

DESAIN PRODUK JEMURAN ANTI HUJAN MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)

Sadiq Ardo Wibowo Hari Purnomo

Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang KM 14,5 Sleman, Yogyakarta
Email: sadiqardo@gmail.com

Abstrak – Penelitian ini dilakukan untuk perancangan produk jemuran otomatis anti hujan dengan berfokus pada keinginan konsumen. Masalah yang terjadi pada masyarakat seperti anak kost seringkali pakaian yang dijemur terkena air hujan ketika ditinggalkan dari tempat tinggal karena tidak ada yang mengangkatnya, padahal ketika menjemur cuaca terang dan ketika ditinggalkan cuaca berubah menjadi hujan. Berdasarkan permasalahan tersebut akan dilakukan perancangan dan pengembangan produk jemuran otomatis dengan menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*). Pengambilan data menggunakan sampel yang terdiri dari 68 responden yang terdiri anak kost di daerah Yogyakarta yang sering menjemur pakaian sendiri. Hasil analisa diketahui pengembangan produk yang perlu dilakukan adalah customer need ke 2 yaitu menutup otomatis yang masuk pada kategori A, sehingga sangat perlu dibutuhkan inovasi atau pengembangan agar sesuai keinginan konsumen dan tidak tertinggal dari produk kompetitor. Relasi antara customer requirement dan technical requirement dapat dilihat bahwa kepentingan terbesar terdapat pada kebutuhan teknis jenis bahan dengan nilai kepentingan 124,2, artinya untuk mendukung pengembangan pemenuhan customer needs yang ke 2, maka perusahaan harus fokus pada kebutuhan teknis tersebut.

Kata kunci: *Quality Function Deployment, Customer requirement, Jemuran Anti Hujan*

Abstract – This research was conducted to design an automatic laundry products rainproof by focusing on the wishes of customers. Problems that occur in society such as boarding house, Drying clothes often exposed to rain water when left out of because nobody picked it up, while sunning sunshine and when the weather change unpredictable. Based on this problem will do the design and development of products automatic laundry, by using QFD (*Quality Function Deployment*) method. Collecting the data using a sample of 68 respondents, consisting people who lives boarding house in Yogyakarta region that is often dry the clothes by themselves. The results of analysis, it is known that the product development needs to be done are customer need to 2 that is automatic close that entered to categories A, then it is should to need an innovation or development, to conform the wishes of consumers and not to lag behind competitors. From the relation between customer requirements and technical requirements can be seen that the biggest interest are the technical needs of the type of material with importance 124.2, it means for support the development of fulfilling customer needs that to 2, then the company must focus on the technical requirements.

Keywords: *Quality Function Deployment, Customer requirement, Automatic laundry products*

PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan teknologi yang sangat cepat telah memberikan berbagai macam manfaat dalam semua aspek kehidupan manusia tak terkecuali dalam pengembangan produk. Di era digital dan otomasi saat ini pengembangan produk dengan bantuan teknologi telah menjadi suatu keharusan untuk diterapkan di sebuah produk. Menurut Chen dan Chen, (2014), Produk yang baik merupakan produk yang dirancang sesuai keinginan dan kebutuhan konsumen, dengan berbagai macam tujuan seperti keamanan, kenyamanan dan keindahan sehingga akan membuat produk tersebut bernilai lebih.

Teknologi telah banyak membantu peneliti ataupun desainer untuk mendesain suatu produk atau alat, hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya inovasi dan penemuan yang sederhana hingga sangat rumit, produk-produk yang telah didesain diantaranya mendesain ulang *sealer foil* dengan menggabungkan kebutuhan konsumen dan keputusan desain yang ada di pasar Bangladesh (Samdani dan Azeem, 2011). Mengembangkan kursi lipat dari plastik dengan target pasar konsumen tingkat bawah (Chen, 2013). Mengembangkan alat pemadam kebakaran dengan mempertimbangkan karakteristik fungsional produk (Li dan Che, 2014). Mendesain sebuah

troli tabung LPG untuk membantu tugas pengiriman di Malaysia (Amin et al., 2015).

