

PERANCANGAN ULANG ALAT PENUANG AIR GALON GUNA MEMINIMALISASI BEBAN PENGANGKATAN DENGAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*

Erni Suparti¹⁾, Rosleini Ria PZ²⁾

^{1),2)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Setia Budi
erni.suparti@setiabudi.ac.id

Abstrak. *Kebutuhan akan air mineral yang dikemas dalam galon semakin meningkat. Galon biasanya ditempatkan dalam alat penuang misalnya dispenser atau alat lain yang berbahan dasar keramik. Alat penuang diletakkan di meja dan galon diletakkan di atas alat penuang dalam posisi terbalik. Total tinggi meja dan alat penuang kurang lebih 100 cm. Pengguna galon harus mengangkat galon dengan berat 19 kg ke atas alat penuang. Proses pengangkatan ini dapat berpotensi menimbulkan cedera pada punggung, pinggang dan tangan. Pengguna harus membungkuk dan kemudian mengangkat galon ke alat penuang. Alat penuang galon yang sekaligus membantu dalam pengangkatan galon menjadi sangat penting karena dapat mencegah timbulnya cedera. Tujuan penelitian ini yaitu merancang alat penuang galon untuk meminimasi beban pengangkatan. Metode untuk mencapai tujuan yang diharapkan yaitu metode *Quality Function Deployment (QFD)*. *QFD* adalah suatu pendekatan untuk mendesain produk agar dapat memenuhi keinginan konsumen. Berdasarkan keinginan konsumen yang diperoleh dari kuesioner diperoleh atribut rancangan, setelah itu ditentukan respon teknis rancangan. Langkah selanjutnya adalah membuat visualisasi rancangan dan prototype alat. Alat yang dirancang kemudian diujicoba terhadap responden, hasilnya responden merasa nyaman dan lebih ringan dalam mengangkat.*

Kata Kunci : *pengangkatan, galon, Quality Function Deployment*

1. Pendahuluan

Kebutuhan akan air putih sebagai minuman sehari – hari sangat penting bagi manusia. Dalam sehari, manusia membutuhkan kurang lebih 8 liter air. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, banyak masyarakat yang kemudian membeli galon air mineral. Galon biasanya ditempatkan dalam alat penuang misalnya dispenser atau alat lain yang berbahan dasar keramik. Alat penuang biasanya diletakkan di meja dan galon diletakkan di atas alat penuang dalam posisi terbalik. Total tinggi meja dan alat penuang kurang lebih 100 cm. Pengguna galon harus mengangkat galon dengan berat 19 kg ke atas alat penuang. Pengangkatan galon seberat 19 kg ini dapat berpotensi menimbulkan cedera pada punggung, pinggang dan tangan. Pengguna harus membungkuk dan kemudian mengangkat ke alat penuang. Alat penuang galon yang sekaligus membantu dalam pengangkatan galon menjadi sangat penting karena dapat mencegah timbulnya cedera.

Penelitian mengenai pengangkatan galon yang sudah dilakukan antara lain oleh Syukran Ghufrani (2010) [1]. Pada penelitian tersebut dirancang alat pengangkatan galon ke suatu dispenser. Dispenser diletakkan dalam suatu papan, kemudian dispenser diputar menuju ke galon yang berada di lantai. Setelah bagian atas galon terpasang pada dispenser, kemudian perangkat alat akan memutar dispenser sekaligus galon ke posisi semula. Pendekatan yang digunakan peneliti adalah metode *Axiometric Design*. Alat pengangkat galon yang dirancang oleh Syukran Ghufrani (2010) masih terpisah dengan dispenser.

Berdasarkan uraian tersebut dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana rancangan alat penuang air galon guna meminimalisasi beban pengangkatan. Pada penelitian ini akan dirancang alat penuang air mineral pada galon yang terintegrasi dengan perangkat pengangkat galon. Dengan demikian alat hasil rancangan diharapkan lebih praktis pemakaiannya dan tidak menghabiskan tempat. Untuk mencapai tujuan tersebut akan digunakan metode *Quality Function Deployment*. Metode *Quality Function Deployment* diperlukan untuk mengetahui kebutuhan dan keinginan pengguna terhadap alat yang akan dirancang.

1.1. *Quality Function Deployment*

Konsep dasar QFD pertama kali diperkenalkan oleh Yoki Akao, *Professor of Management Engineering* dari Tagawa University, yang dikembangkan praktek dan pengalaman industri-industri di Jepang, pada tahun 1972 oleh perusahaan Mitsubishi, dan berkembang dengan berbagai macam cara oleh Toyota dan perusahaan lainnya.

