

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengembangan dan pengujian yang telah dilakukan maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil perbandingan antara hasil pengujian dan simulasi unjuk kerja nampak bahwa kinerja alat sesuai dengan yang telah diperhitungkan dalam tahapan desain. Unjuk kerja yang demikian didukung oleh kondisi penyinaran matahari, kelembaban udara lokasi dan tekanan udara lokasi pengukuran.
2. Simulasi yang didapat dari pemodelan matematis dapat untuk selanjutnya digunakan untuk memprediksi unjuk kerja alat jika digunakan pada kondisi penyinaran, tekanan udara, dan kelembaban udara pada lokasi dimana alat digunakan.

5.2. Saran

Berdasarkan pengamatan pada saat melakukan pengembangan dan pengujian, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Perlu diuji penggunaan alat pemanas tambahan untuk pengeringan dalam kondisi cuaca yang tidak mendukung atau pengeringan malam hari.
2. Perlu disempurnakannya sistem sirkulasi blower.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdullah, K., et al. 2007. *Alat Pengering Tenaga Surya Efek Rumah Kaca*. Diktat Kuliah. Unsada. Jakarta.
2. Bala.B.K. 1997. *Drying And Storage Of Cereal Grains*. Oxford & IBH Publishing CO. New Delhi. Calcuta.
3. Buckle, K. A., R. A. Edwards, E. H. Fleets and M. Wooton. 1987. *Ilmu pangan*. Diterjemahkan Purnomo, H. Dan Adiono. Universitas Indonesia. Jakarta.
4. Budiono, C. 2003. *Tantangan dan Peluang Usaha Pengembangan Sistem Energi Terbarukan di Indinonesia*. Konvensi Kelistrikan Indonesia. Jakarta.
5. Darmawan, D. 2003. *Uji Kinerja Alat Pengering Tipe Efek Rumah Kaca dan Tungku Biomassa Sebagai Sistem Pemanas Tambahan Untuk Proses Pengeringan*. Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. IPB.
6. Hall, C. H. 1957. *Drying Farm Corp*. The AVI Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut, USA.
7. Henderson, D.R. And R. L. Perry. 1976. *Agricultur Corp*. The AVI Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut, USA.
8. Huang, B.K. 1986. *Use of Solar Energy for Drying ang Curing*. Edited by Goswani, D. Yogi. CRC Press, Inc., Boca Raton. Florida.
9. Taib Gunarif, Sa'id, E. Gumbira, Wiaraatmadja Sutedja. 1988. *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*. PT. Mediyatama Sarana Perkasa,- Ed. 1, Cet 1. Jakarta.
10. Yusof, M, Hj. Othman, Sopian, K. 2002. *Teknologi Tenaga Suria*. UKM Bangi, Selangor D. E. Malaysia.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Grafik Psikometri

Lampiran 2. Standar Alat Uji Untuk Pengujian Mesin Pengering

Lampiran 3. Pemodelan CAD Alat Pengering Model Bunker

Lampiran 4. Konsep Tahapan Desain

Lampiran 5. Karakteristik Bahan Pertanian

Lampiran 6. Lembar Konsultasi Skripsi

LAMPIRAN 1. GRAFIKPSIKROMETRIK



Universal Industrial Gases, Inc.

