



**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**JUDUL PROGRAM**

**DESAIN ALAT PENGERING ERK-*HYBRID* YANG EFISIEN  
DALAM MENGATASI PERMASALAHAN PENGERINGAN  
UKM KERUPUK TULANG IKAN TENGGIRI**

**BIDANG KEGIATAN:**

**PKM-GT**

**Diusulkan oleh:**

<b>Arie Tambosoe</b>	<b>F14070107</b>	<b>(2007, Ketua Kelompok)</b>
<b>Farida Nur Fitriana</b>	<b>F14061314</b>	<b>(2006, Anggota Kelompok)</b>
<b>Budi Apriyanto</b>	<b>F14061266</b>	<b>(2006, Anggota Kelompok)</b>

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**BOGOR**

**2010**

## LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Desain Alat Pengering ERK-*Hybrid* yang Efisien dalam Mengatasi Permasalahan Pengeringan UKM Kerupuk Ikan Tenggiri
2. Bidang Kegiatan : ( ) PKM-AI (  ) PKM-GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
  - a. Nama Lengkap : Arie Tambosoe
  - b. NIM : F14070107
  - c. Jurusan : Teknik Pertanian
  - d. Institut : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat Rumah dan No HP : 085692795999
  - f. Alamat email : tamszkey@yahoo.co.id
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 2 orang
5. Dosen Pendamping
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Dyah Wulandani, M.Si
  - b. NIP : 19680419 199403 2 001
  - c. Alamat Rumah dan No HP : Perumahan Alam Sinarsari Jl. Angrek B21 Darmaga-Bogor (08151871103)

Bogor, 25 Maret 2010

Menyetujui,

Ketua Departemen Teknik Pertanian

Ketua Pelaksana Kegiatan

**Dr. Ir. Desrial, M. Eng**

**Arie Tambosoe**

NIP. 19661201 199103 1 004

NIM. F14070107

Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Dosen Pendamping

**Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS**

**Dr. Ir. Dyah Wulandani, M.Si**

NIP. 19581228 198503 1 003

NIP. 19680419 199403 2 001

## **KATA PENGANTAR**

Tiada kata yang bisa diucapkan selain syukur kepada Allah SWT atas terselesaikannya penyusunan karya tulis ini. Karya tulis ini berjudul Desain Alat Pengering yang Efisien dalam Mengatasi Permasalahan Pengeringan UKM Kerupuk Tulang Ikan Tenggiri.

Karya tulis ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan Program Kreatifitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT) tahun 2010. Selain itu juga, karya tulis ini bisa dijadikan sebagai referensi untuk menambah wawasan mengenai Alat pengering Kerupuk Tulang Ikan Tenggiri.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk Allah SWT. Terimakasih juga kepada Dosen Pembimbing, Ibu Dr. Ir. Dyah Wulandani, M.Si yang sudah membantu dalam penulisan karya tulis ini. Terimakasih kepada rekan-rekan Institut Pertanian Bogor, khususnya rekan-rekan dari Departemen Teknik Pertanian angkatan 43 dan semua pihak yang sudah ikut membantu dalam penyelesaian makalah ini.

Penulis menyadari dalam pembuatan karya tulis ini masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan sebagai masukan yang sangat berharga untuk perbaikan dimasa mendatang. Harapan penulis, semoga karya tulis ini dapat berguna dan memberi manfaat bagi kita semua.

Bogor, Maret 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>Latar Belakang</b> .....	1
<b>Tujuan</b> .....	2
<b>Manfaat</b> .....	2
<b>GAGASAN</b> .....	3
<b>Kondisi Pengeringan Kerupuk Tulang Ikan Tenggiri di Pabrik LISA Bekasi</b> .....	3
<b>Perumusan Masalah dan Pemecahan Masalah</b> .....	4
<b>Desain</b> .....	4
<i>Pemerangkap panas</i> .....	5
<i>Rak pengering</i> .....	6
<i>Blower</i> .....	7
<i>Ventilasi</i> .....	7
<i>Sistem Pemanas Tambahan</i> .....	8
<b>KESIMPULAN</b> .....	9
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	10
<b>LAMPIRAN</b> .....	11

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. Skema alat pengering ERK- <i>hybrid</i> .....	5
Gambar 2. Skema rancangan atap pada alat pengering.....	6
Gambar 3. Skema rancangan kassa pada alat pengering daging.....	6
Gambar 4. Skema rancangan <i>blower</i> pada alat pengering.....	7
Gambar 5. Skema rancangan ventilasi pada alat pengering.....	7
Gambar 6. Rancangan sistem pemanas tambahan pada alat pengering.....	8

## DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Biodata Penulis.....	12
Lampiran 2. Profile Perusahaan LISA Bekasi.....	14
Lampiran 3. Foto Kondisi Pengeringan di LISA Bekasi.....	15
Lampiran 4. Gambar Teknik Alat Pengering 3 Dimensi.....	16
Lampiran 5. Gambar Teknik Alat Pengering 4 View.....	17
Lampiran 6. Gambar Teknik Atap pada Alat Pengering.....	18
Lampiran 7. Gambar Teknik Kerangka dan Absorber pada Alat Pengering..	19
Lampiran 8. Gambar Teknik Rak pada Alat Pengering.....	20
Lampiran 9. Gambar Teknik Sistem Pemanas Tambahan pada Alat Pengering.....	21

## RINGKASAN

Perkembangan bisnis ikan tenggiri sudah banyak dikembangkan oleh masyarakat Indonesia, karena sumberdaya ikan tenggiri yang melimpah. Menurut Shiddieqy (2010), jumlah penangkapan ikan tenggiri terbesar di dunia pernah tercatat di Indonesia, diikuti Filipina, Sri Langka, Yaman, dan Pakistan. Salah satu produk yang dihasilkan dari ikan tenggiri yaitu pempek. Pempek adalah salah satu produk yang dihasilkan dari ikan tenggiri. Dalam pembuatan pempek, hanya daging dari ikan tenggiri yang diperlukan, sehingga tulang ikan tenggiri menjadi limbah yang biasanya hanya dibuang dan tidak dimanfaatkan lagi oleh para pengusaha pempek. Pabrik LISA Bekasi adalah Usaha Kecil Menengah (UKM) kerupuk di Bekasi, yang memanfaatkan limbah tulang ikan tenggiri untuk dijadikan kerupuk tulang ikan tenggiri.

