

DESAIN PENGERING KERUPUK MENGGUNAKAN METODE ERGONOMI PARTISIPATORI

¹Agus Hasan Hidayat, ²Hari Purnomo

^{1,2}Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

Jl. Kaliurang KM 14 Sleman Yogyakarta

*Email : aghashid@gmail.com

Abstrak

Proses pengeringankerupuk sebagian besar masih menggunakan bantuan sinar matahari yang membutuhkan waktu sekitar 7 jam. Proses pengeringan ini memiliki beberapa kendala yaitu panas yang fluktuatif, kebersihan kurang terjaga dan memerlukan tempat luas. Untuk mengatasi kendala tersebut telah dirancang alat pengering kerupuk namun masih banyak hal yang bisa diperbaiki dan disempurnakan dari sisi model, sistem kerja serta aspek ergonomi. Penelitian ini dilakukan rancangan ulang pengering kerupuk dengan metode Ergonomi Partisipatori. Metode inimenitikberatkan pada partisipasi berbagai pihak dalam proses perancangan, baik dari peneliti, pemakai alat dengan melibatkan tim ahli teknis perancangan alat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat pengering kerupuk mampu menghemat tempat dengan kapasitas pengeringan 25 kg dalam waktu 60 s/d 120 menit tergantung pada pengaturan suhu yang ditentukan oleh pemakai. Alat pengering ini juga dilengkapi dengan sistem pengontrol suhu secara elektronik dan otomatis. Suhu pengeringan dapat merata karena dilengkapi dua pemanas di kedua sisi alat pengering. Kebersihan produk terjaga karena tidak berhubungan langsung dengan tungku pemanas. Dimensi rak alat pengering disesuaikan dengan antropometri pengguna yaitu jangkauan vertikal berdiri 176,6 cm, jangkauan horisontal berdiri 74,2 cm, rentang lengan 154,6 cm sehingga mampu meningkatkan kenyamanan dan keamanan dalam pemakaiannya.

Kata kunci : Alat pengering, ergonomis, metode partisipatori

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Cikal bakal UMKM di Indonesia bermula dari aktivitas *home industry* di masyarakat, kelompok tani, kelompok pengrajin, kelompok peternak, paguyuban dan lain sebagainya. Bermula dari masyarakat yang ingin mandiri secara ekonomi, dengan kemampuan modal terbatas kelompok-kelompok kecil ini bisa tumbuh dan berkembang menjadi sebuah Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) (Setyanto, dkk. 2012). Sektor UMKM memiliki kontribusi yang besar dalam penyerapan tenaga kerja, yaitu menyerap lebih dari 99,45% tenaga kerja dan sumbangan terhadap PDB sekitar 30% (Supriyanto, 2006). Upaya untuk memajukan dan mengembangkan sektor UMKM akan dapat menyerap lebih banyak lagi tenaga kerja yang ada dan tentu saja akan dapat meningkatkan kesejahteraan para pekerja yang terlibat di dalamnya sehingga dapat mengurangi angka pengangguran dan pada akhirnya akan dapat digunakan untuk pengentasan kemiskinan (Supriyanto, 2006). Berdasarkan Laporan Kinerja Kementerian Koperasi dan Usaha kecil dan Menengah Tahun 2011, jumlah pelaku UMKM tahun 2011 sebanyak 55,2 juta unit usaha dengan menyerap tenaga kerjanya mencapai 101,7 juta pekerja dan pada tahun 2012 sebanyak 56,5 juta unit usaha dengan menyerap tenaga kerjanya mencapai 107,65 juta pekerja (Depkop, 2012). Sebagian besar UMKM bergerak di bidang pengolahan pangan, salah satunya adalah usaha produksi Kerupuk. Definisi kerupuk dalam Standar Industri Indonesia (SII) nomor 0272-90 adalah produk makanan kering yang dibuat dari tapioka atau tepung sagu dengan atau tanpa tambahan bahan makanan atau bahan tambahan makanan lain yang diijinkan, yang harus disiapkan dengan cara menggoreng atau memanggang sebelum disajikan (SII, 1990).

Proses pembuatan kerupuk salah satunya adalah proses pengeringan. Proses pengeringan merupakan hal yang penting untuk diperhatikan karena keberhasilan produk kerupuk dan kerenyahannya tergantung dari proses pengeringan yang dilakukan. Kerenyahan kerupuk sangat ditentukan oleh kadar airnya. Semakin banyak mengandung air, maka kerupuk akan semakin kurang renyah (Soemarmo, 2005). Pengembangan volume kerupuk terjadi pada proses penggorengan. Terjadinya pengembangan ini dapat disebabkan oleh rongga-rongga udara pada

kerupuk yang telah digoreng karena pengaruh suhu, menyebabkan air yang terikat dalam gel menjadi uap (Lavlinesia, 1995). Kerenyahan kerupuk goreng meningkat sejalan dengan meningkatnya volume pengembangan kerupuk (Istanti, 2006). Kenyataan di lapangan, proses pengeringan yang dilakukan masih dilakukan secara konvensional, yaitu pengeringan dilakukan di tempat terbuka yang bergantung dari sinar matahari dan diangin-anginkan (Walujodjati, 2005). Untuk mendapatkan kualitas pengeringan yang baik, pada proses pengeringan ini membutuhkan waktu antara 6 s/d 7 jam (Hasyim, 2011). Keadaan ini akan tercapai bila matahari bersinar terang tanpa mendung maupun hujan. Namun apabila keadaan mendung atau hujan proses pengeringan bisa membutuhkan waktu sampai 2 kali lipat atau lebih tergantung cuaca. Dengan kata lain pada saat mendung atau hujan proses produksi akan berhenti total dan jika dipaksakan akan berakibat gagal proses yakni akan menghasilkan kerupuk dengan kualitas jelek (tidak renyah) serta membutuhkan lebih banyak minyak goreng (Hasyim, 2011). Disamping itu, dalam pengeringan konvensional terdapat beberapa permasalahan lainnya yaitu panas yang fluktuatif, kebersihan yang tidak terjaga dan juga tentunya memerlukan tempat yang cukup luas.