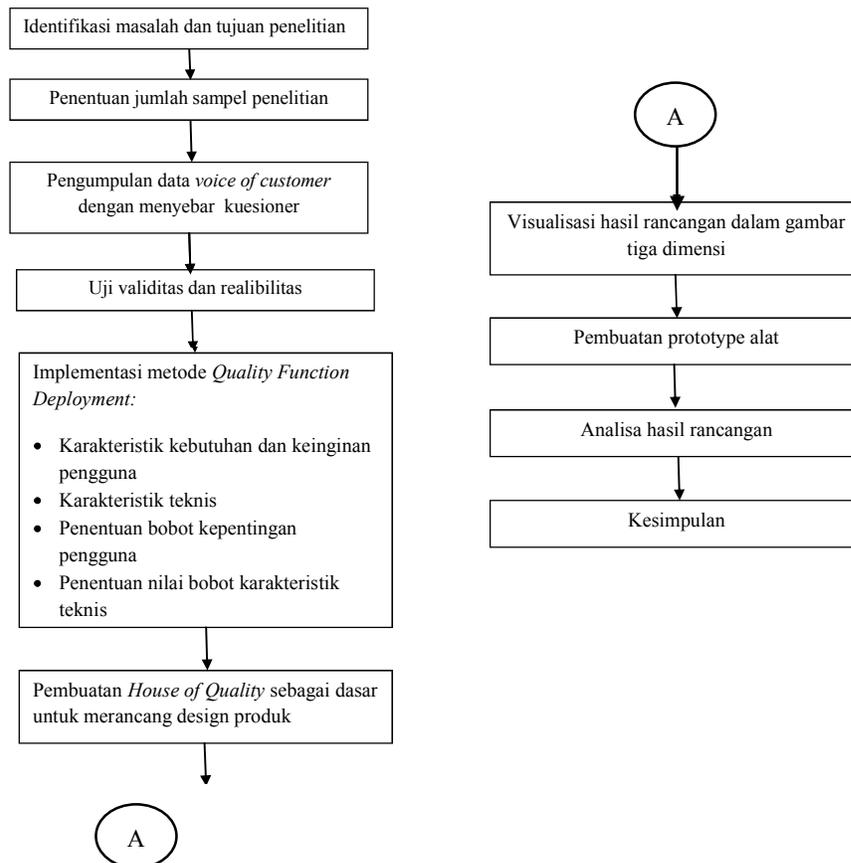
Konsep dasar QFD sebenarnya adalah suatu cara pendekatan untuk mendesain produk agar dapat memenuhi keinginan konsumen. Menurut Cohen (1995) [2], QFD merupakan suatu metode perencanaan produk yang berstruktur dan juga merupakan suatu metoda pengembangan yang memungkinkan tim pengembang suatu perusahaan untuk menjelaskan spesifikasi kebutuhan dan keinginan pelanggan sehingga pelanggan dapat mengevaluasi kelebihan dan kekurangan dari setiap produk atau jasa yang ditawarkan.

1.2. Rumah Kualitas (*House of Quality / HOQ*)

House of Quality (HOQ) adalah metoda yang mendukung proses identifikasi produk menjadi spesifikasi rancangan. Konsep HOQ intinya bersumber pada sebuah tabel kualitas, dan telah berhasil digunakan oleh industri-industri manufaktur seperti industri IC, karet sintetis, peralatan konstruksi, peralatan rumah tangga, barang elektronik, dan lain-lain.

HOQ memperlihatkan struktur untuk mendesain dan membentuk suatu siklus, dan bentuknya menyerupai sebuah rumah. Kunci input bagi matrik adalah kebutuhan dan keinginan konsumen. Informasi startegi produk dan karakteristik kualitas produk. Informasi lain yang terdapat di HOQ adalah nilai target HOQ yang mengandung beberapa bagian, masing-masing bagian dapat dan harus disesuaikan agar dapat berfungsi dengan baik. [3,4]

Untuk memperoleh rancangan alat penuang air galon, tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Metodologi penelitian

Penjelasan tahapan penelitian :

1. Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah dan tujuan penelitian. Masalah yang dikaji yaitu mengenai pengangkatan galon menuju ke dispenser seberat 19 kg. Pengangkatan ini berpotensi menimbulkan cedera pada tulang punggung, untuk itu perlu dirancang alat penuang galon yang terintegrasi dengan alat pengangkatan untuk meminimalisasi beban pengangkatan.
2. Langkah yang kedua adalah penentuan jumlah sampel. Sampel yang diambil sebanyak ±40. Sampel merupakan pengguna galon yang ada di Surakarta.
3. Langkah ketiga adalah mengumpulkan data *voice of customer* atau keinginan pengguna terhadap produk. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner. Setelah data kuesioner dikumpulkan maka dilanjutkan dengan uji validitas dan realibilitas. Jika data valid dan reliabel, dilakukan proses perancangan produk dengan mengimplementasikan QFD (*Quality Function Deployment*).
4. Langkah ke empat yaitu mengimplementasikan QFD dengan menentukan karakteristik kebutuhan dan keinginan pengguna, karakteristik teknis, bobot kepentingan pengguna, dan nilai bobot karakteristik teknis. Setelah keempat langkah tersebut dilakukan, maka tahap berikutnya adalah menyusun *House of Quality* sebagai dasar untuk merancang desain produk.
5. Langkah ke lima setelah diperoleh HOQ yaitu memvisualisasikan rancangan ke dalam gambar tiga dimensi menggunakan *software google sketchup*.
6. Langkah ke enam yaitu membuat *prototype* alat dan menganalisis hasil rancangan. Analisis hasil dilakukan dengan percobaan mengangkat galon oleh responden.

2. Pembahasan

Proses pengumpulan data awal yang dilakukan adalah dengan menyebar kuesioner *nordic body map*. Dari hasil kuesioner *nordic body map* diperoleh informasi bahwa bagian tubuh yang dirasakan sakit yaitu bahu kanan, pergelangan tangan kanan, pada tangan kanan, lengan bawah kanan dan pada bagian pinggang. Bagian – bagian tubuh tersebut berkolaborasi dalam hal pengangkatan galon.

2.1. Data Voice of Customer

Data *voice of customer* diperoleh melalui wawancara dengan pengguna galon. Pengguna tersebut mengangkat sendiri galonnya ke dispenser yang biasa dipakai. Hasil dari wawancara terhadap 42 narasumber diperoleh data *customer needs* dan atribut produk sebagai berikut :

Tabel 1. Atribut produk berdasarkan *customer needs*

No	Customer Needs	Atribut Produk
1	Daya listrik rendah	Daya listrik
2	Isi galon tidak tumpah saat dipasang	Kenyamanan
3	Tidak memerlukan proses membalik galon	Praktis
4	Proses pengangkatan galon tidak berat	Kenyamanan
6	Praktis	Praktis
7	Kedudukan galon di atas dispenser tidak terlalu tinggi	Dimensi
8	Alat tidak berbahaya	Aman
9	Bahan ringan dan kuat	Bahan
10	Memudahkan untuk memutar balik galon	Praktis
11	Harga terjangkau	Harga
12	Tidak memerlukan tenaga besar dalam mengoperasikan	Kenyamanan
13	Dimensi tidak besar	Dimensi
14	Cepat dalam proses pemanasan maupun pendinginan	Daya Listrik

2.2. Penentuan Tingkat Kepentingan Atribut

Setelah diperoleh atribut dari alat penuang air dalam galon, langkah selanjutnya adalah menentukan tingkat kepentingan atribut yang diperoleh dari kuesioner. Hasilnya adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Rata - rata tingkat kepentingan atribut

No	Atribut Harapan Pengguna	Rata – rata tingkat kepentingan
1	Daya listrik	3,64
2	Kenyamanan	4,60
3	Praktis	4,59
4	Dimensi	3,95
5	Aman	4,71
6	Fleksibel	4,07
7	Harga	4,74

Setelah menghitung rata – rata tingkat kepentingan tiap atribut, langkah selanjutnya adalah menentukan respon teknis berdasarkan atribut yang diharapkan pengguna. Setelah respon teknis ditentukan kemudian membuat *House of Quality*. Berdasarkan gambar *House of Quality* dapat diperoleh informasi kontribusi dari masing – masing respon teknis. Dengan mengetahui kontribusi respon teknis, maka dapat diperoleh kriteria desain alat. Tabel berikut menunjukkan respon teknis dan urutan prioritasnya :