Permintaan akan kerupuk tulang ikan tenggiri yang semakin meningkat, bahkan banyak permintaan ekspor ke negara-negara tetangga seperti Malaysia dan Singapura, membuat produksi juga harus ditingkatkan. Permasalahan saat ini adalah pabrik LISA Bekasi tidak mampu memenuhi permintaan konsumen karena produksi yang tidak dapat ditingkatkan. Hal ini dikarenakan dalam proses produksi kerupuk tulang ikan tenggiri yaitu pengeringan, adonan kerupuk tulang ikan tenggiri masih dikeringkan secara konvensional yaitu penjemuran dengan menggunakan cahaya matahari saja. Kendala yang sering terjadi adalah, pada saat hujan, pengeringan akan tertunda sehingga hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan apa yang diharapkan, serta produksi yang dihasilkan tidak dapat memenuhi permintaan. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menerapkan pengering Efek Rumah Kaca (ERK)-*hybrid* sebagai pengganti metode penjemuran langsung.

Oleh karena itu, permasalahan ini menimbulkan gagasan untuk merancang alat pengering adonan kerupuk tulang ikan tenggiri tipe Efek Rumah Kaca (ERK)-*hybrid*, yang dapat memanfaatkan panas matahari dan dapat menggunakan pemanas buatan sebagai tenaga tambahan. Atap bangunan dan dinding alat terbuat dari bahan transparan terbuat dari bahan transparan berungsi sebagai penyekat sehingga energi panas yang masuk dapat meningkatkan suhu di dalam bangunan ruangan pengeringan. Di dalamnya terdapat pipa *heat exchanger* dan tungku yang berfungsi mensuplai panas saat malam hari atau saat hujan. Sumber energi pengeringan ini diperoleh dari surya dan biomassa, sehingga pengeringan dapat dilakukan dengan lebih cepat, dan dapat dilakukan kapanpun.

Ide ini diharapkan dapat membantu bisnis kerupuk tulang ikan tenggiri dengan merealisasikan alat pengering tipe ERK-*hybrid* agar dapat mengeringkan adonan kerupuk ikan tenggiri secara maksimal. Permintaan pasar yang semakin meningkat pun akan dapat terpenuhi serta dapat meningkatkan produksi dan mutu dari kerupuk tulang ikan tenggiri, karena proses pengeringan dilakukan di tempat tertutup sehingga produk yang dihasilkan menjadi lebih higienis.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tenggiri adalah jenis ikan yang tergolong ekonomis penting dan telah menjadi salah satu ikan yang digemari dunia. Selain rasanya yang nikmat, kandungan omega tiga pun sangat tinggi yang dapat dimanfaatkan untuk menjaga kesehatan jantung, menurunkan tekanan darah tinggi, serta penyakit lain yang berhubungan dengan penyumbatan pembuluh darah, serta menekan pertumbuhan sel-sel kanker. Perkembangan bisnis ikan tenggiri sudah banyak dikembangkan oleh masyarakat Indonesia, karena sumberdaya ikan tenggiri yang melimpah. Menurut Shiddieqy (2010), jumlah penangkapan ikan tenggiri terbesar di dunia pernah tercatat di Indonesia, diikuti Filipina, Sri Langka, Yaman, dan Pakistan. Trend penangkapan ikan laut menunjukkan bahwa ikan laut pelagis seperti ikan tenggiri mendominasi hasil tangkapan. Salah satu produk yang dihasilkan dari ikan tenggiri yaitu pempek. Dalam pembuatan pempek, hanya daging dari ikan tenggiri yang diperlukan, sehingga tulang ikan tenggiri menjadi limbah yang biasanya hanya dibuang dan tidak dimanfaatkan lagi oleh para pengusaha pempek. Salah satu UKM kerupuk di Bekasi, pabrik LISA memanfaatkan tulang ikan tenggiri untuk dijadikan kerupuk tulang ikan tenggiri.

Sebagai komoditas perdagangan, kerupuk termasuk produk yang mempunyai potensi sebagai salah satu komoditas ekspor. Pada tahun 1996 tercatat ekspor kerupuk mencapai US\$ 2.620.467 (Depperin, 1997 dalam Astawan, 1998). Prinsip pembuatan kerupuk adalah sama untuk semua jenis kerupuk; yaitu melalui tahap pembentukan adonan, pencetakan, pengukusan, pendinginan, pengirisan dan pengeringan serta penggorengan (Setiawan, 1988 dalam Astawan, 1998). Salah satu proses produksi dalam pembuatan kerupuk adalah pengeringan. Adonan yang telah diiris-iris kemudian dikeringkan. Karena kerupuk biasanya dikonsumsi dalam keadaan matang, jadi adonan kerupuk terlebih dahulu harus dikeringkan agar kemudian dapat digoreng. Pengeringan merupakan proses penurunan kadar air bahan sampai mencapai batas akhir kadar air tertentu sehingga memperlambat laju kerusakan produk akibat aktivitas biologi dan kimia (Brooker et al., 1992). Pengeringan pada kerupuk tulang ikan tenggiri dilakukan dengan pengeringan alami (penjemuran), yaitu dengan menghamparkan produk di bawah sinar matahari.

Permintaan kerupuk tulang ikan tenggiri yang semakin meningkat, bahkan banyak permintaan dari luar negeri, membuat pabrik LISA harus meningkatkan produksi dan mutu dari kerupuk tulang ikan tenggiri. Pengeringan dengan cara konvensional selama ini dianggap paling mudah dan praktis karena sudah biasa dilakukan, biaya operasional murah, namun memiliki beberapa kelemahan. Selain dibutuhkan lahan yang luas, juga terjadinya kontaminasi produk oleh debu, kotoran dan polusi kendaraan, sehingga kurang higienis yang menyebabkan mutu menjadi rendah. Penjemuran langsung di bawah sinar matahari juga sangat tergantung cuaca. Pada saat hujan atau malam hari, biasanya adonan kerupuk tulang ikan tenggiri akan dibiarkan untuk kemudian dijemur kembali keesokan harinya. Adonan kerupuk tulang ikan tenggiri yang belum kering (kadar air yang masih tinggi), mengakibatkan mutu produk yang dihasilkan rendah, kerupuk tulang ikan tenggiri menjadi pecah-pecah dan tidak menarik. Dengan pengeringan