PSYCHROMETRIC CHART

UNIVERSITY MICROFILMS

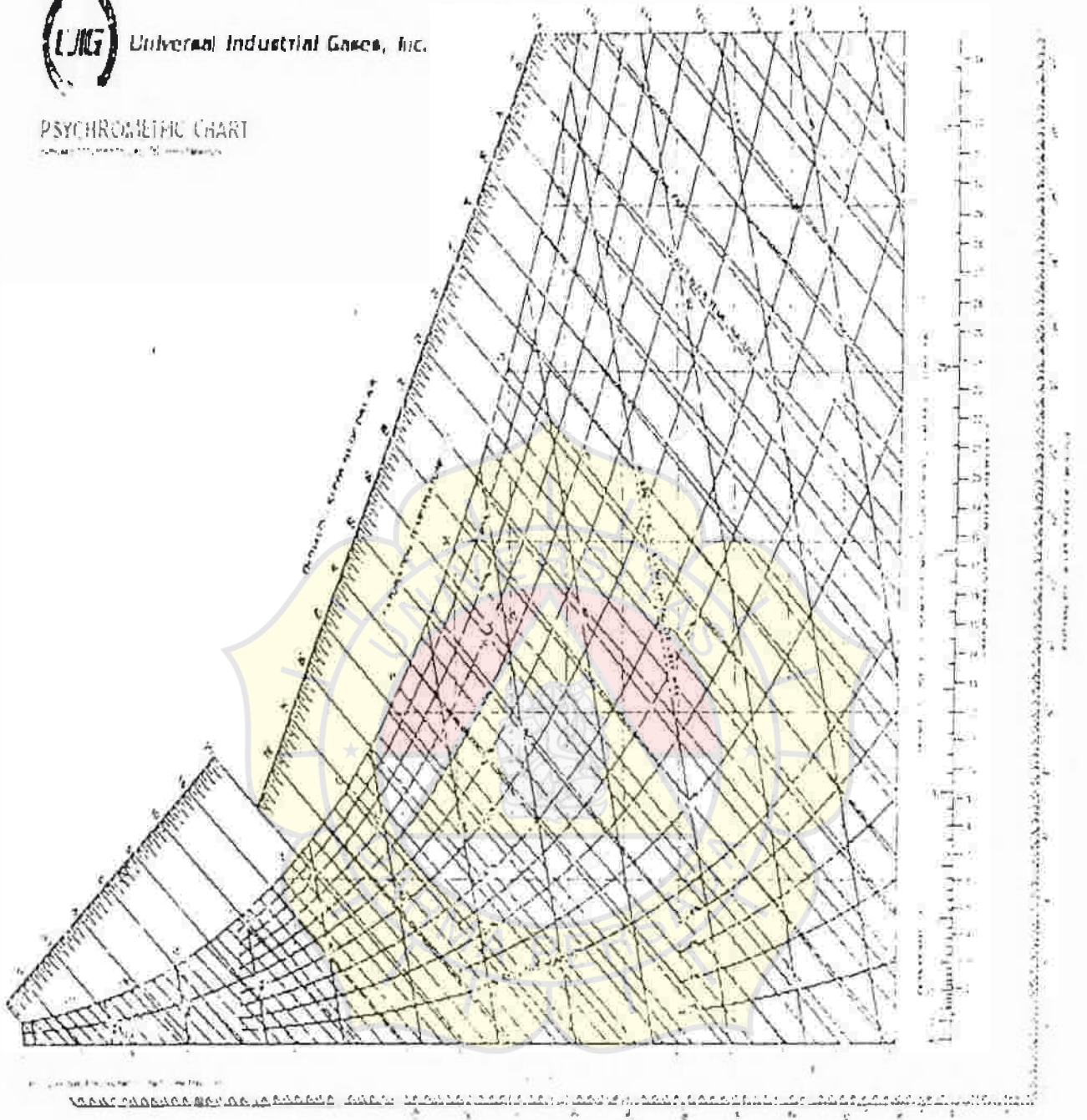


Figure A-1. The Psychrometric chart (Courtesy of UIG Inc.)

APPENDIX B

LAMPIRAN 2. STANDAR ALAT UJI UNTUK PENGUJIAN MESIN PENGERING

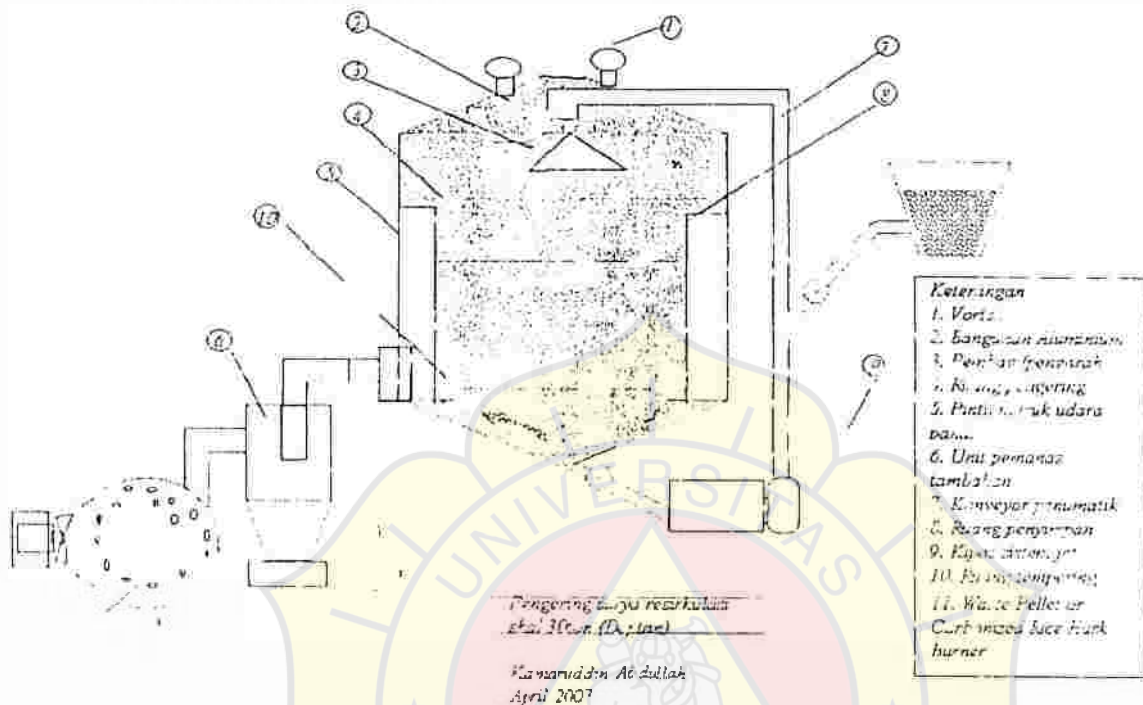
Standar Nasional Indonesia
SNI No. 4512.1 -IAN- 1998

Standar alat uji untuk pengujian
mesin pengering padi

Jenis alat uji	Kegunaan utama	Ketelitian
1. Jam	Mengukur waktu	1 menit
2. Tachometer	Mengukur putaran	1 rpm
3. Timbangan kasar	Mengukur bobot	100 gram
4. Timbangan halus	Mengukur bobot	0,1 gram
5. Gelas ukur	Mengukur volume	5 ml
6. Meteran	Mengukur panjang	0,5 mm
7. Grain moisture tester	Mengukur kadar air padi	0,1%
8. Sound level meter	Mengukur kebisingan	1 dB
9. Termometer	Mengukur suhu padi	0,5 C
10. Higrometer	Mengukur kelembaban udara	0,5 %
11. Manometer air	Mengukur tekanan statik udara	0,5 mm
12. Grain sampler	Mengambil sampel biji padi	-
13. Grain crack inspector	Mengamati butir gabah retak	1%
14. Air flow meter	Mengukur kecepatan aliran volume udara	0,05 m ³ /menit
15. Mesin pengupas gabah (Rice Testing Husker)	Mengupas gabah pada skala laboratorium	-
16. Mesin pemutih beras (Rice Testing Mill)	Memutihkan beras	-
17. Alat pengukur derajat keputihan (Whitenesstester)	Mengukur derajat keputihan	-
18. Cawan petri	Mengukur daya tumbuh	-
19. Wattmeter	Mengukur daya listrik-	-
20. Torsimeter	Mengukur torsi	-