Beberapa penelitian terkait dengan pengeringan kerupuk maupun produk sejenisnya yang memiliki proses pengeringan yang mirip telah dilakukan. Penelitian terdahulu tentang rancangan pembuatan alat pengering bahan makanan antara lain adalah Perancangan Alat Pengering Mie Ramah Lingkungan (Setyanto, dkk. 2012), Perancangan dan Pengujian Alat Pengering Kakao Dengan Tipe *Cabinet Dryer* Untuk Kapasitas 7,5 kg Per Siklus (Napitupulu dan Tua, 2012), Rancang Bangun Mesin Pengering Kerupuk untuk Industri Kecil Kerupuk (Walujodjati dan Darmanto, 2005), Rancang Bangun Alat Pengering Energi Surya Dengan Kolektor Keping Datar (Anwar, dkk, 2012), Rancang bangun sistem pengering untuk pengrajin kerupuk ikan di kenjeran (Yuliati dan Santosa, 2012), Perancangan Dan Pengujian Alat Pengering Jagung Dengan Tipe *Cabinet Dryer* Untuk Kapasitas 9 kg Per Siklus (Napitupulu dan Atmaja, 2011), Unjuk Kerja Pengering Surya Hybrid ICDC Tipe Resirkulasi (Uyun, dkk, 2011), Rekayasa Alat Pengering Untuk Meningkatkan Produktivitas UKM Emping Mlinjo (Wijoyo, dkk, 2010), Oven Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 Menggunakan Pemanas Pada Industri Rumah Tangga (Syarifudin dan Purwanto, 2009). Desain Alat Pengering ERK-hybrid yang Efisien dalam Mengatasi Permasalahan Pengeringan UKM Kerupuk Tulang Ikan Tenggiri (Tambosoe, dkk, 2010). Namun dari berbagai alat pengering tersebut, masih dimungkinkan adanya berbagai penyempurnaan dalam rangka menghasilkan alat bantu pengeringan dari sisi model, sistem kerja, aspek ergonomi, maupun kesesuaian dengan kebutuhan berbagai produk krupuk yang akan dikeringkan. Untuk itu pada kesempatan ini dalam rangka menghasilkan rancangan yang sesuai dengan keinginan pemakai (UMKM) akan dilakukan penelitian perancangan alat pengering dengan metode ergonomi partisipatori. Secara proses, perancangan dalam penelitian dilakukan berdasarkan hasil dari mengumpulkan segala permasalahan yang dirasakan oleh calon pengguna alat bantu pengeringan dengan melakukan *Focus Discussion Group* (FGD) yang kemudian dituangkan kedalam perancangan sehingga hasil rancangan benar-benar sesuai dengan keinginan calon pengguna dan memberikan solusi yang lebih tepat. Secara teknis, perancangan ini juga merupakan hasil perbaikan dari penelitian yang dilakukan terdahulu sehingga menghasilkan rancangan yang lebih sempurna secara teknis dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2. METODE PENELITIAN

Salah satu kajian ilmu ergonomi yang dapat diterapkan dalam rangka melakukan sebuah perancangan atau desain alat adalah konsep ergonomi partisipatori. Dengan konsep partisipasi ini diharapkan dapat digali berbagai permasalahan dan solusi yang diinginkan oleh pengguna dalam merancang alat bantu kerja. Pada akhirnya dengan pendekatan partisipasi ergonomi ini akan dapat menciptakan kondisi dan lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman, dan efisien sehingga meningkatkan produktifitas kerja karyawan.

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Usaha Mikro, Kecil dan Menengah “Sari Asih” yang bergerak dibidang produksi kerupuk rambak tepung yang berlokasi di dusun Panggel, desa Panjer, kecamatan Kebumen, kabupaten Kebumen Jawa Tengah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2013 – Pebruari 2014.

2.2 Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan dalam rangka melihat sistem organisasi, tahapan kerja dan proses pengeringan yang sedang dijalankan. Observasi ini diharapkan mampu menginventarisasi segala informasi yang diperlukan dalam penelitian.

2.3 Tahapan-tahapan Pendekatan Ergonomi Partisipatori

2.3.1 Wawancara Awal

Wawancara dilakukan dalam rangka menggali informasi secara langsung dari semua yang terlibat dalam proses produksi baik pemilik maupun karyawan serta kendala yang dihadapi selama proses produksi. Wawancara awal ini dilakukan sekali dan dalam satu hari kerja pada setiap karyawan yang bertugas pada masing-masing bagian proses yaitu pembuatan adonan, perebusan dan penjemuran. Jawaban yang diberikan berupa pengalaman semasa melakukan aktifitas produksi disetiap bagian yang berupa kendala dan harapan yang ingin dirubah atas kendala tersebut. Hasil wawancara ini kemudian dijadikan acuan awal topik diskusi pada tahap diskusi kelompok.