metode konvensional, pabrik LISA Bekasi mengakui tidak dapat memenuhi permintaan konsumen dikarenakan, produksi yang tidak dapat ditingkatkan.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menerapkan Pengereng Efek Rumah Kaca (ERK) sebagai pengganti metode penjemuran langsung. Pengereng Efek Rumah Kaca (Kamaruddin et al., 1996) disebutkan bahwa sistem pengereng bertenaga surya dan struktur bangunan tembus cahaya yang memanfaatkan efek rumah kaca. Sistem ini dapat digunakan pada pengeringan berbagai komoditas pertanian, murah dibanding dengan sistem yang sudah ada, dan menghasilkan kualitas yang memadai. Pengereng Efek Rumah Kaca (ERK) adalah bangunan berbentuk segi empat, silinder atau kerucut terpancung, berdinding transparan untuk mengeringkan produk-produk pertanian (Wulandani et al., 2009). Sumber energi pengeringan diperoleh dari surya dan biomassa. Dinding plastik transparan berfungsi untuk memerangkap gelombang panjang yang terjadi di dalamnya, sehingga terjadi akumulasi panas yang berguna untuk mengeringkan produk. Kipas berfungsi untuk mengeluarkan uap air hasil pengeringan dari ruang pengereng dan tambahan energi biomassa digunakan untuk membantu pemanasan jika energi surya tidak mencukupi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengeringan (Hall, 1957) yaitu : faktor yang berhubungan dengan udara pengeringan dan faktor yang berhubungan dengan sifat bahan yang dikeringkan. Faktor yang berhubungan dengan udara pengeringan adalah suhu udara, laju aliran udara dan kelembaban udara pengereng, sedangkan faktor yang mempengaruhi sifat bahan adalah bentuk, ukuran, ketebalan bahan yang dikeringkan serta tekanan parsialnya. Pengereng Efek Rumah Kaca (ERK) ini berupa pengereng tipe rak yang didesain untuk mengeringkan produk-produk pertanian, khususnya untuk tipe produk yang dapat dikeringkan dengan cara ditumpuk dalam tumpukan tebal (Wulandani et al., 2009). Perancangan alat pengereng ERK-hybrid diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan yang ada pada proses pengeringan produk kerupuk tulang ikan tenggiri, sehingga permintaan konsumen dapat terpenuhi.

## **Tujuan**

Tujuan dari pembuatan karya tulis ini adalah merancang alat pengereng adonan kerupuk tulang ikan tenggiri tipe Efek Rumah Kaca (ERK)-*hybrid*, yang dapat memanfaatkan panas matahari dan dapat menggunakan pemanas buatan sebagai tenaga tambahan.

## **Manfaat**

Manfaat yang dapat diperoleh adalah :

1. Proses pengeringan yang cepat dan dapat dilakukan kapan saja sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi kerupuk tulang ikan tenggiri di pabrik LISA Bekasi
2. Dapat meningkatkan mutu bahan kerupuk ikan tenggiri dengan menggunakan alat pengereng type *hybrid*, karena proses pengeringan dilakukan di tempat tertutup sehingga produk yang dihasilkan menjadi lebih higienis

## GAGASAN

### **Kondisi Pengeringan Kerupuk Tulang Ikan Tenggiri di Pabrik LISA Bekasi**

Pabrik LISA Bekasi adalah Usaha Kecil Menengah (UKM) kerupuk di Bekasi, yang memanfaatkan limbah tulang ikan tenggiri untuk dijadikan kerupuk tulang ikan tenggiri. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik Pabrik LISA Bekasi, permintaan akan kerupuk tulang ikan tenggiri semakin meningkat, bahkan banyak permintaan ekspor ke negara-negara tetangga seperti Malaysia dan Singapura. Permintaan yang semakin meningkat, membuat produksi juga harus ditingkatkan. Permasalahan saat ini adalah pabrik LISA Bekasi tidak mampu memenuhi permintaan konsumen karena produksi yang tidak dapat ditingkatkan. Hal ini dikarenakan dalam proses produksi kerupuk tulang ikan tenggiri yaitu pengeringan, adonan kerupuk tulang ikan tenggiri masih dikeringkan secara konvensional yaitu penjemuran dengan menggunakan cahaya matahari saja. Kendala yang sering terjadi adalah, pada saat hujan, pengeringan akan tertunda sehingga hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan apa yang diharapkan, serta produksi yang dihasilkan tidak dapat memenuhi permintaan.

Solusi yang pernah ditawarkan atau diterapkan sebelumnya untuk memperbaiki keadaan ini yaitu menggunakan kompor, yang di atasnya diberikan wadah untuk mengeringkan kerupuk tulang ikan tenggiri, akan tetapi panas yang dihasilkan oleh alat tersebut kurang merata, dan juga alat ini tidak dapat digunakan saat musim penghujan. Solusi untuk menggantikan kompor, yaitu dilakukan dengan oven (dryer), sehingga pada saat musim hujan untuk pengeringan kerupuk yang masih basah ini dapat dilakukan. Tetapi kerupuk yang dikeringkan dengan sinar matahari hasilnya akan lebih bagus dibandingkan jika menggunakan oven. Kerupuk yang dikeringkan dengan sinar matahari jika digoreng akan lebih mengembang. Karena itulah pengeringan menggunakan oven ini ditinggalkan.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menerapkan pengering Efek Rumah Kaca (ERK) - *hybrid* sebagai pengganti metode penjemuran langsung. Oleh karena itu, permasalahan ini menimbulkan gagasan untuk merancang alat pengering adonan kerupuk tulang ikan tenggiri tipe Efek Rumah Kaca (ERK)-*hybrid*, yang dapat memanfaatkan panas matahari dan dapat menggunakan pemanas buatan sebagai tenaga tambahan. Sumber energi pengeringan ini diperoleh dari surya dan biomassa, sehingga pengeringan dapat dilakukan dengan lebih cepat, dan dapat dilakukan kapanpun.

Menurut Ullman (1992) membangun suatu produk yang dapat dirakit dari suatu kebutuhan awal bukanlah pekerjaan mudah. Prosesnya berbeda dari produk ke produk dan dari industri ke industri. Pihak-pihak yang dapat membantu mengimplementasikan desain ini yaitu dari institusi, serta bengkel. Dari pihak institusi, berperan dalam perancangan alat ini, dan dari pihak bengkel berperan dalam realisasi pembuatan alat ini.

## Perumusan Masalah dan Pemecahan Masalah

### *Perumusan Masalah*

1. Pengeringan kerupuk ikan tenggiri oleh produsen masih menggunakan cahaya matahari sebagai sumber panas, kendalanya jika mendung tidak bisa beroperasi jadi diperlukan pengering *hybrid* (matahari dan biomassa)
2. Pengeringan dengan sumber tenaga hanya dari matahari dibutuhkan waktu yang lama, 1-2 hari.

### *Pemecahan Masalah*

1. Merancang alat pengering yang menggunakan sumber energi panas dari matahari dan biomassa
2. Energi biomassa digunakan sebagai cadangan bila energi panas matahari kurang yaitu dengan merancang tungku yang panasnya ditransfer melalui *heat exchanger*
3. Penambahan tungku yang panasnya ditransfer melalui pipa *heat exchanger* berguna untuk meningkatkan suhu dan mempersingkat waktu pengeringan.