LAMPIRAN 4. KONSEP TAHAPAN DESAIN IN-STORAGE DRYING OF ROUGH RICE

Alternatif 01. Dengan pemanas tambahan



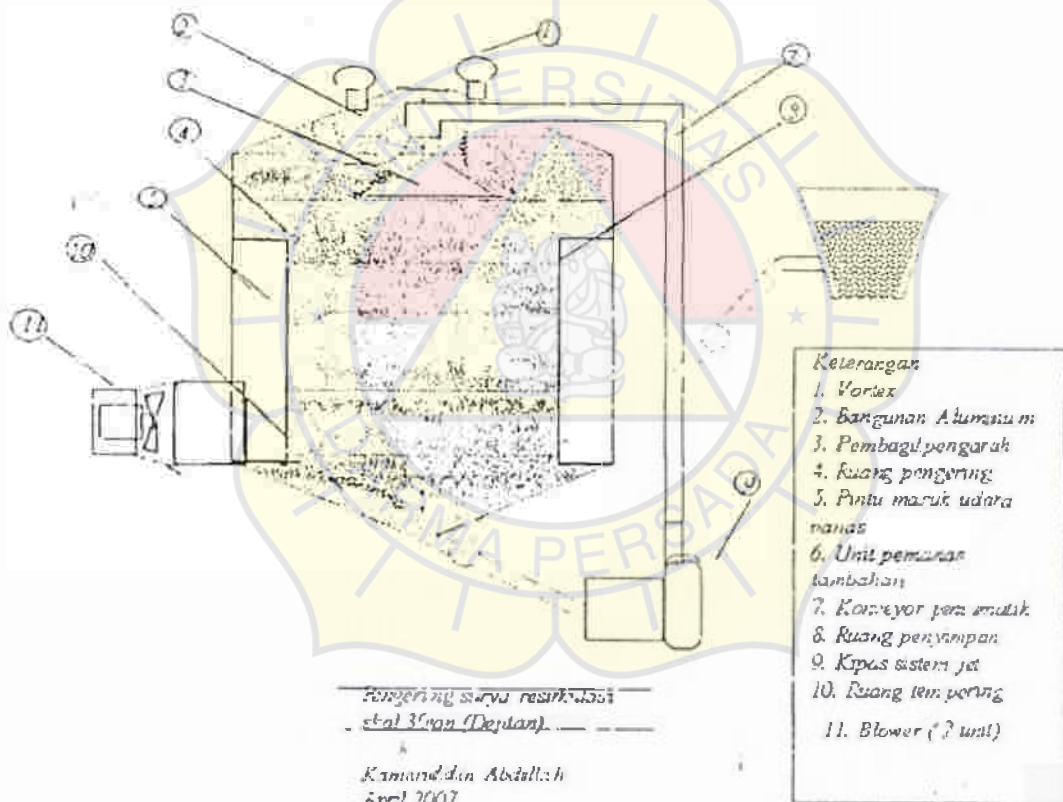
A. Fungsi: sebagai pengering sekaligus gudang penyimpanan

B. Konsep kerja:

Pengoperasian alat dimulai dengan mengisi pengering dari hopper dengan menggerakkan konveyor pneumatik. Bila kondisi hari cerah pemanas tambahan tidak perlu dioperasikan, hanya kipasnya yang dihidupkan dan pengeringan dapat berlangsung melalui pemanasan dinding bangunan yang bersuhu tinggi karena menyerap panas dari tenaga matahari. Bahan diresirkulasikan dahulu satu putaran kemudian disimpan dalam ruang penyimpanan sementara produk baru dari hopper setelah menjalani satu siklus resirkulasi kemudian ditampung sementara dalam ruang penampung yang terletak dibagian tengah bangunan. Untuk mengatur tingkat suhu yang optimal bahan dinding serta warna cat menjadi sangat penting karena menentukan nilai penterapan gelombang pendek (absorbtivitas, α) dari dinding tetapi dapat mengurangi refleksi (pantulan gelombang pendek, yang dinyatakan dengan nilai emissivitas, ϵ). Dengan menggunakan konveyor penumatik produk yang dikeringkan akan di pompa keruang pengering yang mengitari dinding bangunan melalui pembagi (distributor) sehingga produk semuanya dapat jatuh secara merata kesemua ruang pengering. Setelah ruang penampung sementara penuh barulah proses pengeringan

dilaksanakan sampai kadar air akhir tercapai dan produk yang sudah kering kemudian dimasukkan ke ruang penyimpanan untuk seterusnya berfungsi sebagai gudang. Dengan selesainya produk melalui ruang pengering maka penengrangan siklus pertama berlangsung untuk kemudian mengikuti proses yang sama dari pemompaan oleh konveyor pneumatik kembali menuju ruang pengering. Proses ini terus berlangsung sampai semua produk sudah mencapai kadar air akhir yang aman untuk disimpan. Pada siklus ini klep bagian bawah bangunan ditutup dan produk yang sudah mencapai kadar air akhir secara bertahap menumpuk dalam gudang. Ada baiknya pada malam hari sebelum proses penyimpanan jangka panjang berlangsung produk didinginkan dengan melakukan resirkulasi produk sambil didinginkan oleh kipas pada ruang pengering tanpa mengidupkan pemanas tambahan. Pada cuaca buruk atau pada malam hari pengeringan dapat terus berlangsung dengan menggunakan pemanas tambahan dari limbah biomassa yang dapat berupa pellet atau arang sekam (carbonized Rice Husk) yang tersedia setempat.

