

Perancangan Alat Pengemas Vakum Untuk Produk Olahan Jamur Tiram Dalam Rangka Meningkatkan Nilai Jual Dan Masa Pakai

Irwan Iftadi^{*1)}, Wakhid Ahmad Jauhari¹⁾, Hary Purwoko Atmojo Sung Sumargo²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret Surakarta
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126, Telp/Fax. (0271) 632110

Abstract

Vacuum packaging appliance serves to package food products by removing all the air that is in the packaging. The purpose of the vacuum packaging is to make the product to be more durable and long lasting. It can also increase the value of merchantability because the product that is processed oyster mushroom is packaged more cleanly. Nowadays, the mushroom seller usually use an automatic type. Based on the seller experience, the device is difficult to operate. Since the parameters of vacuum pump and temperature sealer must be set before using it, moreover the price of equipment is too expensive. Therefore the required design of the vacuum packaging appliance in accordance with the requirement of the seller. Quality Function Deployment (QFD) is employed to design the vacuum packaging equipment. Then an assessment an assessment of the user's voice level of interest, expectation and satisfaction are conducted subsequently. Furthermore, HOQ is developed by determining technical characteristics, weight and what and how relationship. The main priority in the design seen from the order of the highest weight of the technical characteristics. The results from QFD produce 6 attributes (voice of customer) from the complaints of respondents and 10 technical characteristics. Highest weight of the technical characteristics is "total dimensions scaled and customized tool that is packaged with the product" with a weight of 43.20 or 21.16%. Hence, that technical characteristic must be taken into consideration in designing the vacuum packaging equipment.

Key words : Vacuum Packaging Equipment, House of Quality, Quality Function Deployment, Mushroom.

1. Pendahuluan

Saat ini persaingan dalam dunia bisnis semakin ketat baik dalam bidang produk barang maupun jasa, sehingga produsen dituntut untuk selalu berinovasi dan mempunyai terobosan-terobosan baru. Begitu pula halnya dengan industri pangan yang merupakan salah satu bagian dari dunia bisnis tadi, tentunya akan mengalami kondisi usaha yang penuh dengan persaingan dan diperkirakan persaingan tersebut akan terus meningkat pada era global. Salah satu industri pangan yang sedang berkembang adalah budidaya jamur tiram. Usaha budidaya jamur tiram kini semakin banyak, karena mudahnya cara budidaya jamur tiram, harga jual yang stabil serta permintaan yang terus meningkat menjadi salah satu faktor banyaknya bermunculan petani jamur tiram. Penampilannya yang putih bersih dan menarik menjadi daya tarik tersendiri. Rasanya juga sangat enak, hampir seperti daging ayam. Tetapi jamur tiram ini memiliki daya tahan setelah panen yang sangat rendah yaitu kurang dari 24 jam (Bisnis UKM, 2010).

Penanganan produk jamur pasca panen sangat penting dalam kelangsungan bisnis jamur tersebut. Pada umumnya jamur setelah dipanen langsung dijual kepada tengkulak masih dalam bentuk potongan jamur utuh. Hal ini menyebabkan kemungkinan petani jamur merugi akibat jamur yang tidak laku membusuk. Makanan hasil olahan jamur memang semakin beragam, yang sering ditemui oleh konsumen adalah sup jamur. Selain itu, kini juga banyak orang yang mengolah dan menjual jamur dalam bentuk keripik. Pengolahan hasil panen jamur tiram yang lain juga bisa dengan dibuat nugget atau makanan beku. Bentuknya sangat mirip dengan nugget

* Correspondance : iftadi@gmail.com

ayam. Bahkan, rasanya pun tidak jauh berbeda. Dengan adanya pengolahan jamur tiram menjadi nugget, waktu pakainya menjadi bertambah yaitu sekitar dua hari (Suaramedia, 2010).