Konsumen adalah prioritas utama dalam perancangan produk, produk yang baik adalah produk yang mampu dibuat berdasarkan permasalahan-permasalahan yang terjadi di masyarakat. Perkembangan jemuran yang terjadi saat ini masih banyak menggunakan manual tanpa adanya teknologi yang digunakan seperti menggantung pakaian di atas seikat tali ataupun diletakkan pada tiang penjemuran. Permasalahan seperti ini sering terjadi dan dihadapi oleh masyarakat seperti anak kos saat menjemur pakaian melihat cuaca cerah, namun saat pergi dan meninggalkan rumah ternyata hujan dan pakaian tersebut akhirnya kehujanan.

Dengan permasalahan tersebut penelitian yang ingin dilakukan dan dikembangkan adalah jemuran anti hujan. Jemuran tersebut nantinya akan membantu konsumen untuk mempermudah mengeringkan pakaian dengan bantuan sinar matahari tanpa takut terkena hujan atau air. Jemuran pendeteksi hujan akan diintegrasikan dengan sebuah sistem untuk mendeteksi cuaca hujan disaat tidak ada penghuninya, jemuran mampu mendeteksi perubahan cuaca yang terjadi ditangkap oleh sistem dengan bantuan *switch* sehingga sistem akan bekerja otomatis menutup pakaian yang sedang dijemur.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah QFD. Menurut (Li dan Zong, 2013; Louhapensang dan Seviset, 2014), QFD dapat mengubah kebutuhan pelanggan untuk ukuran yang pasti kedalam desain produk atau desain layanan. Sedangkan menurut Masoudi et al (2013), QFD merupakan proses yang mengintegrasikan kebutuhan pelanggan ke dalam setiap aspek desain dan pengiriman produk atau layanan. Sehingga, metode QFD sangat relevan digunakan dalam membantu mengembangkan produk jemuran anti hujan dengan mempertimbangkan keinginan konsumen.

METODE PENELITIAN

Objek dan Subjek Penelitian Objek dalam penelitian ini adalah alat jemuran, sedangkan subjeknya adalah anak-anak kost di daerah Yogyakarta dengan rata-rata usia umur 17-30 tahun yang sering menjemur pakaian sendiri. Penentuan jumlah sampel responden berdasarkan perhitungan (Supranto, 1992) dengan jumlah sampel sebanyak 68 responden,

dengan tingkat kepercayaan sebesar 90%.

Konsep Perancangan QFD Adapun terdapat 4 fase langkah dalam *Quality Function Deployment* (QFD) diawali dengan penyusunan *House Of Quality (HOQ)*. Selanjutnya dilakukan penyusunan *part deployment, process planning* dan *part manufacturing* (Cohen,1995; Chandra dan Prasad, 2013):

- a. Perencanaan produk, tahap ini biasa juga disebut *House of Quality (HOQ)*, yaitu fokus pada menerjemahkan keinginan pelanggan kepada kebutuhan teknis dan spesifikasi desain. Tahap ini biasanya dilakukan oleh departemen pemasaran.
- b. Perancangan Produk, pada tahap ini menerjemahkan karakteristik part yang dibutuhkan. Tahap ini dilakukan oleh *departemen Engineering* dengan mendefinisikan konsep produk dan part.
- c. Perencanaan proses, pada perencanaan proses dibuat dalam bentuk *flow chart* atau diagram alir dan dibuat parameter proses (*target values*).
- d. Perencanaan produksi, pada tahap ini mendefinisikan sistem, prosedur, pelatihan dan mekanisme kontrol (pengendalian) yang dibutuhkan untuk memastikan spesifikasi karakteristik proses dapat memenuhi keinginan konsumen.