Alternatif 2. Instore drying tanpa pemanas tambahan



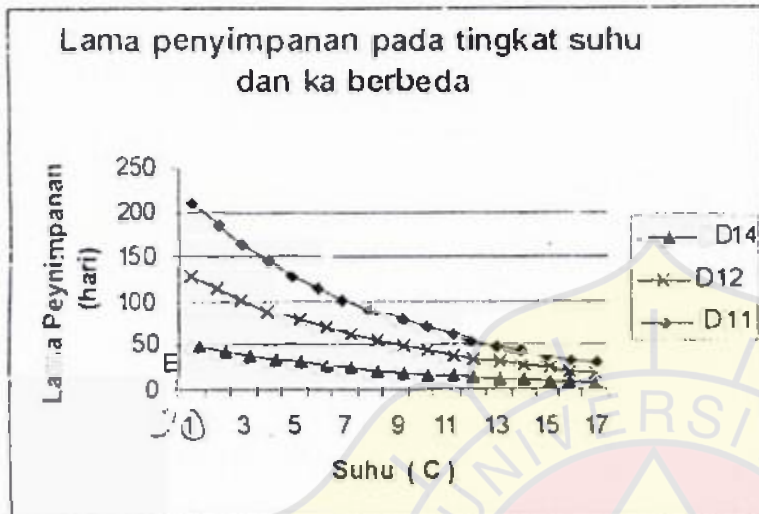
C. Basic design (desain awal):

1. Volume gudang seluruhnya: 50 m^3
2. Tinggi bangunan seluruhnya 6 m
3. Diameter dinding bagian luar : $5 \text{ m } \phi$ (dicet biru tua) sebagai kolektor surya

Strategi Penyimpanan

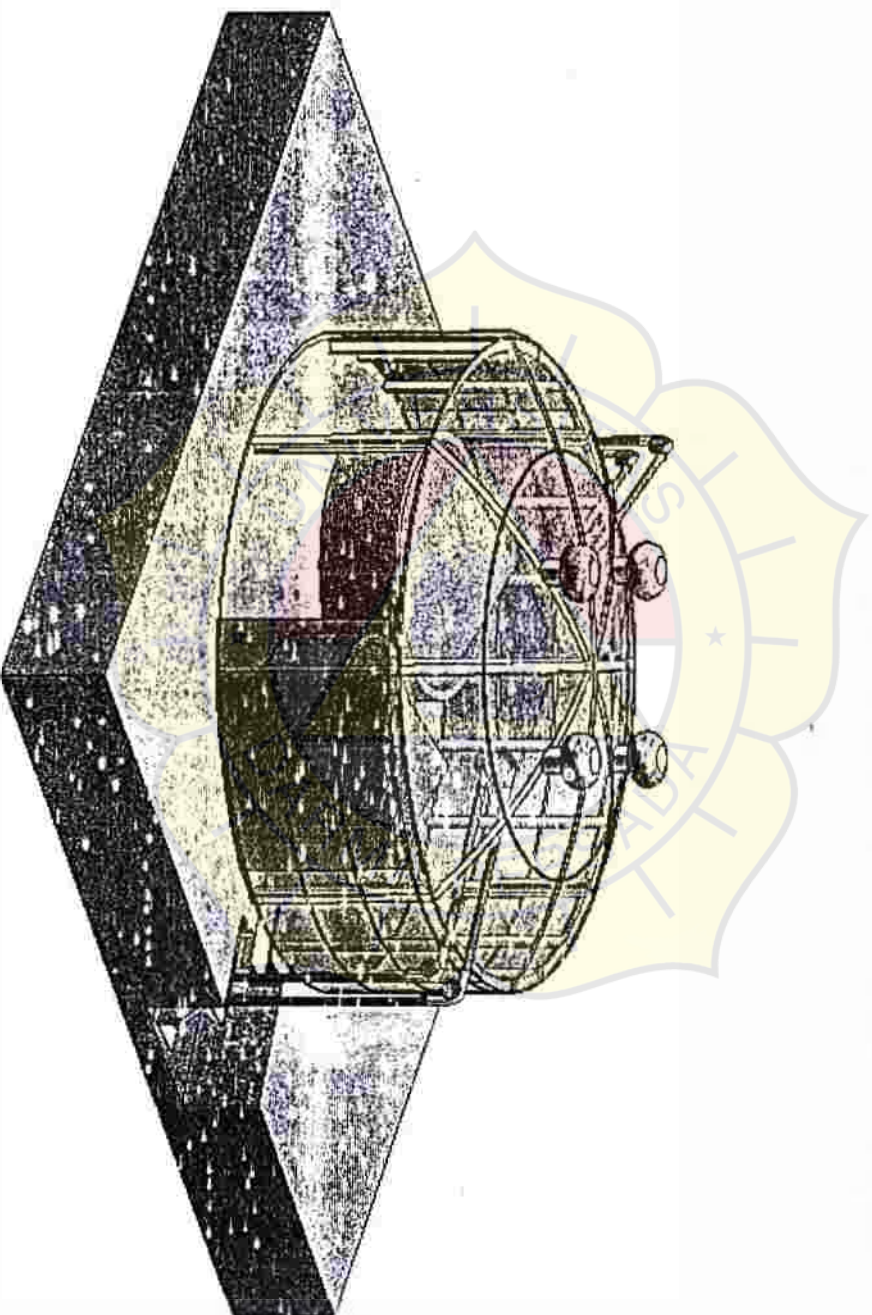
Lama penyimpanan dipengaruhi oleh tingkat suhu simpan dan kadar air produk yang disimpan. Seperti dinyatakan oleh persamaan berikut (Freiser dan Muir, 1981)