Untuk pemasaran hasil panen para pembudidaya menjual produknya masih dalam bentuk nugget dalam jumlah kiloan yang masih dikuasai oleh pengumpul dan pedagang besar. Hal ini menyebabkan harga jual nugget jamur sangat murah atau dengan kata lain curah. Salah satu cara untuk mengatasi masalah nilai jual pada jamur tersebut adalah dengan pengemasan. Dengan pengemasan produk diharapkan dapat menambah nilai jual sekaligus dapat menambah masa pakai dari produk jamur olahan tersebut sekitar 1 minggu (Adisaputro, 2011).

Pengemasan nugget jamur sekarang hanya dilakukannya ke dalam plastik kemasan biasa dan langsung dijual kepada konsumen. Dengan pengemasan yang biasa tersebut, resiko membusuknya nugget sangat besar dan membuat masa pakainya menjadi singkat. Sistem pengemasan vakum dapat digunakan untuk mengawetkan dan mendukung pemasaran olahan jamur. Pengemasan secara vakum akan menghambat terjadinya penyerapan air oleh produk yang dikemas dari lingkungan atau udara di sekitarnya (Winarno, 1984; Desrosier : 1988).

Di pasaran telah ada jenis-jenis mesin pengemas makanan dari yang konvensional sampai otomatis, salah satunya adalah vacuum packaging. Prinsip dari mesin tersebut adalah mengeluarkan semua udara yang ada di dalam pengemas sampai benar-benar vakum lalu di tutup rapat sehingga resiko produk terkontaminasi dengan udara atau zat dari luar tidak ada. Ada 2 jenis mesin pengemas vakum, yaitu mesin konvensional dan otomatis yang mempunyai perbedaan pada prosesnya. Pada mesin otomatis, setelah proses vakum selesai maka akan dilanjutkan ke proses penutupan atau sealing. Sedangkan pada mesin konvensional, operator harus melakukan proses sealing sendiri secara manual. Saat ini para penjual telah menggunakan mesin pengemas otomatis, mereka merasa kesulitan dalam mengoperasikan alat tersebut yaitu pada saat mengatur parameter waktu vakum dan suhu dari sealer. Selain itu, harga dari mesin di pasaran juga cukup mahal, sehingga kurang cocok untuk Industri Kecil Menengah (UKM).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengemas vakum olahan jamur tiram yang lebih mudah penggunaannya dan lebih murah sehingga terjangkau oleh UKM. Untuk memperoleh informasi kebutuhan konsumen (suara konsumen) tentang alat pengemas vakum yang sesuai digunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD).

Metode QFD adalah metode perancangan produk yang melibatkan pengguna dalam menentukan desain produk agar sesuai dengan keinginan pengguna. Suara konsumen akan diterjemahkan dalam karakteristik teknis pada proses perencanaan desain produk (Ulrich: 2001; Franceschini : 2002, Yang: 2008). QFD dapat juga digunakan untuk mengintergrasikan aspek ergonomi, kenyamanan, meningkatkan usability produk dan inovasi selama proses perancangan (Marsot, 2005; Kuijt-Evers, dkk.; 2009; Bergquist & Abeysekera: 1995, Miguel: 2007).

2. Metode Penelitian

Pada perancangan alat pengemas vakum, ada langkah-langkah dan metode yang akan dikemukakan secara singkat, padat dan jelas yang terdiri dari :

1. Penentuan atribut (VOC)
2. Penentuan tingkat kepentingan, kepuasan dan harapan responden dan GAP.
3. Penentuan karakteristik teknis, pembuatan matriks dan bobot.
4. Pembuatan *House of Quality*
5. Penyusunan konsep perancangan
6. Perhitungan teknik
7. Visualisasi usulan rancangan

8. Estimasi biaya

Kemudian akan dijelaskan secara singkat langkah-langkah dan metode penelitian sebagai berikut :

2.1 Penentuan Atribut (VOC)

Penentuan atribut ini dilakukan dengan cara wawancara dan diskusi kepada responden. Wawancara dan diskusi dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang persepsi, keluhan dan keinginan responden terhadap alat pengemas vakum yang akan dirancang. Wawancara dan diskusi dilakukan langsung kepada sepuluh orang yang memakai alat pengemas vakum. Hasil wawancara dan diskusi yang berupa data mentah dicatat dan dirangkum yang nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam merinci kebutuhan responden terhadap alat pengemas vakum.