## Desain

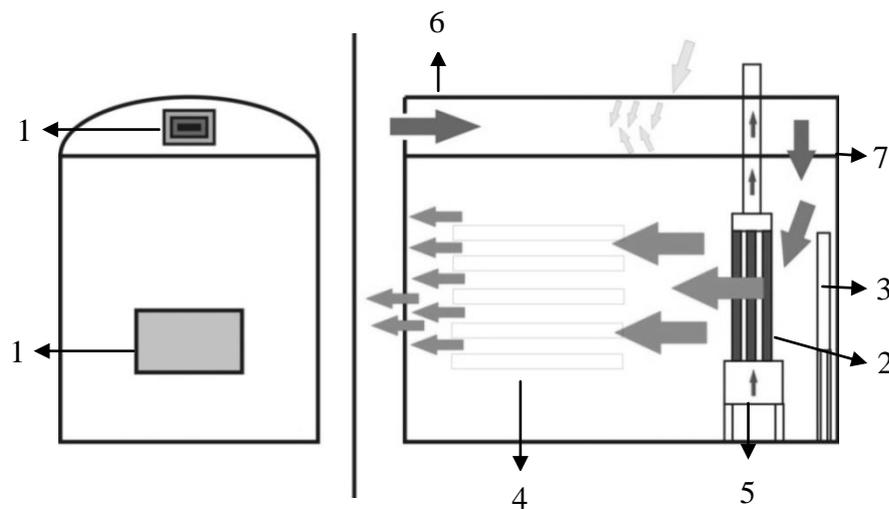
Menurut Harsokoesoemo (1999), perancangan adalah kegiatan awal dari usaha merealisasikan suatu produk yang keberadaannya dibutuhkan oleh masyarakat untuk meringankan hidupnya, perancangan itu sendiri terdiri dari serangkaian kegiatan yang berurutan, oleh karena itu perancangan kemudian disebut sebagai proses perancangan yang mencakup seluruh kegiatan yang terdapat dalam proses perancangan tersebut.

Alasan pemilihan desain pengering tipe rak, dari beberapa jenis tipe pengering yang ada, pengering tipe rak merupakan salah satu jenis yang telah dikenal luas oleh masyarakat, karena dapat digunakan di banyak jenis bahan, memiliki kapasitas yang besar, dan mudah dalam pengoperasiannya. Secara umum, pengering tipe rak terdiri dari sebuah ruangan yang didalamnya terdapat rak-rak tempat meletakkan bahan yang dikeringkan, sedangkan udara panas dialirkan melalui rak-rak tersebut. Gambar alat pengering 3 dimensi diperlihatkan pada lampiran 4.

Desain fungsional dari alat pengering ERK-*hybrid* adalah sebagai berikut: Atap bangunan dan dinding alat terbuat dari bahan transparan yang berfungsi sebagai penyekat sehingga energi panas yang masuk dapat meningkatkan suhu di dalam bangunan ruangan pengeringan. Di dalamnya terdapat pipa *heat exchanger* dan tungku yang berfungsi mensuplai panas saat malam hari atau saat hujan. Prinsip kerja alat pengering dinyatakan dalam skema pengering (gambar 1). Panas yang terjadi di dalam ruang pengering ERK-*hybrid* sebagai akibat dari energi gelombang pendek yang dipancarkan sinar matahari, diserap benda yang ada di dalam ruang pengering, sebagian energi ini diserap dan dipantulkan dalam bentuk gelombang panjang yang tak tembus penutup transparan. Lapisan penutup transparan memungkinkan radiasi gelombang pendek dari matahari masu dan menyekat radiasi gelombang panjang (Abdullah, 1990). Panas yang terjadi di

dalam ruang pengering juga ditimbulkan oleh konveksi aliran udara panas dari *heat exchanger* ke ruang pengering, sehingga secara simultan panas yang dihasilkan oleh radiasi matahari dan panas yang dihasilkan dari *heat exchanger* disebut sebagai pengering *hybrid*.

Gerakan aliran udara melalui outlet menyebabkan aliran udara lingkungan masuk ke dalam ruang pengering. Udara lingkungan ini akan bercampur dengan udara panas dalam ruang pengering dan bergerak mengikuti bentuk ruang pengering menuju outlet. Aliran udara panas ini akan kontak dengan permukaan produk dalam rak-rak pengering, sehingga menimbulkan efek pengeringan. Kontak yang terjadi antara aliran udara panas simultan dan produk secara terus menerus menyebabkan terjadinya proses pengeringan (Wulandani et al., 2009).



Gambar 1. Skema alat pengering ERK-*hybrid*

Keterangan :

- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| 1) Ventilasi             | 5) Tungku          |
| 2) <i>Heat exchanger</i> | 6) Atap            |
| 3) <i>Blower</i>         | 7) <i>Absorber</i> |
| 4) Rak pengering         | 8) Cerobong asap   |

Komponen utama yang digunakan pada alat pengering kerupuk tulang ikan tenggiri ini yaitu pemerangkap panas, rak pengering, *blower*, ventilasi, dan sistem pemanas tambahan yang terdiri dari tungku, pipa *heat exchanger*, serta cerobong asap. Adapun fungsi-fungsi utama yang digunakan pada alat ini yaitu:

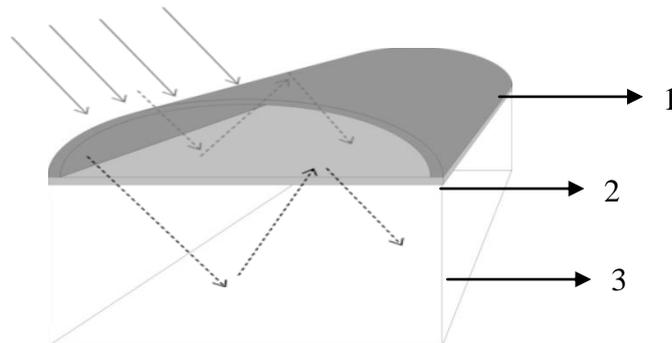
#### *Pemerangkap panas*

Fungsi : Untuk menangkap/memperangkap panas matahari

Alasan pemilihan Mekanisme :

Mekanisme pemerangkap panas (atap) yang dipilih yaitu yang berbentuk lengkung dengan tinggi kelengkungan 0.3 m. Atap berbentuk lengkung dipilih agar intensitas cahaya yang diserap tinggi sehingga akumulasi panas yang terjadi di dalam ruang cukup tinggi. Jika model atap seperti kubah/melengkung sempurna (*tunnel*), intensitas cahaya yang diserap lebih tinggi, hanya saja sulit dalam

*manufacturing* dan biaya yang dikeluarkan lebih tinggi. Skema rancangan atap pada alat pengering dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Skema rancangan atap pada alat pengering

Keterangan :