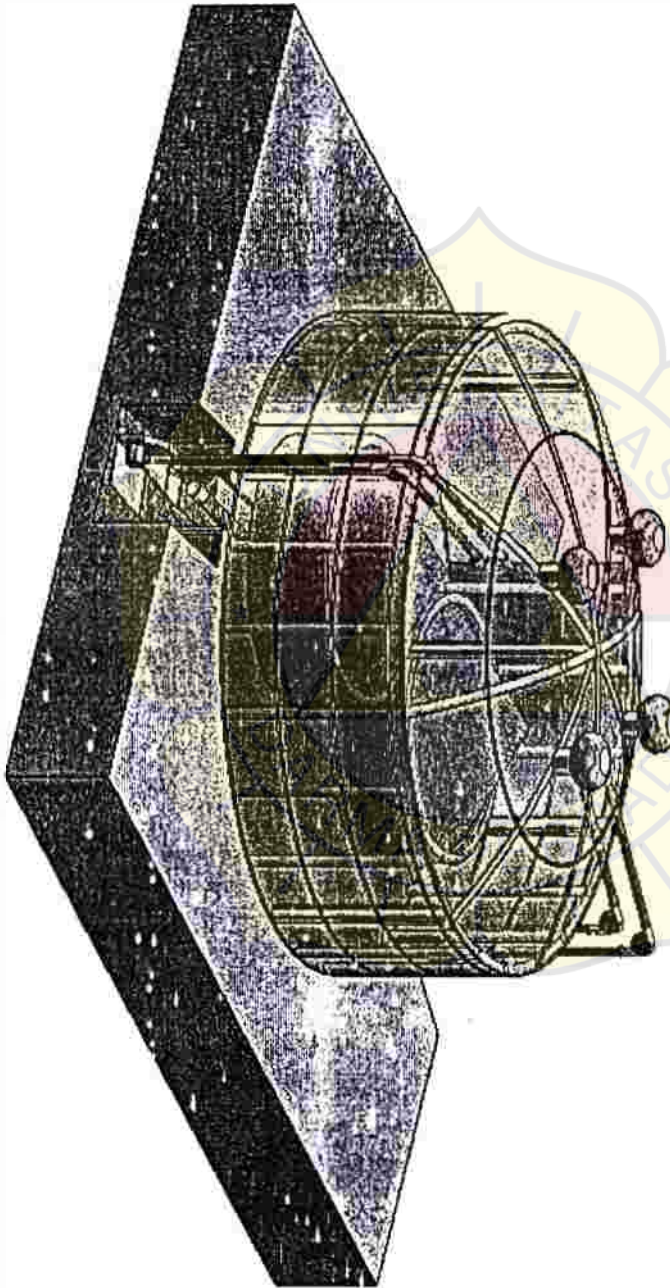
$$D = \exp(14.35 - 0.4877M - 0.1213T) \quad \checkmark$$