2.3.2 Diskusi Kelompok

Diskusi dilakukan sebagai upaya pembahasan lebih mendalam dengan cara tukar pendapat dan masukan dalam rangka mencari solusi yang diharapkan oleh seluruh pihak yang terlibat. Diskusi dilakukan diluar jam kerja dan dilakukan bertahap selama proses perancangan berlangsung minimal 2 kali agar dapat mengevaluasi hasil diskusi terdahulu yang telah diaplikasikan dalam bentuk rancangan alat pengering. Peserta diskusi melibatkan seluruh pihak yaitu pemilik sebagai pihak yang memiliki usaha, karyawan sebagai pihak yang bekerja langsung dilapangan dan mengetahui segala bentuk kendala lapangan dan solusi yang ingin dicari, peneliti selaku mediator dalam proses perancangan dan tim teknis perancangan yang akan membantu sebagai aplikator hasil diskusi sehingga hasil rancangan benar-benar sesuai dengan keinginan pengguna alat bantu kerja yang akan dirancang.

2.3.3 Perancangan Alat Pengering

Perancangan merupakan tahapan lanjut dari konsep partisipatori sebagai implementasi dari hasil diskusi yang telah dilakukan. Perancangan ini juga dilakukan dengan melibatkan berbagai tim ahli yang sesuai dengan bidangnya sehingga hasil rancangan benar-benar memiliki nilai teknis yang berkualitas dan sesuai yang diharapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tahapan penelitian yang dilakukan menggunakan metode ergonomi partisipatori didapatkan hasil sebagai berikut :

3.1 Hasil Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan dalam rangka mengetahui kondisi lapangan sesungguhnya mulai dari proses awal sampai akhir dalam produksi kerupuk terutama dalam tahap pengeringan. UMKM produksi kerupuk ini adalah usaha perorangan yang dalam proses produksinya melibatkan 5 karyawan yang masing masing bisa memiliki peran dan tugas berbeda atau ada yang merangkap dengan tugas lain. Adapun urutan proses pembuatan kerupuk dimulai dengan pembuatan adonan sekaligus dicetak dalam loyang dan dilanjutkan dengan pengukusan. Setelah pengukusan kemudian didinginkan serta dipotong-potong sesuai keinginan. Hasil potongan dijemur dalam ruang terbuka sampai kering dan disimpan. Hasil pengeringan kapasitasnya mencapai 25 kg per hari. Tahap akhir adalah proses penggorengan dan dikemas sesuai ukuran yang diinginkan.

3.2 Hasil Wawancara Awal

Dalam setiap tahapan proses dilakukan tanya jawab dalam rangka menggali informasi kendala yang paling utama dihadapi. Tanya jawab yang dilakukan menunjukkan informasi bahwa tahapan yang paling rawan atau penting untuk diperhatikan adalah proses pengeringan karena bagus tidaknya kualitas kerupuk tergantung pada proses pengeringan yang dilakukan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan tersebut antara lain seberapa cerah cuaca saat dilakukan penjemuran mengingat penjemuran masih tergantung pada panas matahari. Apabila cuaca bagus atau matahari

bersinar seharian maka penjemuran memakan waktu sampai 7 jam agar kualitas pengeringan maksimal sedangkan apabila cuaca kurang bagus atau matahari tertutup awan maka penjemuran bisa memakan waktu lebih dari 7 jam atau dua hari penjemuran. Selain itu ada kendala lain yaitu ketersediaan lahan penjemuran yang kurang memadai mengingat lokasi usaha berada di tengah kawasan padat penduduk dan lahan yang tersedia hanya memanfaatkan halaman rumah atau tempat produksi. Selain hal tersebut masih ada kendala kebersihan mengingat lokasi penjemuran banyak dilalui hewan peliharaan penduduk sekitar, kotoran debu dan lain sebagainya.

3.3 Hasil Diskusi Kelompok

Diskusi yang dilakukan melibatkan pihak peneliti, pemilik usaha kerupuk beserta karyawannya dan juga tim ahli teknis yang membantu menterjemahkan kendala dan keinginan berbagai pihak yang terlibat kedalam sebuah rancangan alat pengering. Diskusi dimulai dari membahas hasil wawancara awal selama proses produksi yang kemudian dicari solusi yang mungkin bisa dipecahkan bersama dan sesuai keinginan pemakai alat bantu pengeringan. Diskusi dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada minggu ke-2 bulan November 2013, minggu ke-4 bulan November 2013, minggu ke-1 bulan Januari 2014 dan minggu ke-2 bulan Januari 2014. Berdasarkan hasil dari pendekatan ini, maka diperoleh beberapa hal yang memerlukan perbaikan untuk dilakukan berdasarkan kesepakatan bersama, antara lain :