2.2 Penentuan Tingkat Kepentingan, Kepuasan dan Harapan Responden dan GAP

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui seberapa penting suatu atribut dalam mendesain suatu produk, mengetahui penilaian kepuasan responden terhadap produk yang sudah ada sekarang berdasar atribut dan mengetahui harapan pengguna terhadap produk yang akan didesain berdasar atribut. Untuk mengetahui informasi mengenai tingkat kepentingan, kepuasan dan harapan responden digunakan suatu alat bantu yaitu kuesioner. Kuesioner dirancang dengan memasukkan atribut-atribut sebagai pilihan dalam pertanyaan dan skala 1-5 untuk memberi skor pada pertanyaan-pertanyaan tersebut sesuai dengan ketentuan mengenai penilaian tingkat kepentingan, tingkat kepuasan dan tingkat harapan atribut. GAP adalah selisih antara tingkat kepuasan dan harapan dan responden.

2.3 Penentuan Karakteristik Teknis, Pembuatan Matriks dan Bobot

Karakteristik teknis adalah respon teknis yang harus dilakukan oleh peneliti untuk memenuhi kebutuhan dan harapan responden terhadap rancangan desain alat pengemas vakum. Karakteristik teknis ditentukan berdasarkan diskusi dengan ahli desain mekanik ATMI Solo dan diperkuat dengan mencari referensi-referensi yang diperoleh dari studi literatur.

2.4 Pembuatan House of Quality

House of Quality adalah rumah kualitas yang berisi informasi tentang hubungan kebutuhan dan keinginan pengguna dengan karakteristik teknisnya yang ditampilkan secara detail. HOQ dibuat untuk menunjukkan hubungan antara *voice of customer* dan *voice of engineering*, maupun *voice of engineering* dengan *voice of engineering*.

2.5 Penyusunan Konsep Perancangan

Setelah diperoleh data mengenai kebutuhan-kebutuhan konsumen, maka langkah selanjutnya menentukan konsep perancangan. Konsep perancangan berisi komponen-komponen utama alat pengemas vakum.

2.6 Perhitungan Teknik

Perhitungan teknik diperlukan untuk mengetahui kelayakan rancangan apabila rancangan tersebut digunakan. Perhitungan tersebut meliputi kekuatan rangka terhadap beban, besarnya tekanan pemvakuman dan pemilihan material-material bahan yang akan dipakai.

2.7 Visualisasi Usulan Rancangan

Visualisasi rancangan alat pengemas vakum sesuai dengan harapan masyarakat ini dibuat berdasarkan perhitungan teknis yang dilakukan sebelumnya. Pemvisualisasian usulan rancangan ini dilakukan dengan menggunakan *software Catia* dalam bentuk 3D dan *AutoCAD* dalam bentuk 2D.

2.8 Estimasi Biaya

Estimasi biaya merupakan biaya yang harus dikeluarkan untuk pembuatan mesin pengemas vakum sederhana. Daftar harga komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membuat alat tersebut didapat dari katalog produk, survey langsung ke toko dan komunikasi dengan sales yang menjual komponen tersebut. Setelah menentukan dimensi, menentukan material apa saja

yang diperlukan maka dapat diperkirakan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk membuat mesin pengemas vakum. Biaya tersebut terdiri dari biaya material, biaya permesinan, biaya khusus (desain), dan persen keuntungan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan dijelaskan tentang hasil yang didapatkan dari perancangan alat pengemas vakum dan pembahasannya. Hasil dan pembahasan tersebut akan diuraikan pada subbab berikut.

