

PENGEMBANGAN DESAIN MESIN PENGERING BREM TIPE *HYBRID* DENGAN METODE QFD (*Quality Function Deployment*)

Moh. Imam

Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
email: mohimam583@gmail.com

Agung Priyo Budijono, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
email: agung_pbudiono@yahoo.co.id

Abstrak

Metode pengeringan pada brem yaitu di jemur langsung dibawah terik matahari. Waktu pengeringan brem pada kondisi terik matahari sekitar 2 –3 jam, sedangkan saat musim penghujan pengeringan brem memerlukan waktu yang relatif lebih lama. Untuk memenuhi kebutuhan pasar saat musim penghujan pengusaha brem terpaksa menggunakan mesin pengering brem berbahan bakar gas. Namun di dalam penggunaannya masih ditemukan beberapa kelemahan –kelemahan antara lain kurang aman, kondisi temperatur dan kelembaban udara ruang pengering tidak terkontrol dengan baik, hembusan udara panas yang dihasilkan tidak dapat menyebar dengan rata, pengoperasian masih manual dan bau gas rawan masuk ke ruang pengering. Penelitian ini bermaksud untuk mendesain mesin pengering brem tipe *hybrid* dengan analisa QFD. Metode pengambilan data dilapangan menggunakan sistem kuesioner untuk mendapatkan informasi - informasi sesuai dengan tujuan penelitian. Pertanyaan-pertanyaan di dalam kuesioner diperoleh dari hasil wawancara dengan konsumen, hal ini bertujuan agar responden memberikan respon/jawaban yang positif terhadap pertanyaan-pertanyaan di dalam kuesioner yang diberikan kepada pengusaha brem. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa desain mesin pengering brem tipe *hybrid* yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pengguna yaitu desain konsep C dilengkapi dengan sistem operasi manual dan otomatis, mekanisme sirkulasi udara pada mesin pengering, dilengkapi dengan sistem *knock down*, desain nampan dibuat berpori dan penyangga nampan dibuat silinder roll, dan dapat dioperasikan saat malam/cuaca mendung. Adapun komponen-komponen yang dikembangkan pada pengering brem tipe *hybrid* berbahan bakar gas antara lain ECU, komponen *knock down*, sensor panas, sensor kelembaban, solenoid valve, exhaust (20 watt), roda dan pegangan tangan, rangka terbuat dari galvalum, nampan berpori, penyangga nampan berbentuk silinder roll, tinggi 170 cm.

Kata kunci: Mesin Pengering Brem Tipe Hybrid, QFD (*Quality Function deployment*)

Abstrack

Methods of drying brem in directly under the blazing sun. Drying time brem on the condition of the blazing sun about 2 – 3 hours, while the drying of the wet season when brem takes a relatively longer time. To meet the needs of the market when the rainy season brem businessman forced to use a dryer gas - fuelled brem. However, in usage still found some weaknesses among other less secure, conditions of temperature and humidity of the air space dryer not controlled well, blowing the hot air generated cannot be spread by contact with the manual operation and still smell gas prone into the drying chamber. This experiment intends to design a dryer brem type hybrid with analysis of QFD. Method in field data capture system uses a questionnaire to obtain the information in accordance with the research objectives. The questions in the questionnaire are obtained from the results of interviews with customers, it aims so that respondents gave a positive answer/response to the questions in the questionnaire given to the entrepreneur. The results it can be concluded that the design of the dryer brem type hybrid that suits the user's needs and requirements. Design concept C is equipped with manual and automatic operating system, mechanisms of air circulation on the dry, knock down system, design a tray made porous and buffer tray made cylinder roll, and can be operated at night/overcast weather. As for the components developed in the dryer type hybrid gas fuelled among other ECU, knockdown, heat sensors, humidity sensors, solenoid valve, exhaust (20 watt), wheels and handrails, the framework is made of galvalum, porous tray, tray-shaped buffer cylinder roll, height 170 cm.

Keywords: Dryer Type Hybrid Brem, QFD (*Quality Function deployment*)

PENDAHULUAN

Peran masyarakat didalam membangun ekonomi daerah sangatlah sentral di era otonomi daerah saat ini. Pemberdayaan masyarakat yang dilakukan oleh pemerintah daerah mengacu pada sektor Usaha, Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM). Pemerintah mempunyai peranan memberikan fasilitas atau kesempatan agar pelaku usaha memiliki modal, teknologi, informasi, jaminan pemasaran dan lain – lain untuk mengembangkan usahanya.