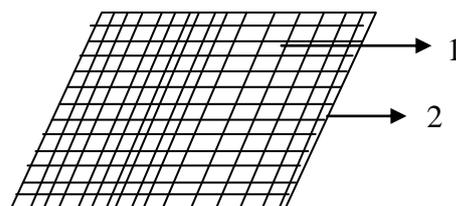
1. Atap yang dibuat berbahan *polycarbonate* 8 mm dengan transmisivitas 0.77 agar sinar matahari diteruskan oleh bahan tersebut kemudian ditangkap oleh *absorber*, serta atap berbentuk memanjang arah utara-selatan, agar sinar matahari yang melewati alat pengering ini sesuai dengan bentuk lengkungan
2. *Absorber* terbuat dari bahan seng yang dicat hitam agar emisivitas sama dengan satu sehingga mampu menyerap panas dengan maksimal
3. Rangka atap terbuat dari bahan besi hollow 3x3 cm

#### *Rak Pengering*

Fungsi : Untuk meletakkan bahan yang akan dikeringkan

Alasan pemilihan mekanisme :

Mekanisme rak pengering yang dipilih berbentuk persegi. Mekanisme ini dipilih untuk memperoleh kapasitas yang maksimal karena ruang pengeringan berbentuk balok. Rak pengering yang dirancang berbentuk horisontal dan disusun vertikal dengan jarak tumpukan antar rak 20 cm. Rak yang digunakan berukuran panjang 60 cm dan lebar 50 cm. Dimensi adonan kerupuk tulang ikan tenggiri adalah 5 cm x 1 cm x 0.3 cm. Massa 1 adonan sebesar 0.5 gram. Sesuai dengan dimensi rak, maka dapat disusun 300 adonan tiap rak atau 1.5 kg/rak. Dengan jumlah rak sebanyak 8 buah, maka kapasitas adonan yang dapat dikeringkan sebesar 12 kg. Skema rancangan rak pada alat pengering daging dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Skema rancangan rak pada alat pengering daging

Keterangan :

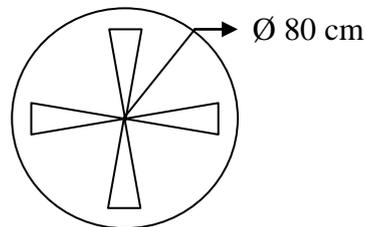
1. Kassa stainless steel, 20 mesh
2. Ukuran rak 60 cm x 50 cm

### *Blower*

Fungsi : Mengalirkan udara panas agar merata di seluruh rak pengering

Alasan pemilihan mekanisme :

Mekanisme *blower* yang dipilih yaitu tipe aksial, karena tenaganya cukup kuat untuk menghasilkan sebaran panas yang merata pada penyusunan bahan dengan rak, sedangkan tipe sentrifugal cocok untuk tipe bak dan harganya lebih mahal. Kipas aksial yang digunakan berdiameter 80 cm, agar sesuai dengan lebar dan tinggi rak. Skema rancangan *blower* pada alat pengering dapat dilihat pada gambar 5.



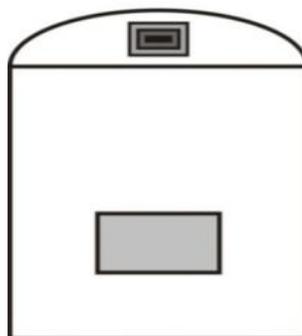
Gambar 5. Skema rancangan *blower* pada alat pengering

### *Ventilasi*

Fungsi : Untuk sirkulasi udara

Alasan pemilihan mekanisme :

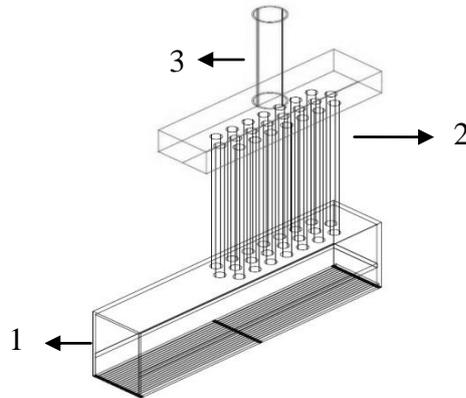
Mekanisme ventilasi adalah dengan melewati udara lingkungan di ruang bagian atas. Udara dipanaskan dengan prinsip *greenhouse effect* di bagian atas ruang pengering. Jadi sebelum dilewatkan pada *heat exchanger* udara sudah dipanaskan, namun mekanisme ini berlaku pada cuaca cerah. Pada lubang ventilasi diberi kassa kawat untuk menyaring udara yang masuk. Skema rancangan ventilasi pada alat pengering dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Skema rancangan ventilasi pada alat pengering

### *Sistem Pemanas Tambahan*

Sistem pemanas tambahan pada alat pengering ini, terdiri dari tiga komponen, yaitu tungku, *heat exchanger*, dan cerobong asap. Rancangan sistem pemanas tambahan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rancangan sistem pemanas tambahan pada alat pengering

Keterangan :

1. Tungku
2. Pipa *heat exchanger*
3. Cerobong asap

#### *Tungku*

Fungsi : Tempat proses pembakaran untuk menghasilkan panas

Alasan pemilihan mekanisme :

Mekanisme tungku yang dipilih, yaitu pengumpanan bahan bakar langsung ke dalam tungku. Bahan bakar yang digunakan yaitu dari sekam. Sekam diperoleh sekitar 20-30 % dari berat gabah (Munarso, 1995). Sebagian besar sekam terdiri dari selulosa sehingga dapat digunakan untuk bahan bakar yang merata dan stabil (Beagle, 1979). Tungku terbuat dari bahan besi dengan diameter 1 inch dan tebal 3 mm serta dicat dengan cat haerqu 300, agar tidak mudah berkarat. Cat harque 300 adalah cat tahan panas. Digunakan pada logam, besi, baja yang suhu permukaannya mencapai 300 °C seperti pada pipa cerobong pabrik, pipa knalpot, pipa gas dan lain lain. Suhu bidang yang akan dicat minimal 30 °C.

#### *Pipa Heat Exchanger*

Fungsi : Mengalirkan panas dari tungku

Alasan pemilihan mekanisme :

Mekanisme pipa yang dipilih berbentuk vertikal, karena untuk mempermudah penyebaran panas dari sisi ruang pengering. Bila desain vertikal, rak akan didesain berada disampingnya, jadi aliran udara panas akan lebih leluasa dibanding sumber panas dari bawah (desain horizontal). Penggunaan pipa galvanis untuk *heat exchanger* yaitu agar tidak mudah korosi. Pipa galvanis

dilapisi dengan zink. Berbeda dengan timah, zink dapat melindungi besi dari korosi sekalipun lapisannya tidak utuh.