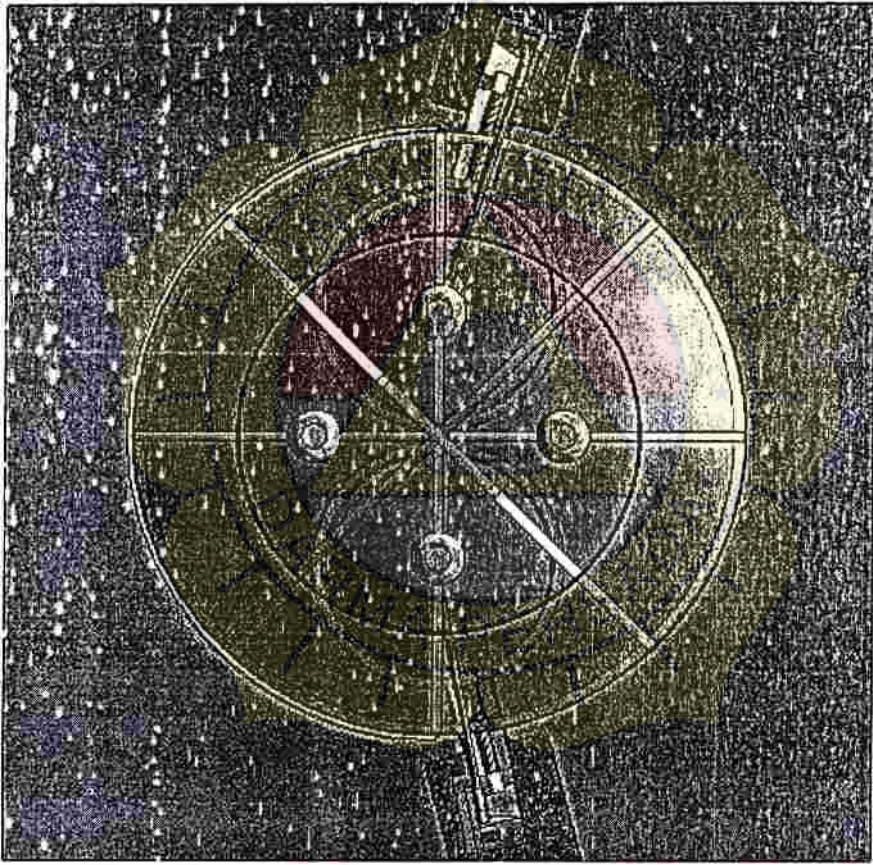


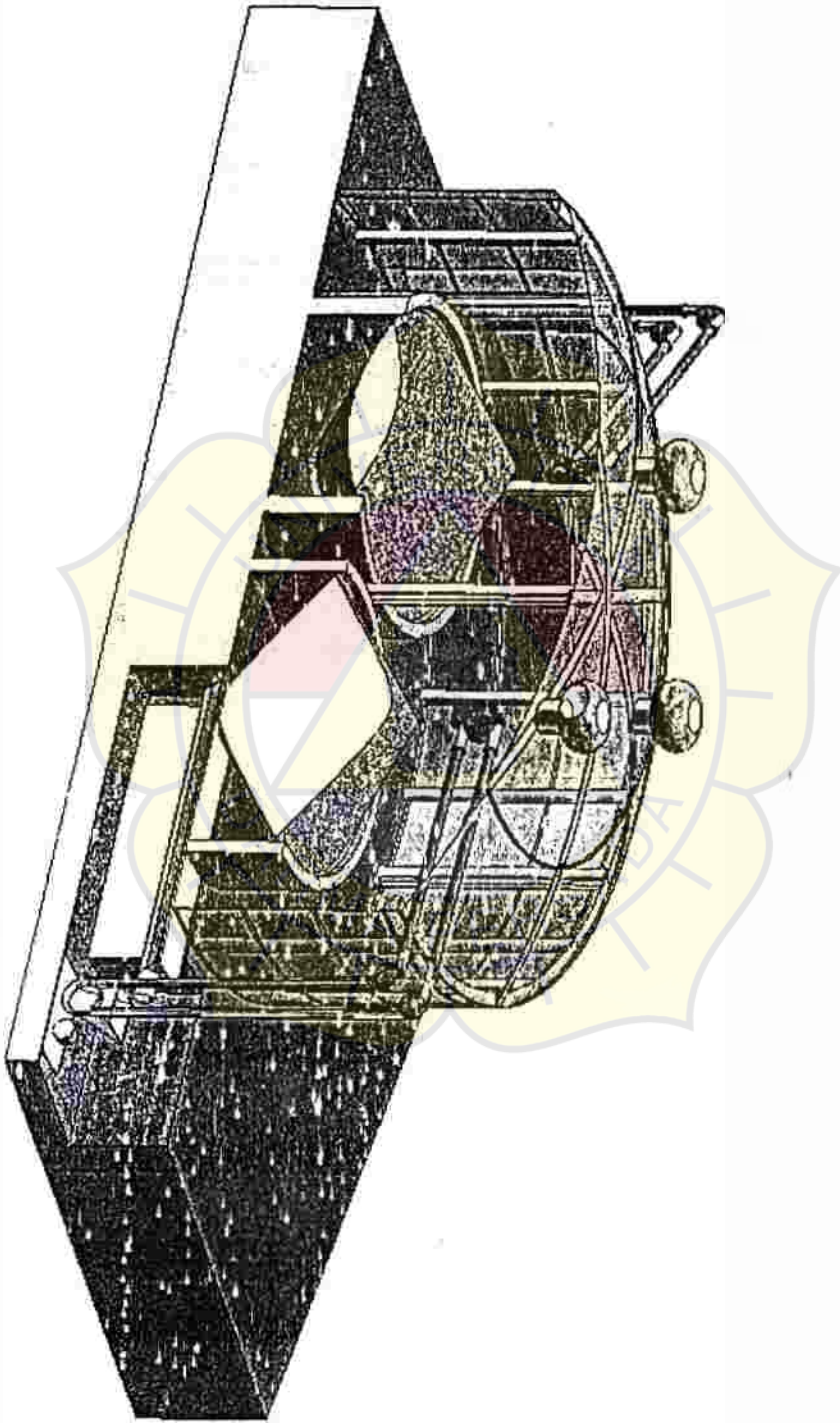
Perkiraan biaya material instore drying	
D(m)	5
A (m)	19.63
Luas 1 guirangan	40
H (m)	2.6
W(ton)	15.31
Luas dinding (m2)	266.1
Harga Polikarbonat	115000
Total harga dinding	3060160
Pagar Rp	500000
Biaya plat besi 3 cm	100000
Biaya tiang	80000
Biaya beton Rp	1000000
Biaya konveyor	2000000
Lantai semen	2250000
Terpal	300000
Lain-lain (listrik, switch box.)	500000
Total biaya Juta Rp	97.9