3.1 Penentuan Atribut (VOC)

Setelah dilakukan wawancara kepada 10 responden, diperoleh keluhan-keluhan terhadap alat pengemas vakum. Adapun keluhan-keluhan responden terkait dengan alat pengemas vakum yang ada saat ini adalah:

Tabel 1. Keluhan-keluhan responden

No.	Keluhan-Keluhan Responden
1	Ukuran alat yang besar
2	Dimensi chamber yang kurang sesuai dengan produk yang dikemas
3	Harga yang relatif mahal
4	Tekanan penghampaan yang tidak sesuai dengan produk yang dikemas
5	Pemrograman alat yang sedikit rumit
6	Alat cukup berat, susah dipindah-pindah
7	<i>Sealling</i> sering bocor

Dari data keluhan-keluhan yang sudah ada, maka langkah selanjutnya menentukan *Voice of Customer*. Adapun VOC yang dihasilkan adalah:

Tabel 2. *Voice of Customer* / atribut responden terhadap alat pengemas vakum

No.	VOC dari Alat
1	Ukuran alat disesuaikan dengan produk yang dikemas
2	Harga yang terjangkau
3	Tekanan penghampaan disesuaikan dengan produk yang dikemas
4	Alat pengemas diganti dengan sistem manual yang sederhana
5	Alat ringan dan mudah dipindahkan
6	Penggunaan <i>Heat seal</i> yang bagus dan rapat

Data VOC inilah yang nantinya akan dijadikan dasar dalam penentuan tingkat kepentingan, tingkat penilaian, dan tingkat harapan responden terhadap perancangan alat pengemas vakum.

3.2 Penentuan Tingkat Kepentingan, Kepuasan dan Harapan Responden dan GAP

Voice of customer atau atribut yang diperoleh berdasarkan hasil wawancara kepada responden dan observasi digunakan untuk memperoleh data tingkat kepentingan, penilaian dan harapan responden terhadap perancangan alat pengemas vakum. Semua atribut dimasukkan dalam kuesioner dan disebarkan kepada responden. Jumlah responden yang akan diberikan kuesioner ditentukan dahulu yaitu 10 orang, mengingat pemakai alat pengemas vakum yang ada sangat terbatas. Kuesioner disebarkan sebanyak 10 buah, dan semua kuesioner kembali dan diisi oleh responden. Maka kuesioner yang dianggap benar dan akan diolah adalah 10 buah.

3.2.1. Tingkat Kepentingan Responden

Tingkat kepentingan responden merupakan persepsi responden terhadap atribut-atribut dari perancangan alat pengemas vakum berdasarkan penting tidaknya atribut tersebut untuk perancangan.

Tabel 3. Tingkat kepentingan responden terhadap atribut

No.	Atribut	Tingkat Kepentingan	Peringkat
1	Ukuran alat disesuaikan dengan produk yang dikemas	4.0	3
2	Harga yang terjangkau	4.1	2
3	Tekanan penghampaan disesuaikan dengan produk yang dikemas	2.9	6
4	Alat pengemas diganti dengan sistem manual yang sederhana	3.9	4
5	Alat ringan dan mudah dipindahkan	3.1	5
6	Penggunaan <i>Heat seal</i> yang bagus dan rapat	4.2	1

3.2.2. Tingkat Kepuasan Responden

Tingkat kepuasan responden merupakan persepsi responden terhadap perancangan alat pengemas vakum yang sudah ada berdasarkan kepuasan saat menggunakannya.

Tabel 4. Tingkat kepuasan responden terhadap atribut

No.	Atribut	Tingkat Kepuasan	Peringkat
1	Ukuran alat disesuaikan dengan produk yang dikemas	3.1	3
2	Harga yang terjangkau	2.4	6
3	Tekanan penghampaan disesuaikan dengan produk yang dikemas	2.7	5
4	Alat pengemas diganti dengan sistem manual yang sederhana	2.8	1
5	Alat ringan dan mudah dipindahkan	3.2	2
6	Penggunaan <i>Heat seal</i> yang bagus dan rapat	3.0	4

3.2.3. Tingkat Harapan Responden

Tingkat harapan responden menunjukkan seberapa besar responden mengharapkan suatu atribut ada pada alat pengemas vakum yang akan dirancang.