Tabel 3. Prioritas Respon Teknis dalam perancangan

Respon Teknis	Prioritas
Memanfaatkan prinsip katrol dalam pengangkatan	1
Pemanfaatan gaya gravitasi dalam mengalirkan air	2
Bahan terbuat dari stainless steel	3
<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan tinggi alat • Tinggi maksimum alat yaitu tinggi bahu manusia dewasa dengan persentil 5%, t = 125,64 cm, lebar 30 cm 	4
Keran galon dipasang pada lubang galon	5
Galon di pasang mulai di dasar	6

Berdasarkan tabel 3 dapat dijelaskan bahwa hal yang menjadi prioritas pertama adalah pemanfaatan prinsip katrol dalam pengangkatan. Hal ini disebabkan responden menginginkan proses pengangkatan galon menjadi lebih ringan dengan diterapkannya prinsip katrol.

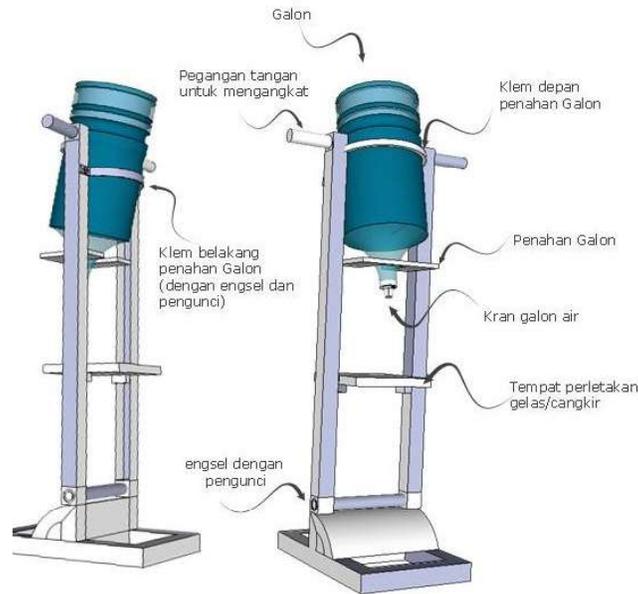
Prioritas yang kedua yaitu pemanfaatan gaya gravitasi dalam mengalirkan air. Dengan adanya gaya gravitasi ini maka terdapat penghematan energi listrik. Tidak perlu energi listrik untuk proses pemompaan air dari bawah ke atas. Galon tetap diletakkan pada sisi atas sehingga air dengan mudah mengalir ke bawah. Selama ini sudah muncul alat di mana galon diletakkan di bawah, dimasukkan ke dalam dispenser, kemudian proses pengaliran airnya dengan cara dipompa menggunakan energi listrik. Alat tersebut memiliki kelemahan di antaranya mahal dan tidak menghemat energi listrik.

Prioritas yang ketiga dari perancangan yaitu bahan terbuat dari stainless steel. Dengan bahan tersebut maka diperoleh alat penuang galon yang higienis, bersih, dan tidak mudah berkarat. Prioritas yang keempat diantaranya yaitu penentuan ketinggian alat maksimum yaitu sebesar tinggi bahu berdiri dengan persentil 5%. Pertimbangan dari ketinggian tersebut adalah agar pengguna mudah dalam mengoperasikan alat.

Prioritas yang kelima yaitu keran galon dipasang pada lubang galon. Dengan keran galon langsung di pasang pada lubang galon maka akan diperoleh desain yang praktis dan mudah dibersihkan. Prioritas yang keenam yaitu galon mulai di pasang di dasar. Galon sudah mulai dibalik sejak awal pemasangannya. Setelah galon terpasang baik, galon mulai diangkat dengan bantuan alat sehingga beban angkat dapat dikurangi.

2.3. Visualisasi Rancangan Alat

Gambar berikut menunjukkan visualisasi hasil rancangan alat penuang air galon yaitu :



Gambar 2. Struktur alat

Sumber : Dokumen peneliti, 2016

Bagian – bagian dari struktur alat dijelaskan sebagai berikut :

1. Pada bagian bawah terdapat engsel untuk memudahkan menggerakkan alat naik turun, pada engsel dilengkapi dengan pengunci, ketika alat sudah dalam posisi tegak kemudian dikunci.
2. Pada bagian tengah terdapat tempat tatakan gelas yang dibuat dari plat stainless steel
3. Kran galon di pasang langsung pada bagian kepala galon
4. Bagian atas terdapat klem penahan galon agar galon kuat tertahan pada posisinya saat galon dinaikkan
5. Pegangan tangan dirancang agar memudahkan pengguna dalam mengangkat galon