### *Cerobong asap*

Fungsi : Mengeluarkan asap hasil pembakaran

Alasan pemilihan mekanisme :

Mekanisme cerobong asap yang dipilih terdapat tutup diatas cerobong berbentuk segitiga, agar aliran asap hasil pembakaran akan keluar lebih lancar, dan bila hujan air hujan tidak akan masuk ke ruang pembakaran. Jarak cerobong dari bangunan pengering 50 cm untuk memperoleh kecepatan angin yang tinggi sehingga menghasilkan efek hisap. Dengan adanya efek hisap, arah api akan ke atas.

## **KESIMPULAN**

Desain alat pengering adonan kerupuk tulang ikan tenggiri tipe Efek Rumah Kaca (ERK)-*hybrid* ini, dapat memanfaatkan panas matahari dan dapat menggunakan pemanas buatan sebagai tenaga tambahan. Atap bangunan dan dinding alat terbuat dari bahan transparan yang berfungsi sebagai penyekat sehingga energi panas yang masuk dapat meningkatkan suhu di dalam bangunan ruangan pengeringan. Di dalamnya terdapat pipa *heat exchanger* dan tungku yang berfungsi mensuplai panas saat malam hari atau saat hujan. Sumber energi pengeringan ini diperoleh dari surya dan biomassa, sehingga pengeringan dapat dilakukan dengan lebih cepat, dan dapat dilakukan kapanpun.

Ide ini diharapkan dapat membantu bisnis kerupuk tulang ikan tenggiri dengan merealisasikan alat pengering tipe ERK-*hybrid* agar dapat mengeringkan adonan kerupuk ikan tenggiri secara maksimal. Permintaan pasar yang semakin meningkat pun akan dapat terpenuhi serta dapat meningkatkan produksi dan mutu dari kerupuk tulang ikan tenggiri, karena proses pengeringan dilakukan di tempat tertutup sehingga produk yang dihasilkan menjadi lebih higienis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., A.H. Tambunan, L.O. Nelwan, D. Wulandani. 1990. *Energi dan Elektrifikasi Pertanian*. JICA. Jurusan Teknik Pertanian, IPB. Bogor.
- Astawan, Made dan Christina. 1998. Kajian Mutu Kerupuk Kemplang dari Ikan Gabus dan Ikan Tenggiri. *J. ilmu dan teknologi pangan* 3(2):11-20.
- Beagle, EC. 1979. *Rice Husk Conversion to Energy*. Rome, Italia.
- Brooker, D.B., Bakker Arena, F.W. dan C. Hall, 1957. *Drying Cereal Grain*. The AVI Publishing Co Inc., Wesport, Connecticut.
- Brooker, D.B., Bakker Arena, F.W. dan C. Hall. 1992. *Drying and Storage of Grain and Oilseeds*. An AVI Book.
- Depperin.1997. Laporan Kegiatan Tim Pembinaan Analisa Ekspor Impor Menurut Direktorat Jenderal. di dalam Kajian Mutu Kerupuk Kemplang dari Ikan Gabus dan Ikan Tenggiri. *J. ilmu dan teknologi pangan* 3(2):11-20. Hlm 11.
- FAO. 2010. *Marine Fishing Production in The Asia Pasific Region*. Regional Office for Asia and The Pasific, Bangkok.
- Gunawan AW, Achmadi SS, Arianti L. 2004. *Pedoman Penyajian Karya Ilmiah*.
- Harsokoesoemo HD. 1999. *Pengantar Perancangan Teknik*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Kamaruddin A., A.H. Tambunan, Thamrin, F. Wenur, dan Dyah W. 1994. *Optimasi dalam Perencanaan Alat Pengering Hasil Pertanian dengan Energi Surya*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Bogor.
- Munarso, S.J.1995. *Karakteristik Dedak Padi sebagai Bahan Pangan*. Prosiding Konas Peragi/X/KPIG 1995. Jakarta.
- Setiawan, H. 1988. Mempelajari karakteristik fisiko-kimia kerupuk dari berbagai taraf formulasi tapioka, tepung kentang dan tepung jagung. di dalam Kajian Mutu Kerupuk Kemplang dari Ikan Gabus dan Ikan Tenggiri. *J. ilmu dan teknologi pangan* 3(2):11-20. Hlm 12.
- Shiddieqy, Ikhsan. 2010. Tenggiri Ikan Laut Sejuta Potensi. <http://newspaper.pikiran-rakyat.com/prprint.php?mib=beritadetail&id=60000> [25 Maret 2010]
- Suharto, Ir. 1991. *Teknologi Pengawetan Pangan*. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Ullman DG. 1992. *The Mechanical Design Process*. USA : Mc Graw-Hill, Inc.
- Wulandani, D., Agustina, SD., Widodo, Puji. *Pengembangan Alat Pengering Efek Rumah Kaca (ERK) Hybrid Tipe Rak Berputar untuk Penyeragaman Aliran Udara*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing . Bogor.

# **LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Biodata Penulis****Biodata Penulis****Ketua Pelaksana**

Nama lengkap : Arie Tambosoe  
 NIM : F14070107  
 Departemen : Teknik Pertanian  
 Fakultas : Teknologi Pertanian  
 Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor  
 Tempat dan tanggal lahir : Jakarta, 29 September 1989

Karya-karya ilmiah yang pernah dibuat:

-

Penghargaan-penghargaan ilmiah yang pernah diraih :

-

**Anggota 1**

Nama lengkap : Farida Nur Fitriana  
 NIM : F14061314  
 Departemen : Teknik Pertanian  
 Fakultas : Teknologi Pertanian  
 Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor  
 Tempat dan tanggal lahir : Tangerang, 22 Mei 1989

Karya-karya ilmiah yang pernah dibuat:

- Program Kreativitas Mahasiswa Kewirausahaan “Keripik Mengkudu sebagai Upaya Difersivikasi Pangan” (2008)
- Program Kreativitas Mahasiswa Pengabdian Masyarakat “
- Aspek Teknik Irigasi dan Drainase pada Budidaya Bunga di PT. Alam Indah Bunga Nusantara, Cianjur (2009)

Penghargaan-penghargaan ilmiah yang pernah diraih :

-

**Anggota 2**

Nama lengkap : Budi Apriyanto  
NIM : F14061266  
Departemen : Teknik Pertanian  
Fakultas : Teknologi Pertanian  
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor  
Tempat dan tanggal lahir : Jakarta, 9 April 1988

Karya-karya ilmiah yang pernah dibuat:

- Program Kreativitas Mahasiswa Teknologi “Redistilasi asap cair dengan menggunakan sponge” (2009)
- Aspek keteknikan budidaya tanaman buah melon dan tanaman sayuran selada secara hidroponik di Taman Wisata Mekarsari Cileungsi, Jawa barat (2009)