Tabel 5. Tingkat harapan responden terhadap atribut

No.	Atribut	Tingkat Harapan	Peringkat
1	Ukuran alat disesuaikan dengan produk yang dikemas	3.5	3
2	Harga yang terjangkau	4.1	1
3	Tekanan penghampaan disesuaikan dengan produk yang dikemas	2.8	6
4	Alat pengemas diganti dengan sistem manual yang sederhana	3.3	5
5	Alat ringan dan mudah dipindahkan	3.4	4
6	Penggunaan <i>Heat seal</i> yang bagus dan rapat	3.7	2

3.2.4. GAP

GAP merupakan selisih antara tingkat penilaian kepuasan dan harapan responden. Nilai yang semakin negatif menunjukkan bahwa kebutuhan responden belum terpenuhi pada atribut tersebut.

Tabel 6. GAP

No.	Atribut	Kepuasan	Harapan	GAP
1	Ukuran alat disesuaikan dengan produk yang dikemas	3.1	3.5	-0.4
2	Harga yang terjangkau	2.4	4.1	-1.7
3	Tekanan penghampaan disesuaikan dengan produk yang dikemas	2.7	2.8	-0.1
4	Alat pengemas diganti dengan sistem manual yang sederhana	2.8	3.3	-0.5
5	Alat ringan dan mudah dipindahkan	3.2	3.4	-0.2
6	Penggunaan <i>Heat seal</i> yang bagus dan rapat	3.0	3.7	-0.7

Dari hasil perhitungan secara keseluruhan dapat diketahui bahwa atribut yang memiliki GAP paling tinggi adalah atribut kedua yaitu “Harga yang terjangkau” dengan nilai GAP sebesar -1,7. Artinya atribut tersebut belum terpenuhi alat pengemas vakum yang ada sekarang ini. Semakin besar nilai GAP dari suatu atribut berarti semakin atribut tersebut belum dapat terpenuhi oleh produk yang ada pada saat ini.

3.3 Karakteristik Teknis dan Pembobotan

Atribut yang didapatkan berdasarkan wawancara dan diskusi dengan responden kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa-bahasa teknis.

Karakteristik teknis merupakan respon teknis untuk memenuhi kebutuhan responden untuk usulan rancangan alat pengemas vakum. Penentuan karakteristik teknis dilakukan melalui konsultasi dengan ahli mekanik dari ATMI Solo (melalui wawancara, studi literatur tentang perencanaan alat pengemas vakum). Dari setiap atribut yang ada, akan dibuatkan karakteristik teknisnya masing-masing dan disesuaikan dengan standar, literatur dan tanya jawab dengan ahli mekanik. Akan tetapi tidak semua atribut mempunyai karakteristik teknisnya.

Tabel 7. Karakteristik Teknis

VOC dari Alat	Karakteristik Teknis
Ukuran alat disesuaikan dengan produk yang dikemas	Dimensi total alat diperkecil disesuaikan dengan produk yang dikemas Tidak memakai <i>chamber / vacuum cabinet</i> Memakai pipa kecil yang dimasukkan ke dalam plastik kemasan
Harga yang terjangkau	Desain lebih sederhana Pemilihan material yang murah tapi berkualitas
Tekanan penghampaan yang tidak sesuai dengan produk yang dikemas Alat pengemas diganti dengan sistem manual yang sederhana	Pemilihan pompa vakum disesuaikan dengan volume plastik kemasan Pengoperasian alat manual oleh operator
Alat ringan dan mudah dipindahkan	Dilengkapi dengan limit switch untuk mematikan sistem vakum Pemilihan bahan material yang ringan
Penggunaan <i>Heat seal</i> yang bagus dan rapat	Pemilihan <i>Heat seal</i> yang mempunyai daya untuk memanaskan plastik pengemas yang bagus

Kemudian dilakukan pembobotan karakteristik teknis untuk mengetahui karakteristik teknis yang memiliki bobot terbesar dan terkecil.

