
- c. Tahap pengeringan sampai kadar air akhir  
Temperatur yang digunakan  $55^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$  untuk kayu yang mempunyai kandungan zat eksklusif,  $55^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$  untuk kayu normal  
Tujuannya :
  - Mengeluarkan kandungan air terikat dalam dinding sel kayu sehingga dapat dikeringkan sesuai dengan kebutuhan
  - Menghindarkan cacat-cacat akibat perubahan bentuk atau pecah-pecah
  - Menghindarkan keluarnya zat ekstraktif yang akan merusak warna kayu
Waktu sampai kadar yang dikehendaki biasanya  $\pm 12\%$

- d. Tahap Pendinginan  
Tahap ini adalah penurunan temperatur per-lahan-lahan dan penjagaan ketetapan sirkulasi udara dalam ruang oven. Kemudian pintu oven dibuka sedikit semen-tara kipas sirkulasi tetap dijalankan, kayu yang panas dapat pecah atau retak bila perubahan udara disekelilingnya terlalu mendadak. Setelah proses pendinginan sebaiknya kayu diamankan  $\pm 1$  minggu sebelum proses pro-duksi berikutnya.

### Kesimpulan

Mesin pengering kayu sederhana mudah pengoperasiannya, kadar air kayu yang dikeringkan dapat mencapai 12 persen, sederhana bentuknya sehingga biaya investasi yang dikeluarkan murah, maka pengering ini dapat digunakan sebagai pengganti alternatif pengering buatan untuk home industri.

### Daftar Pustaka

1. Basuki Pratama Engineering 1999, Klin Drying Sistem, Jakarta
2. Dodong Budianto, 1996, Sistem Pengeringan Kayu, Kanisius, Jakarta
3. Departemen Perindustrian dan Perdagangan, Pengeringan kayu untuk memenuhi Persyaratan ekspor, Semarang
4. Djokostyardjo 1989, Ketel Uap, PT Pradnya Paramita, Jakarta
5. Hodge, Analysis and Design of Energy systems, Prentice Hall Inc, New Jersey
6. Syamsir A Muin 1986, Pesawat-pesawat Konversi Energi I, Rajawali Pers, Jakarta
7. Willian H. Mc. Adam 1985, Heat Transmission Mc. Graw Hill, Sidney