Kabupaten Madiun mempunyai produk unggulan berupa brem. Sentra industri brem di Madiun terletak di desa Kaliabu, kecamatan Mejayan, Kabupaten Madiun. Pada daerah tersebut terdapat 54 unit yang terdiri dari 24 usaha mikro, 27 usaha kecil dan 3 usaha menengah. Dari 54 unit usaha dapat menyerap tenaga kerja sebanyak 207. Dari 54 unit industri, yang mempunyai PIRT baru (Ijin Dinkes) hanya 21 UKM (Jurnal Administrasi Publik (JAP), Vol. 2, No. 1, Hal. 154-160).

Kepercayaan dan kepuasan pelanggan merupakan syarat mutlak yang harus diperhatikan sepenuhnya oleh pengusaha brem di dalam menjalankan usaha pembuatan brem. Rata – rata proses pembuatan brem di sentra industri tersebut masih menggunakan metode tradisional. Metode pengeringan tradisional menggunakan matahari sebagai sumber energi panas. Selain itu, pengaruh cuaca dan musim membuat proses ini semakin terbatas.

Waktu pengeringan brem pada kondisi terik matahari sekitar 2 – 3 jam, sedangkan saat musim penghujan pengeringan brem memerlukan waktu yang relatif lebih lama. Kurangnya panas matahari akibat musim tak menentu seperti sekarang membuat brem tidak pada kualitas yang sangat baik Aroma gampang apek, dan warna brem menjadi kurang diminati pasar. Selain itu kondisi brem yang dikeringkan di lingkungan/udara terbuka secara tidak langsung akan menurunkan kualitasnya karena adanya kontaminan-kontaminan seperti debu, kotoran dan benda-benda asing yang tidak diinginkan.

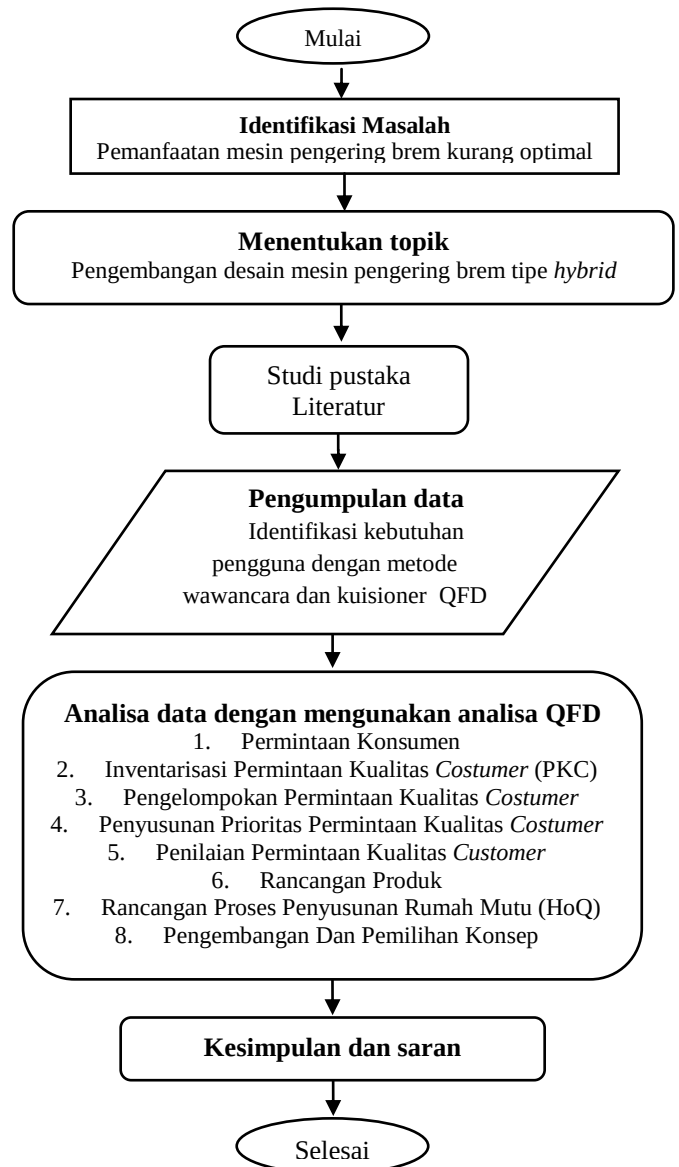
Menurut penuturan ibu Supiati yang beralamat di Kaliabu, Mejayan, Madiun, terkait proses pengeringan brem yang menggunakan mesin pengering yang menggunakan kompor sebagai sumber panasnya. Pada penggunaanya masih ditemukan beberapa kelemahan - kelemahan antara lain kurang aman, kondisi temperatur dan kelembaban udara ruang pengering tidak terkontrol dengan baik, hembusan udara panas yang dihasilkan tidak dapat menyebar dengan rata, pengoperasian masih manual dan bau gas rawan masuk ke ruang pengering. Hal tersebut tentunya akan mempengaruhi kualitas brem yang dikeringkan, sehingga selama ini pemanfaatan mesin pengering brem tersebut pada UKM hanya digunakan saat musim penghujan saja untuk memenuhi kebutuhan pasar. Selama ini pemanfaatan mesin pengering