GREEN HOUSE EFFECT DRYER
INSTORE DRYING BUNKER TYPE

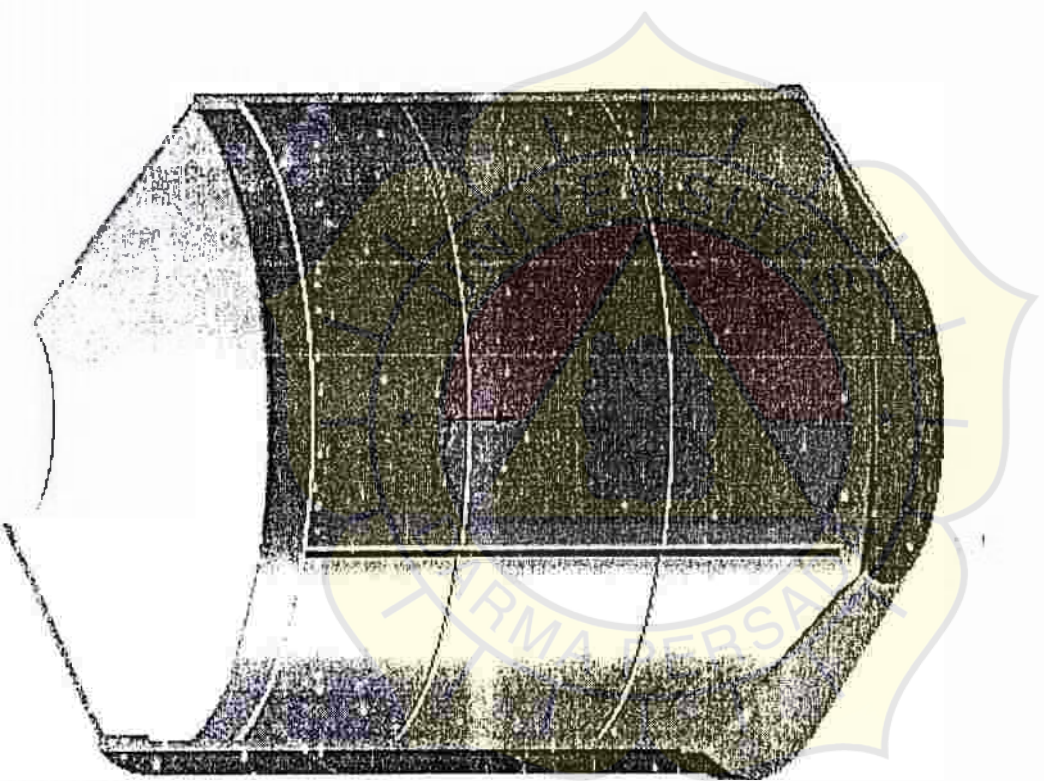


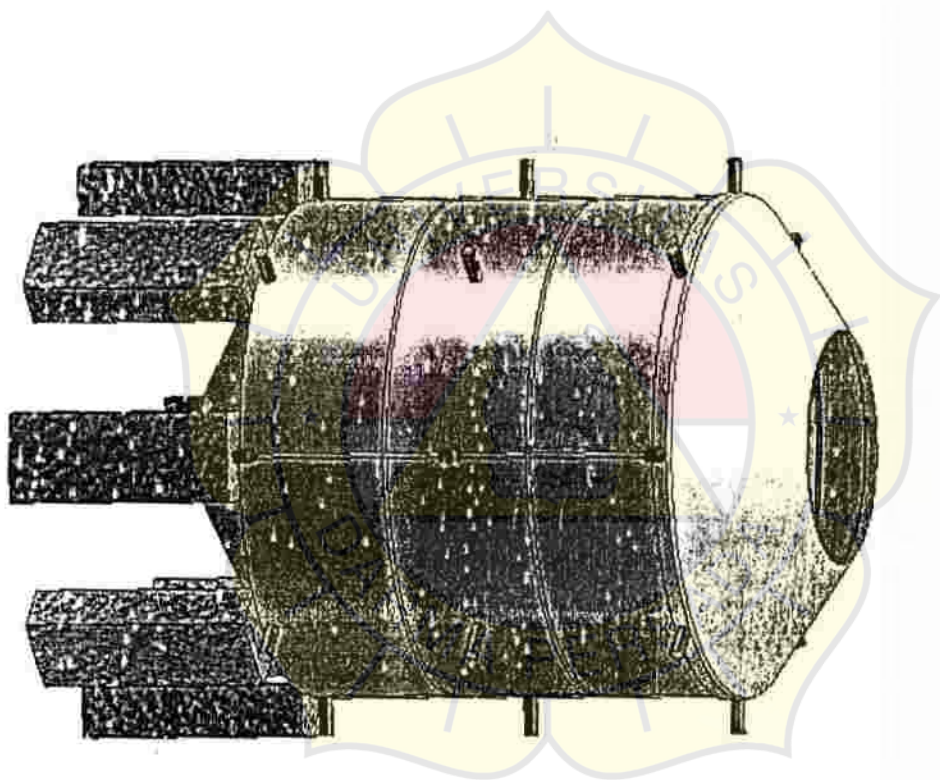


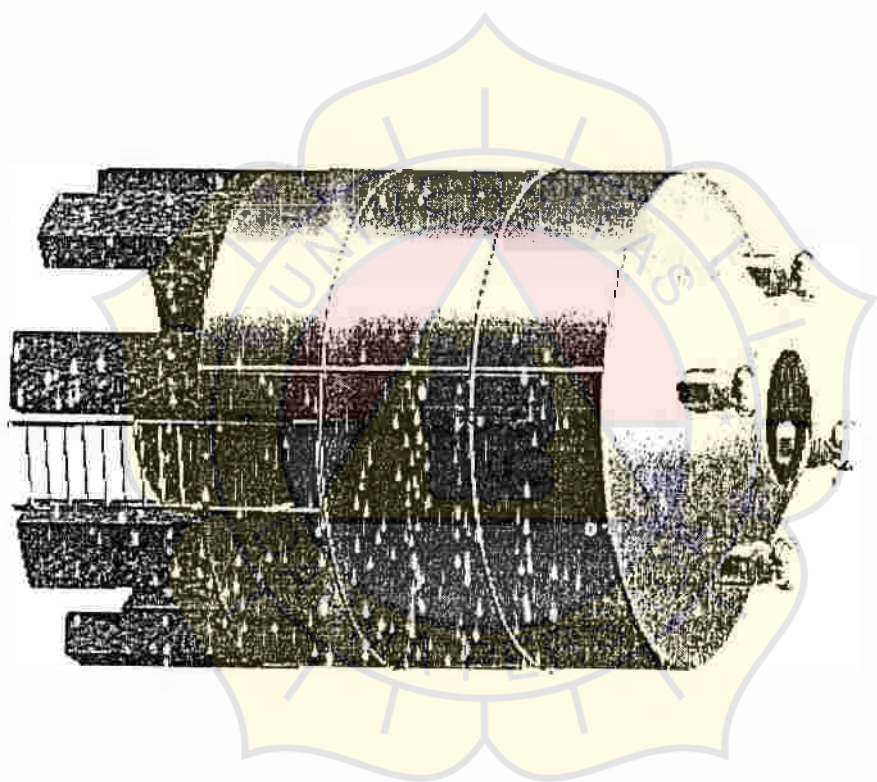


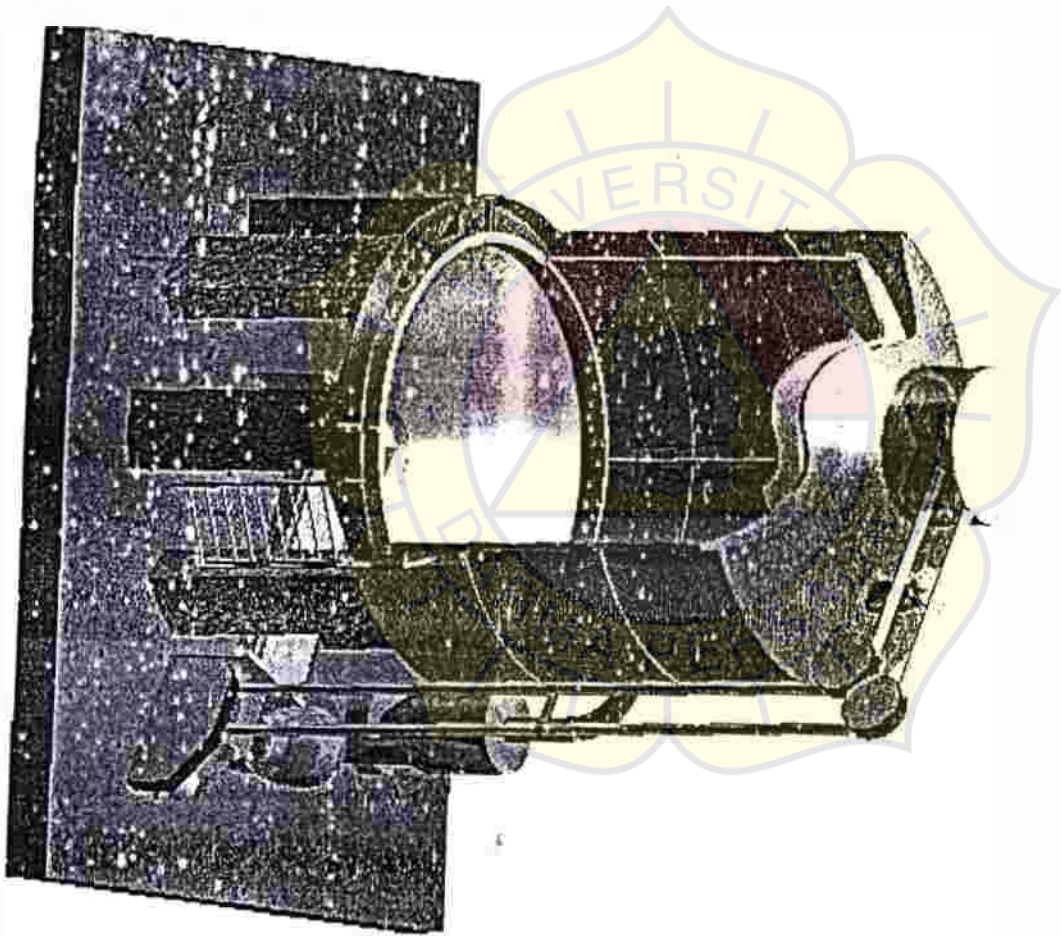


GREEN HOUSE EFFECT DRYER
TOWER TYPE









LAMPIRAN A

Tabel A. Sifat termofisik beberapa hasil pertanian Indonesia

Commodity	Specific heat, C_p (kJ/kg)	Latent heat of evaporation, ΔH_{fg} (kJ/kg)	Equilibrium m.c. M_e (% db)	Drying constant, k (1/min.)
1. Coffee berries Dyck W (1997) Jusuf (1990)	$C_p = 0.02125 M + 1.8175$ For $0.5 < M < 0.67$	$\Delta H_{fg} / \Delta H_{fgw} = (1 + 0.597 \exp(-0.1 + 1.27 M))$ for $RH > 57\%$, $M_e > 8\%$	$M_e = 3.7045 + 0.11716 \Delta t + 0.007679 \Delta t^2$	$K = \exp(15.432 - 5976.4/T)$
2. Cocoa beans Nelvan, 1998.		$\Delta H_{fg} / \Delta H_{fgw} = (1 + 0.7297 \exp(-0.1361 t))$ at $t = 55^\circ C$ and $7\% < M < 49\% awb$ $\Delta H_{fg} = 2411.7 - 5236.4 M$, %	$(1 - RH) = \exp(-0.1936 t - M_e t^{1.997})$	$K = \exp(15.432 - 5976.4/T)$
3. Rough rice IR-36 (finite cylinder model) Thair (1986)		$\Delta H_{fg} / \Delta H_{fgw} = 1.298$ at $M_e = 9.7\% awb$, and $t = 30.50^\circ C$	$M_e = 17.89 \exp(-0.061 \Delta t)$ $\Delta t = db - awb$	$K = \exp(1.9283 - 2803.4/T)$
4. Corn (Sudena var.) Sphere model, Thair (1986)		$\Delta H_{fg} / \Delta H_{fgw} = 1.298$ at $M_e = 8.8\% awb$, and $t = 30.50^\circ C$	$M_e = 12.4 \exp(-0.035 \Delta t)$ $\Delta t = db - awb$	$K = \exp(1.9283 - 2803.4/T)$