Berikut adalah gambar keran khusus untuk alat penuang galon yang dirancang :

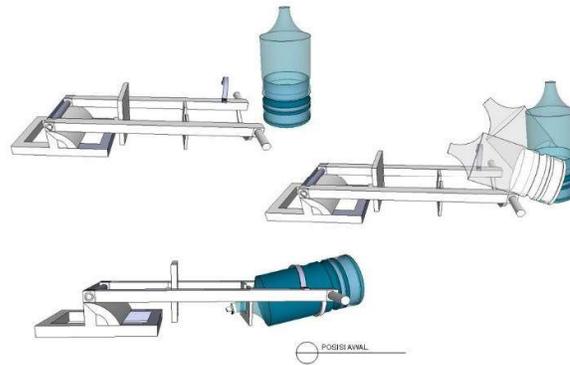


Gambar 3 Kran khusus pada alat penuang galon yang dirancang

Sumber : Lazada Toko Online

Sebelum galon dipasang ke alat penuang, terlebih dahulu galon dipasangi keran khusus seperti pada gambar 3. Keran tersebut sudah banyak dijual di pasaran, terutama pasar online. Untuk mengalirkan air tinggal menekan dua katup yang terdapat pada keran.

Dimensi dari alat penuang air galon antara lain tinggi sistem alat maksimum 125,64 cm, tinggi ini merupakan dari penjumlahan 0,4 m, 0,6 m dan 25,64 cm. Panjang alat 0,5 m atau 50 cm, lebar alat 0,3 m atau 30 cm. Adapun cara kerja alat adalah sebagai berikut :



Gambar 4 Visualisasi cara kerja alat
Sumber : Dokumen peneliti, 2016

Cara kerja dari alat penuang air galon yang dirancang adalah sebagai berikut :

1. Keran dipasangkan ke galon terlebih dahulu
2. Alat ditarik ke bawah seperti pada gambar
3. Setelah alat pada posisi horisontal, galon dipasangkan ke alat dan dikunci
4. Jika galon sudah terpasang sempurna, alat ditarik ke atas hingga posisi vertikal kemudian alat dikunci pada bagian dasar

Cara kerja alat cukup sederhana dan mudah. Pengguna tidak perlu mengangkat galon ke atas, juga tidak perlu memutar tubuh membentuk sudut tertentu. Berikut adalah gambar – gambar *prototype* alat yang dihasilkan dan cara kerja dari alat :



Gambar 5. Praktek pemasangan galon
Sumber : dokumen peneliti 2016



Gambar 6. Galon diangkat ke atas
Sumber : dokumen peneliti 2016

Evaluasi hasil rancangan dilakukan dengan uji coba alat kepada sejumlah responden. Berdasarkan keterangan dari 15 responden, mereka menyatakan bahwa alat penuang air galon yang dirancang mampu meringankan proses pengangkatan galon. Alatnya sederhana namun sangat membantu pengguna galon.

3. Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini antara lain :

1. Atribut harapan pengguna terhadap alat penuang air galon yaitu daya listrik, kenyamanan, praktis, dimensi alat yang sesuai dengan anthropometri tubuh orang Indonesia, keamanan, fleksibilitas, dan harga terjangkau.
2. Untuk memenuhi harapan pengguna diperlukan respon teknis antara lain memanfaatkan prinsip katrol dalam pengangkatan, tinggi maksimum alat yaitu setinggi bahu manusia dewasa ketika berdiri, galon di pasang mulai di dasar, keran galon dipasang pada lubang galon, memanfaatkan gaya gravitasi dalam mengalirkan air galon, bahan terbuat dari stainless steel.
3. Alat yang dirancang mampu meringankan proses pengangkatan galon.

Daftar Pustaka

- [1]. Ghufrani, Syukran. Perancangan Alat Pengangkut Galon ke Dispenser dengan Pendekatan Metode Axiomatic Design. <http://eprints.uns.ac.id/55/1/170011611201009321.pdf>. Diakses tanggal 8 Maret 2015.
- [2]. Cohen, L. 1995. *Quality Function Deployment: How To Make QFD Work For You*. Addison Wesley
- [3]. Nurmianto, E. 1996, "Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasi". ITS. PT Guna Widya. Surabaya.
- [4]. Ulrich, K.T dan Eppinger, S.D. 2004. "Perancangan dan Pengembangan Produk". Edisi Ketiga, Salemba Teknik. Jakarta.