Tabel 8. Bobot Karakteristik Teknis

Karakteristik Teknis	Bobot	%
Dimensi total alat diperkecil disesuaikan dengan produk yang dikemas	43.20	21.16%
Tidak memakai <i>chamber / vacuum cabinet</i>	12.00	5.88%
Memakai pipa kecil yang dimasukkan ke dalam plastik kemasan	4.00	1.96%
Desain lebih sederhana	27.10	13.27%
Pemilihan material yang murah tapi berkualitas	12.30	6.02%
Pemilihan pompa vakum disesuaikan dengan volume plastik kemasan	26.10	12.78%
Pengoperasian alat manual oleh operator	35.10	17.19%
Dilengkapi dengan limit switch untuk mematikan sistem vakum	3.90	1.91%
Pemilihan bahan material yang ringan	27.90	13.66%
Pemilihan <i>Heat seal</i> yang mempunyai daya untuk memanaskan plastik pengemas yang bagus	12.60	6.17%

3.4 House of Quality

Pembuatan HOQ pada usulan rancangan alat pengemas vakum ini dilakukan sampai pada tahap pembobotan karakteristik teknis saja. Metode QFD digunakan untuk mendapatkan suara konsumen atau pengguna dan karakteristik teknis untuk menyikapi suara konsumen tersebut.

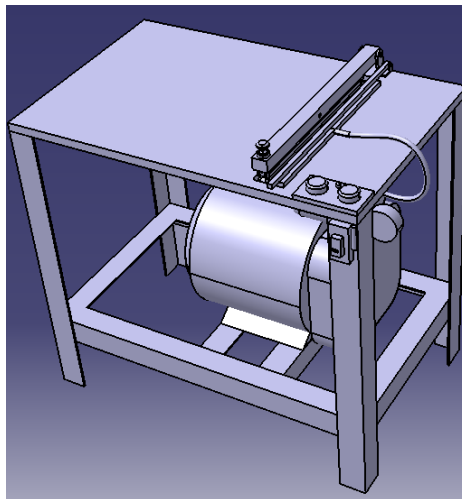
Dengan pengolahan data metode *quality function deployment* sampai pada pembobotan karakteristik teknis, informasi tentang kebutuhan responden dan respon teknis yang akan dilakukan pengembang produk sudah dapat terpenuhi. Dengan kata lain data yang akan diambil dari metode *quality function deployment* dirasa sudah cukup. Maka dari itu pemakaian metode *quality function deployment* dilakukan sampai pada tahap pembobotan karakteristik teknis saja. Setelah diperoleh suara konsumen yang kemudian diteruskan dengan pembuatan karakteristik teknis, dibuat diagram HOQ yang berisi tentang *what and how*. *What* berisi suara-suara

konsumen (VOC) yang kemudian dijawab atau dihubungkan dengan *How* yang berisikan karakteristik teknis. Dilakukan pembobotan untuk mengetahui hubungan antar *what* and *how*-nya. Selain itu, terdapat hubungan antar karakteristik teknis yang menjelaskan hubungan sedang, kuat dan lemah.

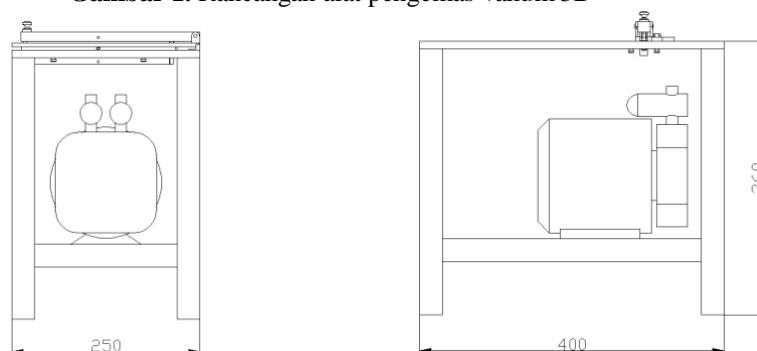
3.5 Hasil Usulan Rancangan

Usulan rancangan Alat Pengemas Vakum yang berhasil dikembangkan berdasarkan suara responden mempunyai perbedaan dengan Alat Pengemas Vakum yang ada saat ini. Dengan adanya ketujuh keluhan responden yang kemudian dirumuskan ke dalam enam atribut, maka dengan adanya usulan rancangan alat pengemas vakum, keluhan dan keinginan responden dapat terjawab.