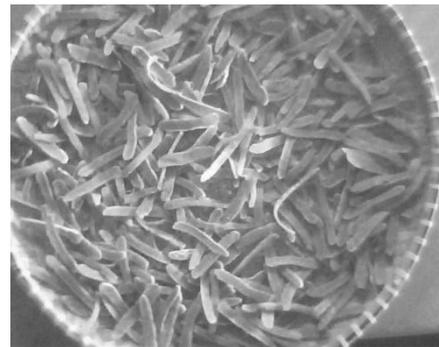
Penghargaan-penghargaan ilmiah yang pernah diraih :

-

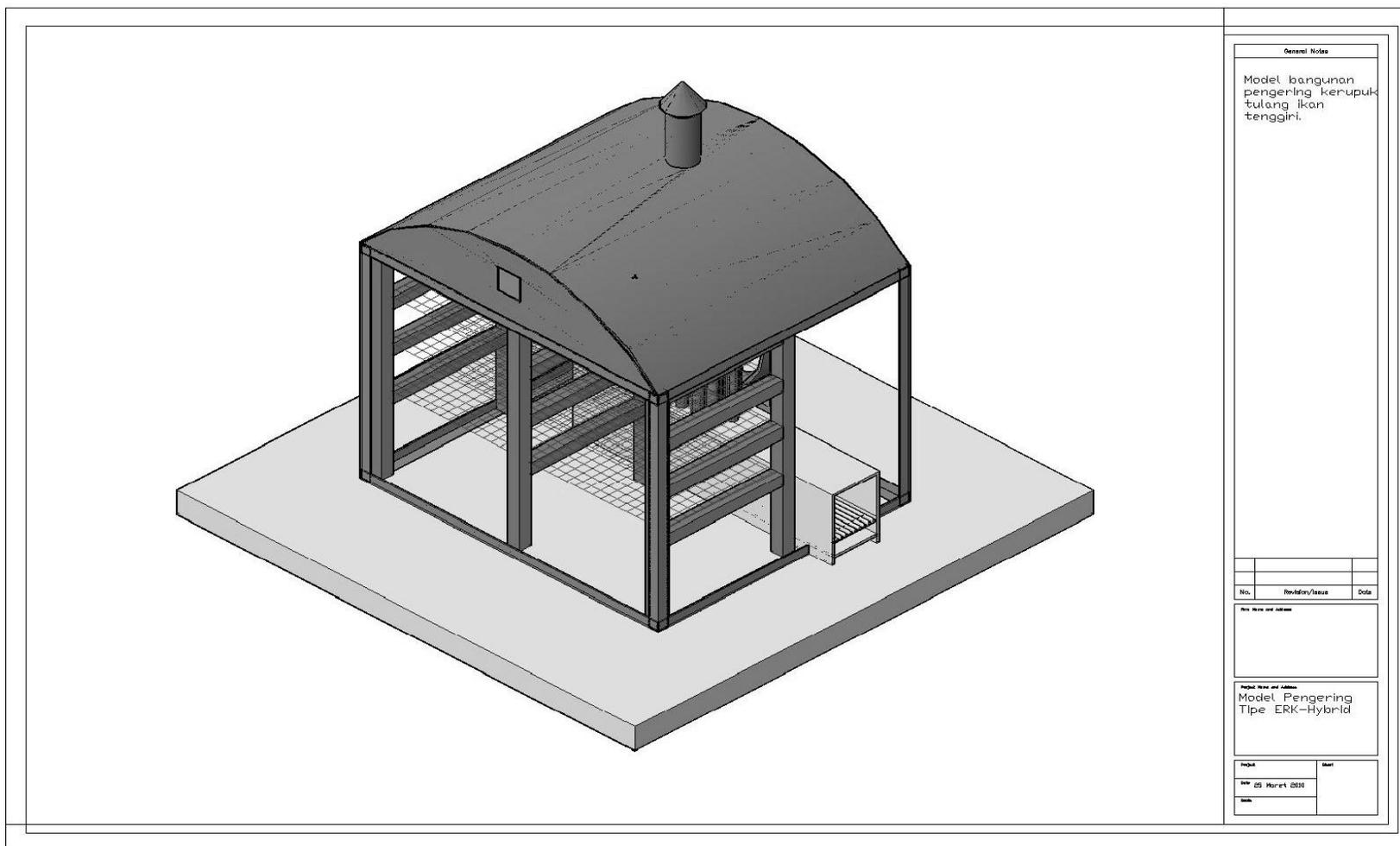
**Lampiran 2. Profile Perusahaan LISA Bekasi****Profile Perusahaan**

Nama Perusahaan	: LISA
Nama Pemilik Usaha	: Hj. Erlismiati S.pd.
Bidang Usaha	: Industri Makanan
Jenis Usaha	: - Produksi Sambal Balado Kentang - Kerupuk Ikan - Snack
Tahun berdiri	: 2004
Alamat Perusahaan	: Taman Wisma Asri Jl. Markisa II, Blok C 17 No. 13  Bekasi Utara – 17121
No. SK. DU	: 425/21/KI.TP/VII/2007
No. Telp	: +621-8847971
No. Mobilephone	: +62811823295
E-mail Address	: <a href="mailto:erlismiati@yahoo.com">erlismiati@yahoo.com</a>
Daerah Pemasaran	: JABODETABEK, Bandung, Padang, Solo, Samarinda, Makassar, Denpasar
Jumlah Karyawan	: 5 orang