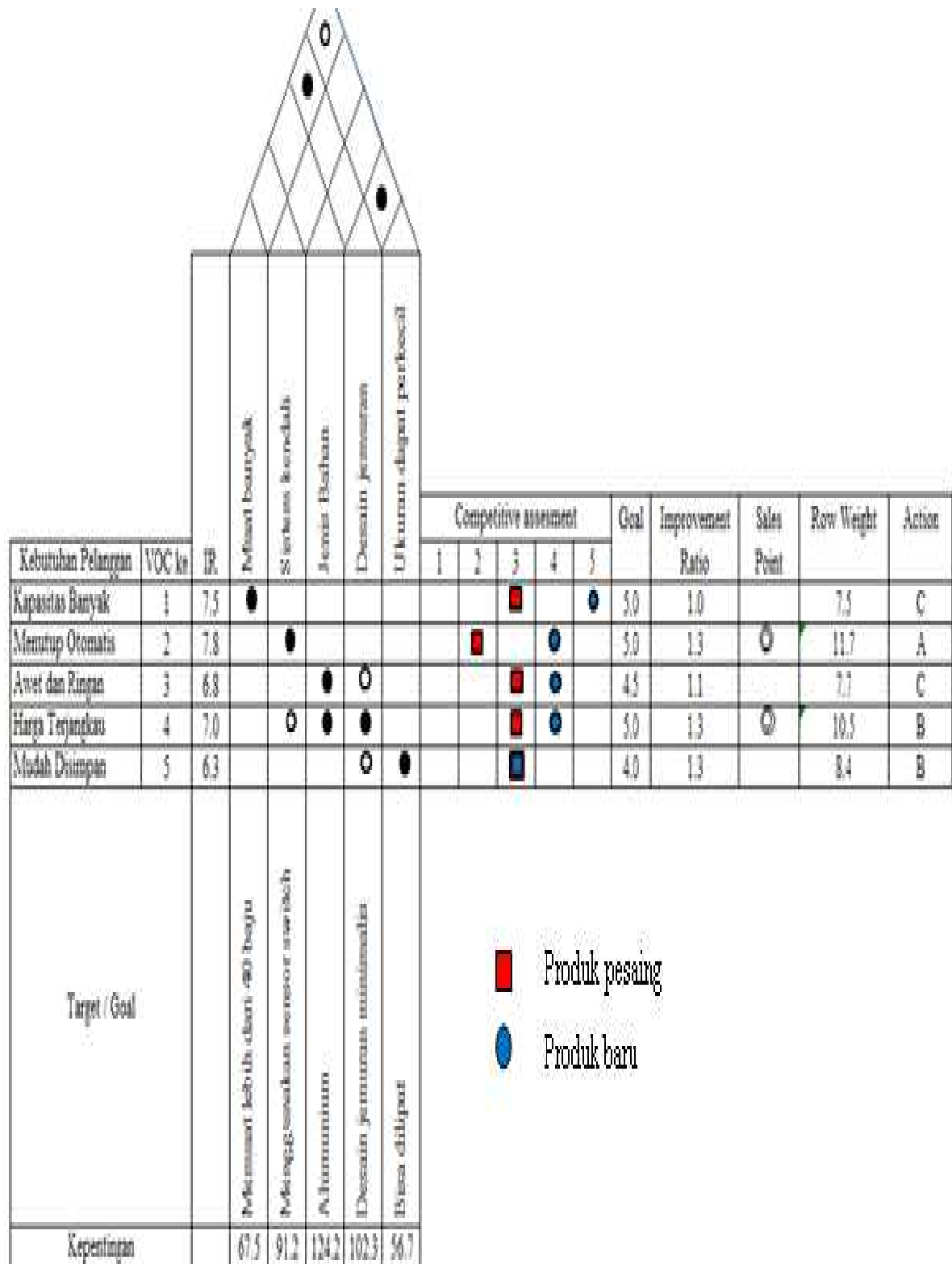
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan survei dengan menyebarkan kuisioner kepada 68 responden, diperoleh lima kebutuhan pelanggan (*voice of customer*) yaitu ditunjukkan pada Tabel 1:

Tabel 1. *Voice of Customer*

<i>Voice Of Customer</i>	Alasan
Kapasitas banyak	Dapat digunakan untuk menjemur pakaian dengan kapasitas banyak
Menutup otomatis	Memudahkan konsumen dalam mengeringkan pakaian tanpa takut kehujanan
Awet dan ringan	Bahan yang digunakan awet, ringan dan tahan lama
Harga yang terjangkau	Harga yang terjangkau oleh konsumen sehingga memudahkan untuk membeli produk jemuran
Mudah disimpan	Jemuran mudah dilipat dan disimpan sesuai keinginan konsumen

Berdasarkan kebutuhan konsumen, dibuat HOQ, *part deployment, process planning, part manufacturing* seperti pada Gambar 1-4.



Gambar 1. House Of Quality

	Karakteristik part	Desain gantungan dengan 4 ruas	Desain penutup otomatis	Bahan aluminium	Desain minimalis	Bisa dilipat
Kebutuhan Teknis	Prioritas	1	2	3	4	5
Desain Gantungan	1	●				
Desain Penutup	2		●			
Jenis bahan	3			●		
Desain jemuran	4				●	
Desain Pelipat	5				●	●
Target		Terdiri dari 4 ruas, jarak antar ruas gantungan 30 cm	Menggunakan sw itch otomatis unik mempunya	aluminium	Desain tidak terlalu besar	Menggunakan engsel sebagai pelipat

Gambar 2. Part Deployment

	Proses	Membuat Desain Gantungan	Membuat Penutup Otomatis	Membuat Jemuran Minimalis	Membuat Engsel
Karakteristik Part	Prioritas	1	2	3	4
Desain gantungan dengan 4 ruas	1	●			
Desain penutup otomatis	2		●		
Bahan Aluminium	3				
Desain Minimalis	4			●	
Bisa dilipat	5				●
Target		membuat aluminium berongga berdiameter 2 cm dengan panjang 150 cm sebanyak 4 buah	membuat aluminium berdiameter 2 cm dengan panjang 160 cm sebanyak 2 buah, dan 1 buah dengan panjang 160 cm. dan sw itch otomatis diletakkan di ujung kedua	membuat aluminium berdiameter 2 cm dengan panjang 103 cm sebanyak 4 buah untuk tinggi jemuran, 160 cm sebanyak 4 buah untuk lebar jemuran.	Memasang engsel plastik 4 buah dengan panjang 10 cm dibagian tengah

Gambar 3. Process Planning

	Proses	Jumlah pas dan panjang sesuai ukuran	Dapar berfungsi Menutup jemuran	Jumlah pas dan panjang sesuai ukuran	Jumlah sesuai dan bisa melipat
Karakteristik Part	Prioritas	1	2	3	4
Membuat Desain Gantungan	2	●			
Membuat Penutup Otomatis	4		●		
Membuat Jemuran minimalis	1			●	
Membuat Engsel	3				●