1. Kendala panas matahari yang tidak stabil (diskusi tahap I)
Perbaikan atas kesepakatan bersama :
 - a. Membuat alat pengering yang memiliki panas sesuai panas dilapangan sesungguhnya
 - b. Membuat alat pengering yang tidak tergantung cuaca yang sering tidak stabil
2. Kendala lahan pengeringan yang terbatas (diskusi tahap I)
Perbaikan atas kesepakatan bersama :
 - a. Membuat alat pengering yang mampu mengatasi solusi keterbatasan lahan berupa rak bertingkat
 - b. Membuat alat pengering yang mampu mempercepat proses pengeringan
3. Kendala kebersihan bahan yang dikeringkan (diskusi tahap I)
Perbaikan atas kesepakatan bersama :
 - a. Membuat alat pengering yang mampu menjaga kebersihan bahan yang dikeringkan
 - b. Membuat alat pengering yang tidak membuat cita rasa bahan yang dikeringkan berubah
 - c. Membuat alat pengering yang bahan materialnya tidak cepat kotor dan berkarat
4. Kendala alat pengering yang mahal (diskusi tahap I)
Perbaikan atas kesepakatan bersama :
 - a. Membuat alat pengering yang bahannya mudah didapat dan tidak membutuhkan biaya mahal
 - b. Membuat alat pengering yang sumber pemanasnya tidak membutuhkan biaya operasional tinggi
 - c. Membuat alat pengering yang tidak membutuhkan banyak tenaga dalam pengoperasiannya
5. Kendala pengeringan tidak merata (diskusi tahap II)
Perbaikan atas kesepakatan bersama :
 - a. Membuat alat pengeringan yang mampu menciptakan pengeringan merata tanpa membalik bahan
 - b. Membuat alat pengering yang memberikan pengaruh panas secara seragam disetiap sisinya
 - c. Membuat alat pengering yang dapat menjaga suhu stabil selama proses pengeringan
6. Usulan lain(diskusi tahap III)
Perbaikan atas kesepakatan bersama :
 - a. Membuat alat pengering yang dapat diatur suhunya sesuai kebutuhan
 - b. Membuat alat pengering yang dalam pengoperasiannya tidak menyulitkan pengguna
 - c. Membuat alat pengering yang dalam pengoperasiannya memperhatikan keamanan pengguna

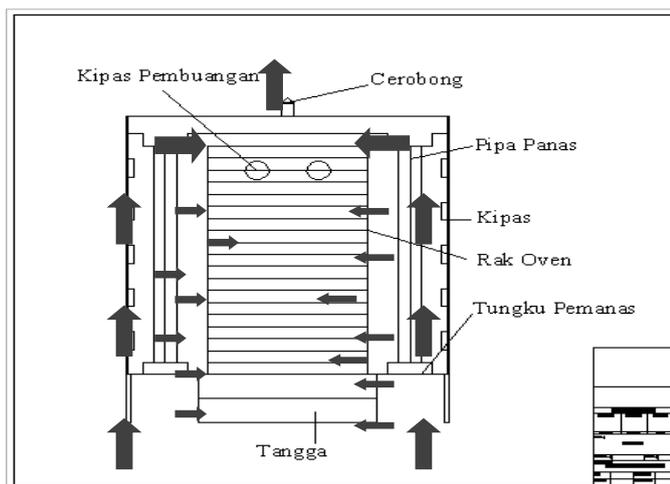
- d. Membuat alat pengering yang dalam pengoperasiannya memperhatikan keselamatan pengguna
 - e. Membuat alat pengering yang dalam pengoperasiannya memperhatikan kesehatan pengguna
 - f. Membuat alat pengering yang ukurannya sesuai dengan pengguna sehingga mudah dalam pengoperasiannya
7. Evaluasi akhir rancangan (diskusi tahap IV)

3.4 Hasil Perancangan Alat Pengering

Dari hasil *Focus Discussion Group*(FGD) yang telah dilakukan maka dapat dibuat rancangan alat pengering dengan beberapa komponen utama yaitu :(1) Ruang bahan yang dikeringkan : ruang pengering, rak pengering bertingkat; (2) Bagian pemanas terdiri dari : Tungku pemanas, pipa konduksi (*heat exchanger*), *blower*, lobang pembuangan asap; (3) Sistem pengendali suhu otomatis : ventilasi dilengkapi kipas pembuangan, seperangkat alat pengatur suhu otomatis. Sebelum mencapai hasil rancangan terakhir terdapat beberapa tahapan perbaikan rancangan yang dilakukan sebagai hasil evaluasi bersama pada tiap diskusi yang dilakukan yang dapat disajikan dalam Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Tahapan perbaikan yang dilakukan selama perancangan