brem belum teroptimisasi, serta belum banyak pengembangan desain pengering brem berbahan bakar gas.

METODE PENELITIAN

• Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah suatu uraian tentang prosedur penelitian yang dilakukan oleh peneliti dalam upaya pengumpulan dan menganalisa data penelitian. Berikut ini merupakan diagram alur penelitian pengembangan desain mesin pengering pengering brem tipe *hybrid* dengan metode QFD (Quality Function Deploymen) 3.1 sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

• Populasi dan Sampel

Sasaran penelitian ini adalah pengusaha brem di desa Kaliabu, kecamatan Mejayan Kabupaten Madiun. berdasarkan pada penelitian produk *picnic coolers* oleh Griffin

dan Houser (Ulrich & Eppinger, 1995). Sampel yang diambil oleh peneliti sebanyak 15 responden, karena untuk bisa menggambarkan kebutuhan konsumen sampai sekitar 90 % adalah dengan cara melakukan sebanyak 15 wawancara responden. Dalam pengambilan data peneliti melakukan pemberian kuesioner kepada responden dan responden diminta menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk mengetahui keinginan-keinginan dan kebutuhan mereka terhadap pengembangan desain mesin pengering brem tipe *hybrid*.

- **Teknik Pengumpulan Data**

Untuk melibatkan *customer* dalam proses perancangan dan pengembangan produk, diperlukan suatu proses pencarian data tentang apa saja yang menjadi tuntutan pasar. Tuntutan pasar tersebut bisa digali dari keinginan dan kebutuhan para *customer* (pemilik usaha brem). Untuk dapat menjangkau keinginan dan kebutuhan *customer* diperlukan suatu metoda untuk melakukannya. Metoda yang biasa digunakan adalah wawancara dan atau *questionnaire*. Dengan memperhatikan biaya dan waktu yang diperlukan, maka dipilih metoda *questionnaire* untuk mendapatkan data-data dari *customer*.

- **Analisa data dengan menggunakan analisa QFD (Quality Function Deployment)**

Sasaran dalam penyebaran kuesioner ini adalah pengusaha brem. Pemberian kuesioner ini untuk mengetahui keinginan dan penilaian konsumen terhadap mesin pengering brem tipe *hybrid* berbahan bakar gas dari sisi mekanisme, keamanan, ergonomi, bahan, estetika, juga dari sisi praktis pada pengoperasiannya.

Permintaan Konsumen

Data-data yang diperoleh dari hasil penyebaran 15 buah *questionnaire* yang disebarkan kepada *customer* selanjutnya akan dilakukan proses pengolahan data. Data-data yang diolah adalah data dari pengusaha brem di desa Kaliabu, kecamatan Mejayan, Kabupaten Madiun. Data *customer* yang sudah terkumpul maka akan dilakukan inventarisasi permintaan *customer*.

Inventarisasi Permintaan Kualitas Customer (PKC)

Pada tahap ini dilakukan inventarisasi permintaan *customer*, sehingga didapatkan data “Permintaan Kualitas Customer (PKC)” atau “Voice Of Customer (VOC)” berdasarkan skor tertinggi dari pilihan *customer*. Apabila ditemukan beberapa PKC yang mirip dengan lainnya, Sehingga

beberapa PKC yang mirip diambil salah satu sebagai PKC yang mewakilinya.

Pengelompokan Permintaan Kualitas Customer

Dari hasil “Permintaan Kualitas Customer (PKC)” yang di dapat dari permintaan *customer*, maka ada beberapa diantaranya yang dapat di bagi dalam kelompok-kelompok berdasarkan kesamaan atau kemiripan fungsinya.