Gambar 4. Part Manufacturing

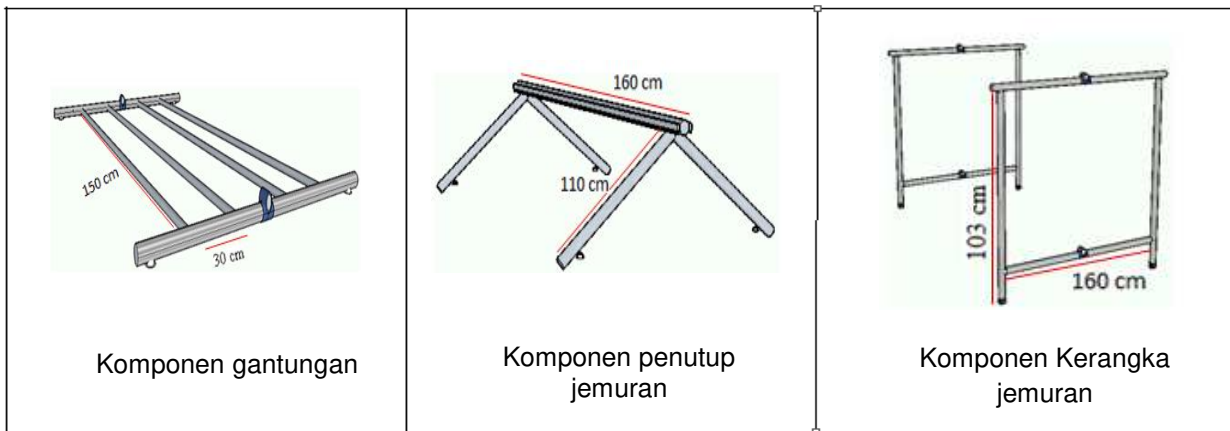
House of Quality (HOQ) merupakan tahap pertama dalam menerapkan metodologi *quality function deployment*, (Cohen, 1995; Noer et al, 2014). HOQ digunakan untuk mengetahui hubungan antara kebutuhan pelanggan dengan kebutuhan teknisnya. Setelah diperoleh kebutuhan pelanggan dapat dijabarkan kedalam kebutuhan teknis yaitu muat banyak, sistem kendali, jenis bahan, desain jemuran, ukuran dapat diperkecil. Adapun dari masing-masing kebutuhan teknis tersebut terdapat target atau goal yang ingin dicapai yaitu memuat lebih dari 40 baju, menggunakan sensor *switch*, bahan aluminium, desain jemuran minimalis, dan bisa dilipat. Tingkat kepentingan dan kepuasan pelanggan menunjukkan hasil atribut terhadap apa yang dibutuhkan oleh pelanggan. Nilai kepentingan didapatkan dari hasil kuisioner terhadap 68 responden, dengan nilai rata-rata *importance rating* (IR) masing-masing 7,5; 7,8; 6,8; 7; 6,3.

Berdasarkan hasil analisis terhadap kompetitor dapat dilihat bahwa *customer needs* yang harus diperhatikan lebih adalah *customer needs* ke 2, menutup otomatis yang masuk kategori A, sehingga sangat perlu dibutuhkan inovasi atau pengembangan agar sesuai keinginan konsumen..

Part deployment merupakan matriks tahap ke-2 dalam penyusunan QFD yang bertujuan untuk mengidentifikasi desain yang mempengaruhi hasil akhir sebuah produk, (Cohen, 1995; Maulida et al, 2013). Secara lebih rinci dapat disimpulkan adapun komponen-komponen yang dapat dikembangkan adalah sebagai berikut:

- Desain gantungan dengan 4 ruas terdiri dari 4 ruas dengan jarak antar ruas gantungan 30 cm yang diperoleh dari panjang hunger maksimum.
- Desain penutup otomatis dalam penggunaannya menggunakan switch otomatis untuk menutupnya.
- Menggunakan bahan aluminium karena kuat dan ringan (Setiawan, 2009).
- Desain minimalis dengan desain kerangka jemuran tidak terlalu besar sehingga lebih efisien dalam penggunaannya.
- Bisa dilipat menggunakan engsel lipat untuk memudahkan melipat jemuran.

Process planning merupakan matriks tahap ke-3 yang berisi analisis terhadap tahap-tahap proses dalam pembuatan *part* (Cohen, 1995).