5. Black pepper Sphere model (Prayudi, 1992)		$\Delta H_{fg} = (2500 - 23.4 t) \times (1 + 0.4152 \exp(-0.224 M_e))$	$M_e = 16.8 \exp(-0.224 \Delta t)$ $\Delta t = db - awb$	$K = 0.167 \exp(13.277 - 4900/T)$
6. Mackerel (Fasimin, 2003)		$\Delta H_{fg} / \Delta H_{fgw} = 1.478$ (at 55% db, $45^\circ C$)	$M_e = 516.70 / (-\ln(1 - RH/T)^{0.45})$	$K = \exp(7.549 - 4503.8/T)$ $313 < T < 323$

LAMPIRAN 6. LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI



LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI
TEKNIK MESIN UNIVERSITAS DARMA PERSADA

- NIM
- Nama Lengkap
- Dosen Pembimbing
- Judul Skripsi

: 03250010
 : AGNEZ RICKY JOHANNES
 : Mohammad Adhitya, ST, MSc.
 : PENGEMBANGAN DAN PENGUJIAN
 : ALAT PENGGRING TENAGASURYA
 : EPEK RUMAH KACA (ER) MODEL BUNKER UNTUK GSH.

Foto
2X3

No	Tanggal Bimbingan	Pokok Bahasan	Paraf Dosen Pembimbing
1	5/6/07	Pemeriksaan proposal	
2	12/6/07	Acc Revisi proposal	
3	19/6/07	BAR I	
4	9/7/07	BAR II	
5	16/7/07	Perbaikan BAR II	
6	23/7/07	BAR III	
7	25/7/07	BAR IV	
8	5/8/07	Perbaikan BAR IV	
9	9/8/07	BAR V	
10	12/8/07	Review keseluruhan	
Sinopsis telah disetujui pembimbing *)		Seminar Judul, Tanggal:	Sidang Tanggal: 15/8/07
Transparansi telah disetujui pembimbing *)		Seminar Judul, Tanggal:	Sidang Tanggal: 1/9/07

Persetujuan Seminar Judul Pembimbing

Persetujuan Seminar Isi Pembimbing

Persetujuan Sidang Pembimbing

Mohammad Adhitya, ST, MSc

Mohammad Adhitya, ST, MSc

Mohammad Adhitya, ST, MSc

Ketua Jurusan Teknik Mesin

H. Asyari Daryus, SE, MSc