Rancangan hasil FGD tahap I	Rancangan hasil FGD tahap II	Rancangan hasil FGD tahap III	Evaluasi terakhir hasil Rancangan
Alat pengering terdiri dari : 1. Ruang pengering dengan dimensi disesuaikan antropometri pengguna 2. Rak pengering dengan kapasitas mampu mengimbangi kapasitas produksi perhari 3. Sistem pengering berupa pipa panas konduksi yang berada di samping kanan dan kiri rak pengering 4. Tungku pemanas terpisah agar bahan yang dikeringkan terhindar dari kotoran pembakaran 5. Dinding alat pengering sebagian besar terbuat dari plat aluminium dengan rangka besi siku agar lebih ekonomis	Alat pengering terdiri dari : 1. Ruang pengering dengan dimensi disesuaikan antropometri pengguna 2. Rak pengering dengan kapasitas mampu mengimbangi kapasitas produksi perhari 3. Sistem pengering berupa pipa panas konduksi yang berada di samping kanan dan kiri rak pengering 4. Tungku pemanas terpisah agar bahan yang dikeringkan terhindar dari kotoran pembakaran 5. Dinding alat pengering sebagian besar terbuat dari plat aluminium dengan rangka besi siku agar lebih ekonomis <u>Perbaikan dari tahap I :</u> Pengering dilengkapi <i>blower</i> sebagai konveksi paksa aliran udara menuju bahan yang dikeringkan dan ditambah lubang <i>heat exhauster</i>	Alat pengering terdiri dari : 1. Ruang pengering dengan dimensi disesuaikan antropometri pengguna 2. Rak pengering dengan kapasitas mampu mengimbangi kapasitas produksi perhari 3. Sistem pengering berupa pipa panas konduksi yang berada di samping kanan dan kiri rak pengering 4. Tungku pemanas terpisah agar bahan yang dikeringkan terhindar dari kotoran pembakaran 5. Dinding alat pengering sebagian besar terbuat dari plat aluminium dengan rangka besi siku agar lebih ekonomis 6. Alat dilengkapi sistem <i>heat exchanger</i> yang ditambah <i>blower</i> konveksi paksa dan <i>heat exhauster</i> <u>Perbaikan dari tahap II :</u> Ditambah sistem pengontrol suhu otomatis yang mampu secara otomatis mengaktifkan <i>blower exhauster</i> agar suhu ruang pengering dapat stabil secara otomatis	Seluruh pihak yang terlibat dalam FGD sepakat dengan perbaikan-perbaikan yang dilakukan dan sesuai dengan keinginan yang ingin dicapai.



Gambar 1. Skema alat pengering

3.4.1 Ruang Pengering

Ruang pengering merupakan tempat dimana proses pengeringan terjadi. Dimensi ruang pengering ini harus sesuai dengan kebutuhan kapasitas produk bahan yang akan dikeringkan dan juga antropometri pekerja sebagai penggunanya. Hal-hal yang perlu disesuaikan dengan antropometri pekerja adalah jangkauan atas, jangkauan ke depan dan kesamping karena bahan-bahan yang dikeringkan nantinya ditempatkan dalam rak yang berada dalam ruang pengering. Hasil pengukuran terhadap karyawan dan pemilik usaha adalah sebagai berikut :

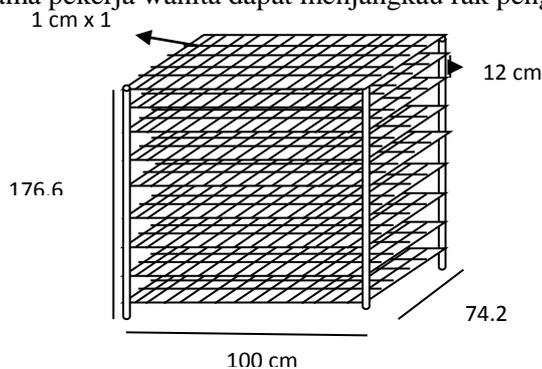
Tabel 2. Jangkauan tangan pegawai kerupuk “Sari Asih”

Dimensi	Laki-laki				Perempuan			
	P ₅	P ₅₀	P ₉₀	SB	P ₅	P ₅₀	P ₉₀	SB
Jangkauan Menggenggam Vertikal Berdiri	179.2	179.3	179.4	0.07	176.6	176.7	176.8	0.07
Jangkauan Menggenggam Horisontal Berdiri	79.6	79.7	79.8	0.07	74.2	74.3	74.4	0.07
Rentang Lengan	161.2	161.3	161.4	0.07	154.6	154.7	154.9	0.07

Ket : Satuan dalam centimeter

3.4.2 Rak Pengering

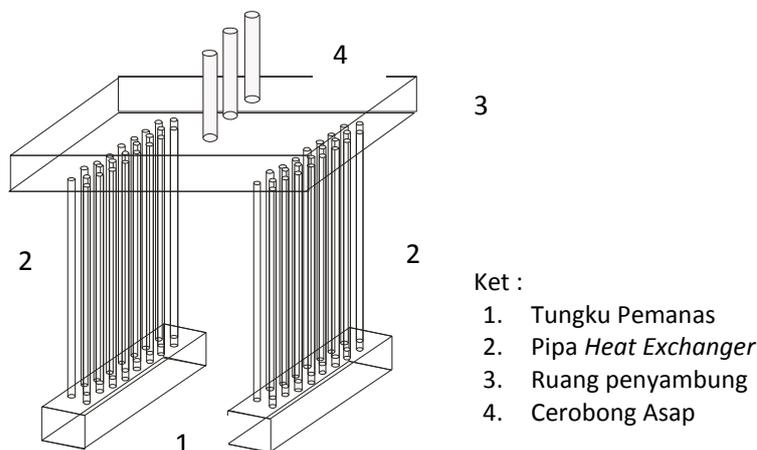
Rak pengering merupakan tempat dimana bahan yang dikeringkan ditempatkan. Rak pengering ini terbuat dari rangka besi berukuran 100 cm x 176,6 cm x 74,2 cm dengan tiap lapisan rak yang tersusun berjarak 12 cm. Dalam tiap susunan rak, terdapat lembaran tempat menaruh barang yang dikeringkan yang terbuat dari kawat kasa yang dapat ditarik keluar berukuran lobang 1 cm x 1 cm. Ukuran rak disesuaikan dengan ukuran jangkauan tangan pekerja persentil 5 (kecil) agar semua pekerja terutama pekerja wanita dapat menjangkau rak pengering (Gambar 2.)