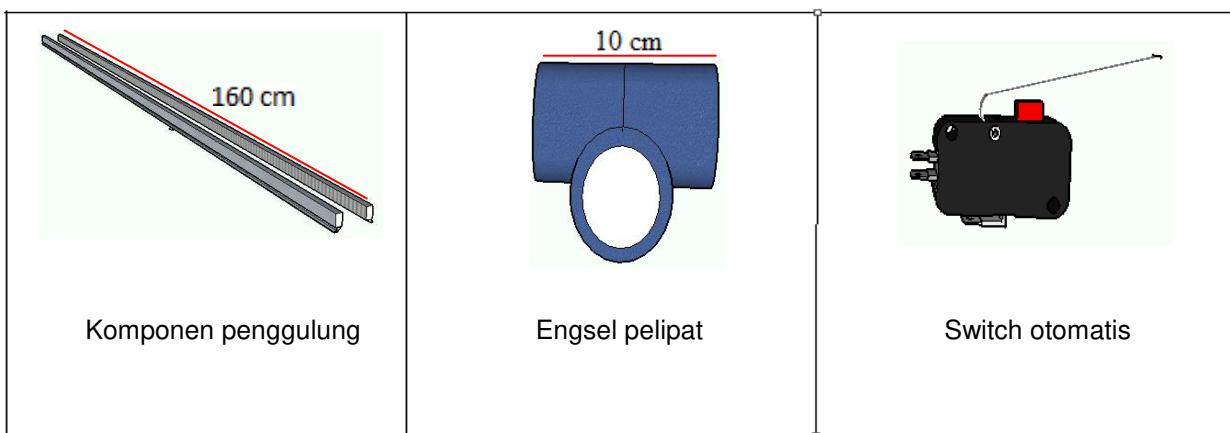
Gambar 5. Komponen Jemuran Part 1

Pada Gambar 5. Diatas, komponen gantungan dibuat dengan memotong aluminium berdiameter 2 cm sebanyak 4 buah dengan panjang 150 cm sebagai gantungan baju. Tiap ruas gantungan menampung 10 baju, sehingga dapat menampung 40 baju. Kemudian digabungkan dengan kerangka jemuran dengan cara di las agar kuat dan tahan lama.

Komponen penutup jemuran dibuat dengan memotong aluminium berdiameter 2 cm sebanyak 4 buah dengan panjang 110 cm dan sebanyak 1 buah dengan panjang 160 cm. Kemudian digabungkan membentuk atap jemuran dengan cara di las agar kuat dan tahan lama.

jemuran dengan cara di las agar kuat dan tahan lama.

Sedangkan kerangka jemuran dibuat dengan memotong aluminium sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan yaitu berdiameter 2 cm sebanyak 4 buah dengan panjang 103 cm untuk tinggi jemuran. Tinggi jemuran berdasarkan data antropometri rata-rata tinggi siku berdiri. Kemudian memotong aluminium berdiameter 2 cm sebanyak 4 buah dengan panjang 160 cm untuk lebar jemuran. Lebar jemuran berdasarkan lebar hunger. Kemudian disatukan dengan cara dilas agar kuat dan tahan lama.



Gambar 6. Komponen Jemuran Part 2

Pada gambar 6 komponen jemuran diatas, komponen pengguling dibuat dengan Memotong aluminium sesuai desain sebanyak 2 buah dengan panjang 160 cm dan digabungkan dengan atap jemuran menggunakan las agar kuat dan tahan lama.

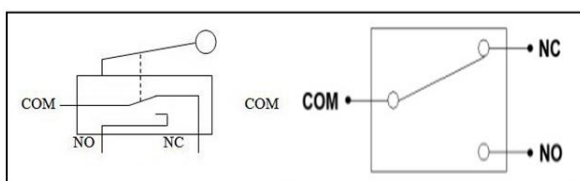
Memasang 4 buah engsel pelipat plastik dengan panjang 10 cm dibagian tengah untuk menghubungkan lebar jemuran agar kerangka jemuran dapat terlipat.

Memasang 2 buah switch otomatis pada ujung atap jemuran dengan proses pengelasan agar kuat dan tidak terlepas dari atap jemuran.