Usulan rancangan ini mempunyai perbedaan dengan alat pengemas vakum yang ada saat ini, dimana kebutuhan pengguna yang diperoleh berdasarkan keluhan dapat terpenuhi. Hal ini dapat dilihat dengan adanya ukuran alat pengemas vakum yang dirancang jauh lebih kecil daripada alat yang ada dan tidak adanya *chamber / vacuum cabinet* yang akan menghemat tempat dan sesuai dengan produk yang akan dikemas. Lalu sistem pengoperasian yang ada pada usulan rancangan alat pengemas vakum memakai sistem manual dilengkapi dengan limit switch, sedangkan alat yang ada sekarang memakai sistem otomatis yang dirasa rumit oleh responden. Disamping itu, desain yang dibuat sangat sederhana dan material yang dipakai juga ringan sehingga mudah dipindahkan.



Gambar 1. Rancangan alat pengemas vakum 3D



Gambar 2. Rancangan alat pengemas vakum 2D

3.6 Estimasi Biaya

Estimasi biaya pembuatan mesin pengemas vakum sebesar 2,3 juta rupiah. Daftar harga komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membuat alat tersebut didapat dari katalog produk, survey langsung ke toko dan komunikasi dengan sales yang menjual komponen tersebut. Setelah menentukan dimensi, menentukan material apa saja yang diperlukan maka dapat diperkirakan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk membuat mesin pengemas vakum. Biaya tersebut terdiri dari biaya material, biaya permesinan, biaya khusus (desain), dan persen keuntungan.

4. Kesimpulan dan Saran

Alat pengemas vakum yang dirancang mampu memenuhi kebutuhan desain yaitu mudah dioperasikan dan lebih murah dari pada alat vakum yang lama. Alat rancangan lebih mudah dioperasikan karena memakai sistem manual yang dilengkapi dengan limit switch.

Daftar Pustaka

- Adisaputro, D. (2011). *Nugget Jamur Tiram Nyam-Meal (Tanpa Pengawet) 100% Asli*, <http://dadisaputro.blogspot.com/>. Diunduh pada 17 Juni 2012
- Bergquist, B. and Abeysekera, J. (1996). Quality Function Deployment(QFD) - A means for developing usable products. *Industrial Ergonomics*, 18(1996) pp. 269-275.
- Bisnis UKM. (2010). *Usaha Jamur Tiram Yang Semakin Menjamur*. <http://bisnisukm.com/usaha-jamur-tiram-yang-makin-menjamur.html>. Diunduh pada 7 Oktober 2011.
- Desrosier, N.W. (1988). *Teknologi Pengolahan Pangan*. UI-Press, Jakarta, Indonesia
- Franceschini, F. (2002). *Advance Quality Function Deployment*. ST Lucie Press, London, England.
- Hastanti, N. S. (2011). *Desain Alat Bantu Duduk Pesinden Wayang Kulit Berdasarkan Keinginan Pengguna Menggunakan Metode Quality Function Deployment*. Skripsi: Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Kuijt-Evers, L.F.M., Morel, K.P.N., Eikelenberg, N.L.W., and Vink, P. (2009). Application of the QFD as a design approach to ensure comfort in using hand tools : Can the design team complete the House of Quality appropriately?. *Applied Ergonomics*, 40 ,pp. 519 – 526.
- Marsot, J. (2005). QFD: a Methodological Tool for Integration of Ergonomics at The Design Stage. *Applied Ergonomics*, 36 (2005), pp. 185-192.
- Miguel, P.A.C (2007). Innovative New Product Development : A Study Of Selected QFD Case Studies. *The TQM Magazinet*, Vol. 19, No. 6, pp. 617-625.
- Suaramedia. (2010). *Coba Prospek Menggoda Bisnis Nugget Jamur*. <http://www.suaramedia.com/ekonomi-bisnis/usaha-kecil-dan-menengah/26301-coba-prospek-menggoda-bisnis-nugget-jamur.html>. Diunduh pada 29 Oktober 2011.
- Ulrich, K. T dan Ephinger, S. D. (2001). *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Winarno, F. G. (1984). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia.
- Yang, K. (2008). *Voice of the customer: capture and analysis*. New York : MC Graw Hill.