Penyusunan Prioritas Permintaan Kualitas

Penyusunan prioritas PKC didasarkan pada Karakteristik komponen di bagian atas *Design Deployment Matrix* (Cohen’95), kemudian tim pengembang menentukan masing-masing hubungan antara karakteristik komponen dan baris SQC-nya. Sehingga nilai prioritas masing-masing SQC (dari kolom matriks *House of Quality*) dikalikan dengan nilai hubungan karakteristik komponen dan SQC akan menghasilkan nilai prioritas karakteristik komponen. Sehingga untuk pilihan yang paling banyak maka pilihan tersebut adalah merupakan prioritas yang nantinya akan dirancang oleh designer. Dalam hal ini, dari hasil data kuisisioner yang ada dibuat skala prioritas PKC .

Penilaian Permintaan Kualitas Customer

Pada tahap ini, dilakukan penilaian terhadap PKC dengan membandingkan masing-masing PKC pada sebuah matriks. Perbandingan antara PKC yang satu dengan PKC yang lain didasarkan pada skala prioritas. Adapun nilai perbandingan yang diberikan ada 3, yaitu:

- Nilai 1 menyatakan jika kurang penting
- Nilai 2 menyatakan jika sama penting
- Nilai 3 menyatakan jika lebih penting

Rancangan Produk (Product Planning)

Fase rancangan produk ini bertujuan untuk mendapatkan Substitute Quality Characteristic (SQC) atau *technical response* atau Peforma Kualitas Konstruksi (PKK) beserta nilai prioritasnya. Data input pada fase ini adalah kebutuhan konsumen (*customer need*) atau Permintaan Kualitas Customer (PKC) yang diperoleh dari penyebaran kuisisioner kepada konsumen. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada fase ini adalah: pertimbangan performance kualitas konstruksi, cara optimasi dan matriks atap, perbandingan antara pkc dan pkk, penentuan ranking (bobot) dari permintaan kualitas, rancangan proses penyusunan rumah mutu (HoQ),

kesimpulan prioritas dalam pengembangan desain mesin pengering brem tipe *hybrid*.

Rancangan Proses Penyusunan Rumah Mutu (HoQ)

Dari aplikasi dari *Quality Function Development* (QFD) dapat disusun *House of Quality* (HoQ) yang berisi tentang urutan prioritas, target konstruksi serta pemenuhan permintaan kualitas. Dengan data HoQ ini desainer memperoleh hal-hal penting yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan produk yang pada akhirnya dijadikan dasar untuk pengembangan konsep.

Pengembangan Dan Pemilihan Konsep

Mengetahui permintaan pelanggan atau *Voice of Customer* (VoC) diperlukan untuk pengembangan suatu produk. Yang pada langkah selanjutnya permintaan pelanggan tersebut akan diolah tim pengembang (desainer) untuk diwujudkan dalam bentuk spesifikasi teknis dari produk.

Data dari permintaan pelanggan dan spesifikasi teknis dari tim pengembang akan dapat disusun menjadi suatu *House of Quality* (HoQ) Melalui aplikasi *Quality Function Deployment* (QFD). Berdasarkan data dari *House of Quality* (HoQ) yang sudah dibuat maka akan diperoleh dasar untuk membuat konsep pengembangan produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