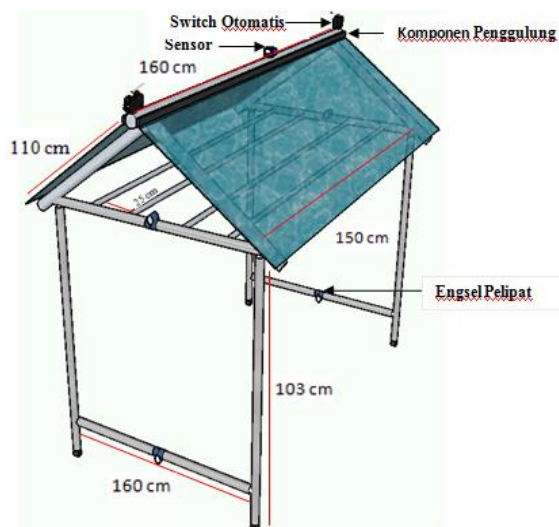
Perencanaan produksi merupakan matriks tahap terkahir dalam penyusunan QFD. Menyusun rencana produksi yang menghasilkan produk sesuai keinginan pelanggan, (Cohen, 1995; Yuliarty et al, 2015). Adapun secara lebih rinci perencanaan produksi sebagai berikut:

- Membuat jemuran minimalis disesuaikan dengan jumlah dan panjang yang sesuai ukuran.
- Membuat desain gantungan disesuaikan dengan jumlah dan panjang yang sesuai ukuran.
- Membuat engsel disesuaikan dengan jumlah yang sesuai dan dapat melipat.
- Membuat penutup otomatis dapat berfungsi menutup jemuran sesuai yang diinginkan.

Desain produk usulan berdasarkan hasil dari metode QFD untuk dijadikan pengembangan produk. Produk jemuran otomatis mengintegrasikan sebuah sistem dengan bantuan switch otomatis untuk mendeteksi hujan disaat tidak ada penghuninya. Kontruksi switch yang diletakan di atas jemuran pada posisi biasa yaitu COM= common dan NC= normally close terhubung, maka ketika air hujan jatuh mengenai switch tersebut, akan berubah secara otomatis ke NO= normally open, sehingga ketika posisi tersebut COM dan NO terhubung akan memberikan perintah ke penggulung yang berisi kumparan plastik dan akan menutup pakaian.



Gambar 7. Kontruksi Switch Otomatis



Gambar 8. Produk Usulan Jemuran Otomatis

Konsep jemuran anti hujan adalah pada saat hujan datang produk jemuran ini akan menutup secara otomatis dengan bantuan switch. Switch otomatis diletakkan di kedua ujung jemuran untuk mendeteksi apabila terkena air hujan. switch memberikan perintah ke sebuah

sistem dimana terdapat gulungan atau sebuah kumparan yang berisi plastik dengan bantuan kawat untuk menyambungkan antara switch dan gulungan. Selanjutnya gulungan plastik tersebut akan terlepas ke bawah dan menutupi jemuran. Hanger digunakan untuk membantu menjemur pakaian diletakkan pada lingkaran-lingkaran yang telah dirancang supaya tertata rapi. Terdapat engsel pelipat untuk memudahkan konsumen dalam memindahkan produk jemuran dengan dapat dipindah dan diangkat ke ruangan yang kecil.

Berdasarkan fungsi dan kegunaannya yang sangat bermanfaat untuk anak kost, dan juga memprioritaskan dimensi teknologi yang digunakan, maka harga yang ditawarkan berbanding terbalik dengan berbagai macam fungsi yang didapatkan yaitu harga yang terjangkau dengan kisaran harga Rp. 300.000 – Rp. 400.000. Harga tersebut telah termasuk dari bahan- bahan dalam proses pembuatan produk.