Gambar 2. Rak Pengering dengan dimensi sesuai antropometri pekerja perempuan menggunakan persentil 5

3.4.3 Sistem Pemanas

Sistem Pemanas ini terdiri atas tiga bagian utama yaitu tungku pemanas, pipa pemanas (*heat exchange*), cerobong asap. Tungku pemanas ini berfungsi sebagai sumber panas yang kemudian ditangkap dan dialirkan melalui pipa-pipa pemanas dan dikeluarkan melalui cerobong asap. Pipa-pipa pemanas ini akan ditiup menggunakan blower yang berfungsi sebagai pengering bahan yang dikeringkan. Sistem ini berada pada dua sisi rak pengering sehingga pengeringan dapat berlangsung secara merata. (Gambar 3.)



Gambar 3. Sistem Pemanas

3.4.4 Blower

Blower yang digunakan terdiri dari dua yaitu *blower* untuk *heat exchanger* dan *blower* untuk mengeluarkan udara panas (*heat exhauster*). *Blower heat exchanger* berada disisi luar dari pipa-pipa pemanas yang berfungsi mendorong agar terjadi konveksi paksa sehingga mampu membawa udara panas menuju bahan yang dikeringkan. Hal ini juga bertujuan proses pengeringan dapat terjadi secara higienis karena tidak ada *folatil matter* yang tertiuap dan mengenai bahan yang dikeringkan. Sedangkan *blower heat exhauster* bekerja secara otomatis mengikuti sistem kerja pengatur suhu otomatis yang dipasang pada alat pengering. *Blower heat Exhauster* berfungsi mengeluarkan panas berlebih sesuai dengan batasan yang diatur oleh pengontrol suhu.

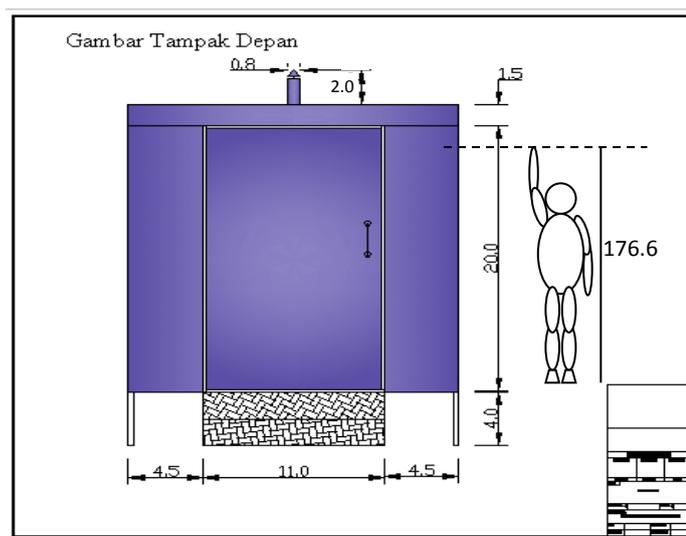
3.4.5 Pengontrol Suhu Otomatis

Pengontrol suhu otomatis ini merupakan serangkaian alat elektronis yang bekerja berdasarkan sensor suhu yang dipasang pada ruang pengeringan bahan. Alat ini dapat diatur sesuai keinginan pengguna dalam rangka membatasi suhu yang ingin dipertahankan. Ketika sensor suhu mendeteksi nilai panas yang berlebih maka akan secara otomatis mengaktifkan *blower heat exhauster* bekerja mengeluarkan udara panas yang ada dalam ruang pengering bahan, Dengan mekanisme ini suhu dalam ruangan pengering dapat stabil sesuai dengan yang diharapkan.

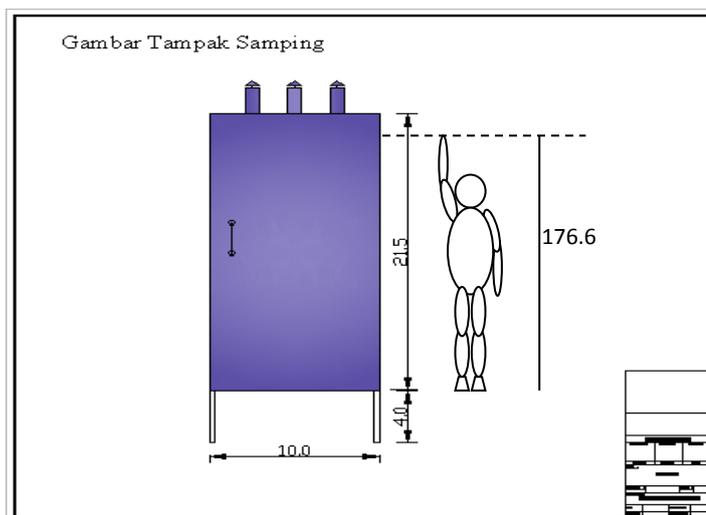
3.4.6 Dimensi Alat Sesuai dengan Antropometri Pengguna