**Lampiran 3. Foto Kondisi Pengeringan di LISA Bekasi**



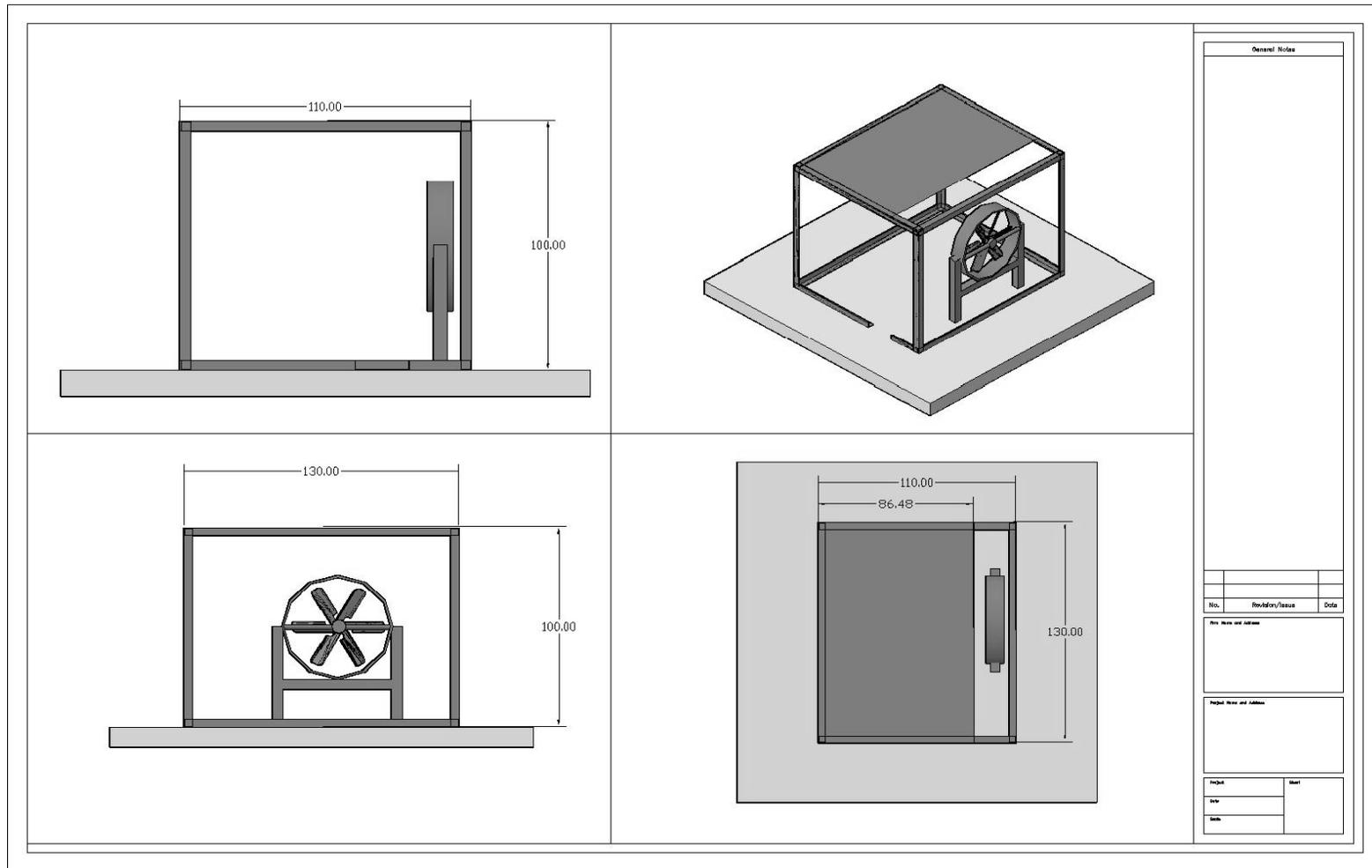
**Lampiran 4. Gambar Teknik Alat Pengering 3 Dimensi**



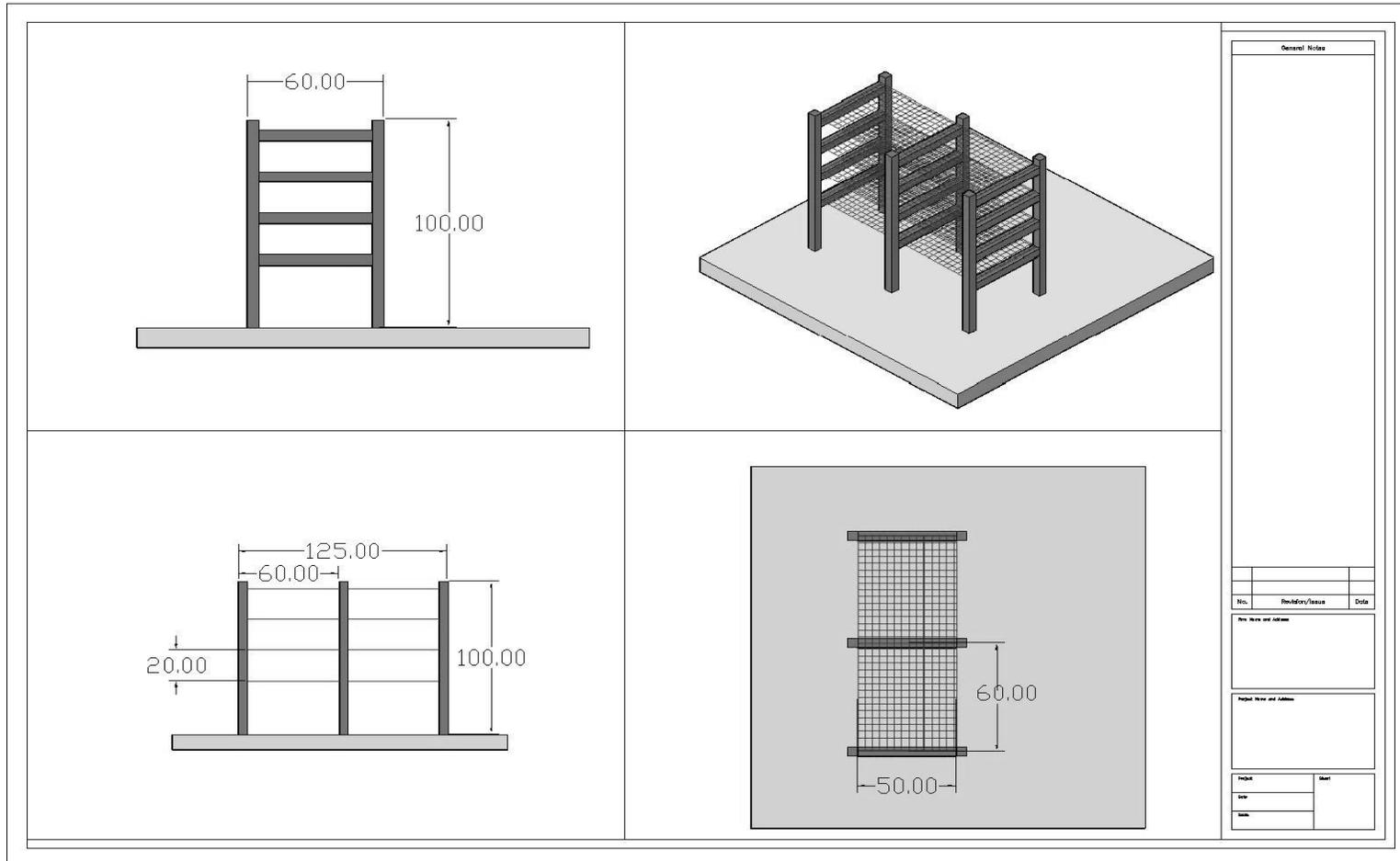




**Lampiran 7.** Gambar Teknik Kerangka dan Absorber pada Alat Pengering



**Lampiran 8. Gambar Teknik Rak pada Alat Pengering**



**Lampiran 9. Gambar Teknik Sistem Pemanas Tambahan pada Alat Pengering**