KESIMPULAN

Produk jemuran otomatis memiliki kelebihan yaitu dapat menutup sendiri ketika hujan dengan sebuah sistem untuk mendeteksi air hujan sehingga akan berfungsi sebagai pengangkat jemuran otomatis. Desain jemuran juga mempertimbangkan atribut berdasarkan keinginan konsumen seperti kapasitas banyak, menutup otomatis, awet dan ringan, harga yang terjangkau, serta mudah disimpan. Berdasarkan pengembangan produk dengan menggunakan metode QFD dapat diketahui *customer need* ke-2 yaitu menutup otomatis yang masuk kategori A, Kepentingan terbesar terdapat pada kebutuhan teknis jenis bahan aluminum dengan nilai tingkat kepentingan 124,2. sehingga sangat perlu dibutuhkan inovasi dan pengembangan agar sesuai keinginan konsumen dan tidak tertinggal dari produk kompetitor.

REFERENSI

- Amin, AL. M. S, Isa, H, Febrian, I, Taufik,. Nuradilah, Z, Nor, A. M. *Application of Quality Function Deployment to Design a Liquefied Petroleum Gas Trolley*. Thesis. Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UteM), Melaka, Malaysia. 2015.
- Chandra, S. P, dan Prasad, M. P. A Study on Implementation of Quality Function Deployment technique in Product Design Stage. *International Journal of Management Research and Reviews*. 2013; 3 (6): 2966-2974.
- Chen. C. T. A Study of Design Demand of Applying Quality Function Deployment in Plastic Folding Chairs. *Applied Mechanics*

- and Materials*. 2013; 284-287: 3632-3636. <http://dx.doi.org/10.4208/www.scientific.net/AMM.284-287.3632>.
- Chen, L. H, dan Chen, C. N. A QFD-Based Mathematical Model for New Product Development Considering the Target Market Segment. *Journal of Applied Mathematics*. 2014. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/594150>
- Cohen, L. *Quality function deployment : how to make QFD work for you*. Addison-wesley publishing company : New York. 1995.
- Li, Y, dan Che, J. *A New Product Design for Fire Extinguishing Equipment Based on Quality Function Deployment*. Tianjin University, Tianjin. 2014.
- Louhapensang, C, dan Seviset, S. Instructional Design Integrated with Quality Function Deployment (QFD) and TRIZ40. *Applied Mechanics and Materils*. 2014; 620: 93-99. <http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.620.93>
- Masoudi, A, Cudney, E, Paryani, K. Customer-Driven Hotel Landscaping Design: A Case Study. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 2013; 30(8): 832-852. <http://dx.doi.org/10.1108/IJQRM-May-2011-0070>
- Maulida, R. Gunadhi, E. Priyatna, N. Pengembangan Produk Permen Susu Karamel untuk Meningkatkan Produktivitas Usaha Berdasarkan Kebutuhan Konsumen. Garut: *Jurnal Kalibrasi Sekolah Tinggi Teknologi Garut*. 2013; 11(1): 1-9.
- Noer, L. R, Ciptomulyono, U, Sudarso, I. Analisis Peningkatan Kualitas Pelayanan Pelanggan PT. Pos Indonesia Persero Kantor Wilayah Surabaya Selatan dengan Metode Servqual, Metode Model Kano, dan Quality Function Deployment (QFD). *Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXI*. Surabaya. 2014: A36-1 – A36-9.
- Samdani, F. M dan Azeem, A. A QFD Based Approach for Product Design: Combination of Consumer Needs and Design Decisions. *I-Manager;s Journal on Mechanical Engineering*. 2011; 1(3): 9-16.
- Setiawan, H. Pengaruh Proses Equal Channel Angular Pressing (ECAP) terhadap Kekerasan Aluminium 1050. *Sains dan Teknologi*, 2009; 2 (2): 1-7.
- Supranto, J. *Statistik Teori dan Aplikasi Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta: Erlangga.1992.
- Yuliarty, P. Permana, T. Pratama, A. *Pengembangan Desain Produk Papan Tulis dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)*. Jakarta: Universitas Mercu Buana. 2015.
- Zong, L. Yu, S. dan Li, B. The Model Building Research of Product Innovation Design Quality Based on QFD and KANO. *Applied Mechanics and Materials*. 2013; 271-272: 1467-1472. <http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.271-272.1467>