Dimensi Alat pengering ini secara keseluruhan disesuaikan dengan antropometri pengguna sehingga dalam pemakaiannya menciptakan iklim kerja yang nyaman, aman, efektif, efisien serta sehat sehingga menunjang produktifitas pekerja. Ukuran rak disesuaikan dengan antropometri perempuan dengan persentil 5 (kecil) sehingga seluruh pekerja dapat menggunakannya. Sedangkan dimensi rumah alat pengering disesuaikan dengan kebutuhan teknis agar sistem pemanas bekerja maksimal dimana sistem ini menggunakan sirkulasi udara panas yang melalui setiap lorong alur udara mulai dari tungku pemanas sampai dengan cerobong asap. Ukuran-ukuran yang digunakan dimaksudkan agar aliran udara dapat berjalan lancar dan merata sesuai dengan yang diharapkan. Total lebar rumah pengering adalah 210 cm yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu 45 cm sebagai ruang pipa *heat exchanger* yang berada di kanan kiri rak pengering bahan. Sedangkan lebar ruang untuk rak pengering adalah 110 cm. Kaki rumah pengering memiliki tinggi

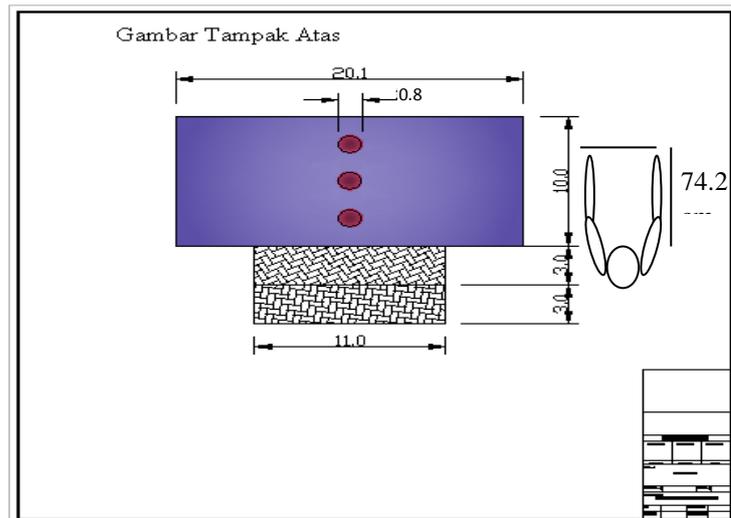
40 cm dimana dimaksudkan sebagai ruang bagi tungku pemanas, tungku sumber pemanas ini bisa berupa kompor gas, sekam padi, kayu bakar, tergantung pada kebutuhan dan kemampuan pengguna akan tetapi disarankan menggunakan kompor gas karena akan menghasilkan sedikit *folatil matter* dalam pembakarannya dan lebih bersih dan awet akibatnya bagi alat pengering. Tinggi rumah pengering ini total 215 cm dimana terbagi atas ruang untuk menempatkan rak pengering setinggi 200 cm menyesuaikan tinggi rak dan sesuai kebutuhan kapasitas bahan yang dikeringkan. Sedangkan 15 cm digunakan untuk ruang penghubung antar pipa *heat exchanger*. Sedangkan pipa pengeluaran asap menggunakan pipa dengan diameter 8 cm berjumlah 3 buah dengan tinggi 20 cm dimaksudkan untuk menghindarkan kotoran atau sampah dapat masuk kedalam ruang ini. (Gambar 4 dan 5). Sedangkan lebar kedalam rumah pengering ini adalah 100 cm menyesuaikan kebutuhan ruang bagi pipa *heat exchanger* dan rak pengering sekaligus (Gambar 6).



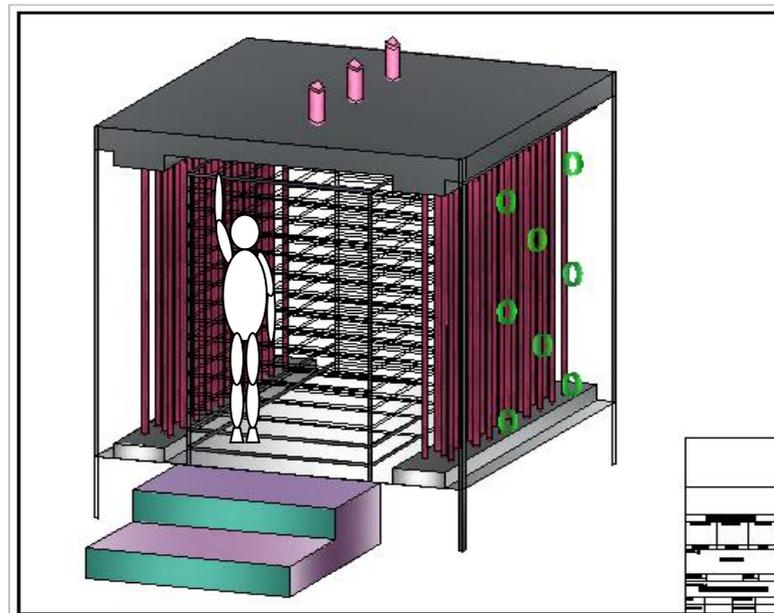
Gambar 4. Dimensi alat pengering tampak depan dengan rak pengering sesuai antropometri pekerja perempuan dengan persentil 5



Gambar 5. Dimensi alat pengering tampak samping dengan rak pengering sesuai antropometri pekerja perempuan dengan persentil 5



Gambar 6. Dimensi alat pengering tampak atas dengan rak pengering sesuai antropometri pekerja perempuan dengan persentil 5



Gambar 7. Alat pengering tampak keseluruhan dengan ukuran rak sesuai antropometri pekerja dengan persentil 5

4. KESIMPULAN

Metode ergonomi partisipatori yang dilakukan dapat menghasilkan perbaikan sistem kerja yakni dengan diciptakannya desain alat pengering hasil perbaikan secara bersama-sama antara seluruh pihak yang terkait. Beberapa kendala yang ada berupa panas yang tidak stabil, lokasi penjemuran yang terbatas, ketergantungan pada cuaca, kebersihan yang kurang terjaga dapat dicarikan alternatif pemecahan masalahnya. Alat pengering sebagai alternatif solusi ini juga telah memiliki dimensi rak pengering yang disesuaikan dengan antropometri pengguna perempuan dengan persentil 5 (kecil) yaitu jangkauan vertikal berdiri 176.6 cm, jangkauan horisontal berdiri 74.2 cm, rentang lengan 154.6 cm sehingga mampu meningkatkan kenyamanan dan keamanan dalam pemakaiannya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, H.C., Lanya, B., Haryanto, A., Tamrin, 2012, Rancang Bangun Alat Pengering Energi Surya Dengan Kolektor Keping Datar, *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol. 1, No. 1, Oktober 2012 : 29- 36
- Hasyim , B. A., 2011. Rancang Bangun Alat Pengering Yang Memanfaatkan Gas Buang Berdasarkan Kajian Perpindahan Panas Dan Karakteristik Koefisien Difusivitas Kerupuk.*Jurnal Teknika*, Universitas Negeri Surabaya, Vol. 12 No. 1
- Istanti, Iis. 2006. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik dan Sensori Kerupuk Ikan Sapu-sapu (*Hyposarcus pardalis*) yang Dikeringkan dengan Menggunakan Sinar Matahari, *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Depkop, 2012. Data UKM dan UB tahun 2012. Diakses tanggal 28 Nopember 2013. Tersedia di <http://www.depkop.go.id/data>, diakses 28 November 2013
- Lavlinesia, 1995, Kajian Beberapa Faktor Pengembangan Volumetrik dan Kerenyahan Kerupuk Ikan, *Tesis*, Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Napitupulu , F.H. dan Atmaja, Y.P., 2011, Perancangan Dan Pengujian Alat Pengering Jagung Dengan Tipe Cabinet Dryer Untuk Kapasitas 9 kg Per Siklus, *Jurnal Dinamis*, Volume II, No.8, Januari 2011, ISSN 0216-7492
- Napitupulu, F.H. dan Tua, P.M., 2012, Perancangan dan Pengujian Alat Pengering Kakao Dengan Tipe Cabinet Dryer Untuk Kapasitas 7,5 kg Per Siklus, *Jurnal Dinamis*, Volume II, No.10, Januari 2012, ISSN 0216-7492
- Setyanto, N.W., Himawan, R., Zefry, Arifianto, E.Y., Puteri, R.M.S., Kurnia, N., 2012, Perancangan Alat Pengering Mie Ramah Lingkungan, *Jurnal Rekayasa Mesin* Vol.3, No. 3 Tahun 2012 : 411-420
- SII, 1990, Standar Industri Indonesia, nomor 0272-90
- Soemarmo. 2005. *Kerupuk Udang*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Supriyanto, 2006, Pemberdayaan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) Sebagai Salah Satu Upaya Penanggulangan Kemiskinan, *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, Volume 3 Nomor 1, April 2006
- Syarifudin dan Purwanto, D.P., 2009, Oven Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 Menggunakan Pemanas Pada Industri Rumah Tangga, *Jurnal Teknologi*, Volume 2 Nomor 1 , Juni 2009, 70-79
- Tambosoe, A., Fitriana, F.N., Apriyanto, B., 2010, Desain Alat Pengering ERK-hybrid yang Efisien dalam Mengatasi Permasalahan Pengeringan UKM Kerupuk Tulang Ikan Tenggiri, *Program Kreatifitas Mahasiswa Gagasan Tertulis*, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Uyun, A.S., Kamarudin, A., Yendi, E., Yefri, C., 2011, Unjuk Kerja Pengering Surya Hybrid ICDC Tipe Resirkulasi, *Makalah disampaikan pada KIPNAS X, LIPI, Jakarta, 8- 10 November 2011*, Hasil Penelitian Hibah Kompetensi DIKTI, tahun 2011, Departemen Teknik Mesin/Laboratorium Teknik Konversi Energi Surya, Fakultas Teknik, /Program Studi Energi Terbarukan, Universitas Darma Persada, Jakarta
- Walujodjati, A. dan Darmanto, 2005, Rancang Bangun Mesin Pengering Kerupuk Untuk Industri Kecil Kerupuk, *Momentum*, Vol 1 No.1, April 2005
- Wijoyo, Nurhidayat, A., Sugiyanto, 2010, Rekayasa Alat Pengering Untuk Meningkatkan Produktivitas UKM Emping Mlinjo, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2010*, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, Semarang
- Yuliati dan Santosa, H., 2012, Rancang bangun sistem pengering untuk pengrajin kerupuk ikan di kenjeran, *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, Periode III Yogyakarta, 3 November 2012, ISSN: 1979-911X