• PENGUMPULAN DATA

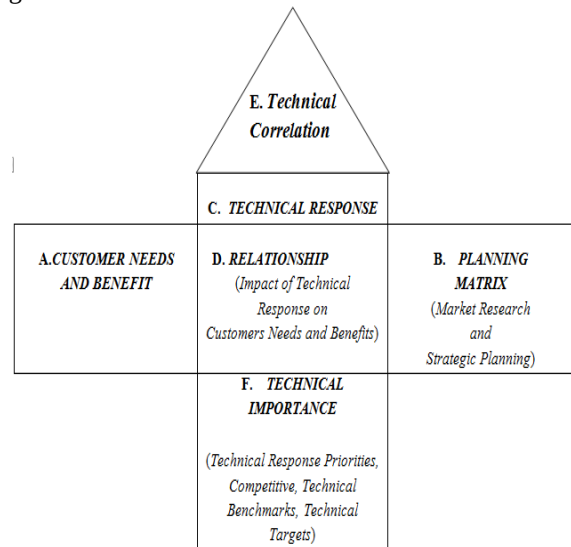
Penyebaran kuisioner untuk mengumpulkan data merupakan salah satu faktor penting dalam menyusun sebuah *House Of Quality*. Hasil data yang diperoleh dari hasil penyebaran kuisioner akan dikelompokkan menjadi nilai harapan dari tingkat kepuasan dan nilai kinerja dari tingkat kepentingan dimana nilai – nilai tersebut dimasukkan ke dalam *House Of Quality* yang nantinya akan diperoleh kepentingan absolut dan relatif dari tiap – tiap nilai – nilai tersebut. Untuk mengetahui keterkaitan antara kebutuhan dan keinginan konsumen pada desain mesin pengering brem tipe *hybrid* meliputi pengumpulan informasi tentang permintaan kualitas dari konsumen tentang keseluruhan performa dan fitur produk yang diinginkan. Untuk menjaga validitas data dari permintaan kualitas konsumen tentang perancangan mesin pengering brem tipe *hybrid* hasil dari penyebaran kuisioner di validasi oleh para ahli permesinan dan bahasa.

• ANALISA DATA DENGAN MENGGUNAKAN QFD

Dalam proses penyusunan penelitian ini, *House of Quality* merupakan matrix pertama dalam fasa QFD: *Product Planning* agar terbentuknya

pengembangan desain mesin pemecah kedelai sesuai dengan yang diharapkan.

Terdapat 6 bagian utama dalam menyusun *House of Quality*. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Bagan House of Quality

Bagian A. Customer needs and Benefit:

a. Permintaan Konsumen

Dari kuisioner yang telah dikumpulkan, data yang telah didapat dirangkum untuk dijadikan dasar dalam membuat “Permintaan Kualitas Customer (PKC)” atau “Voice Of Customer (VOC)”.

Fungsi :

Menghasilkan udara panas saja	4
Menghasilkan hembusan udara saja	0
Menghasilkan hembusan udara panas	11

Di buat *knock down* :

Sangat perlu	7
Perlu	5
Tidak Penting	3

Kondisi ruang mesin terkontrol :

Sangat perlu	15
Tidak terlalu penting	0
Perlu	0
Tidak Perlu	0

Jenis udara hembus yang dihasilkan :

Hembusan terpusat diam	0
Hembusan terpusat dan gerak putar	0
Hembusan menyebar merata	9
Hembusan yang berfluktuasi	6

Kapasitas pengeringan :

Kapasitas besar	9
Kapasitas kecil	6

Pengoperasian mesin pengering brem :

Manual	3
Otomatis	4
Manual dan otomatis	8

Lokasi pemakaian mesin pengering brem:

Di luar ruangan	12
Di dalam ruangan	3

Cara memindahkan mesin pengering:

Didorong menggunakan roda	3
Diangkat menggunakan tangan	2
a dan b keduanya	10

Faktor keamanan:

Bebas dari sengatan listrik	0
Bebas dari panas yang berlebihan	1
Bebas dari kebocoran gas	0
a,b dan c ketiganya	14

Posisi peletakan tabung gas:

Terpisah dengan mesin pengering	12
Jadi satu dengan mesin pengering	3

Bentuk geometri rangka:

Persegi panjang	8
Trapesium	0
Persegi	7

Jenis tombol

Tombol tekan	5
Tombol putar	3
a dan b	7

Harga mesin pengering brem tipe *hybrid*:

Mahal	2
Sedang	4
Murah	9

Biaya perawatan pengering brem tipe *hybrid*:

Tinggi	4
Sedang	3
Murah	7

Rangka/frame ruang pengering:

Kuat	4
Tahan korosi	5
Kuat dan tahan korosi	6

Bahan nampan sama dengan sebelumnya:

Ya	10
Tidak	5

Kemudahan dalam perawatan mesin:

Perlu	11
Tidak perlu	4

Kebutuhan penggunaan listrik UKM:

Tinggi	0
Sedang	4
Rendah	11

Kemudahan proses pemasukan bahan:

Ya	15
Tidak	0

• **Inventarisasi Permintaan Kualitas Customer (PKC).**

Berdasarkan data hasil penyebaran kuisioner, maka bisa disusun daftar “Permintaan Kualitas Customer” yang didasarkan pada skor tinggi yang dari pilihan customer.

Tabel 1. Data-Data Hasil Penyebaran Kuisioner

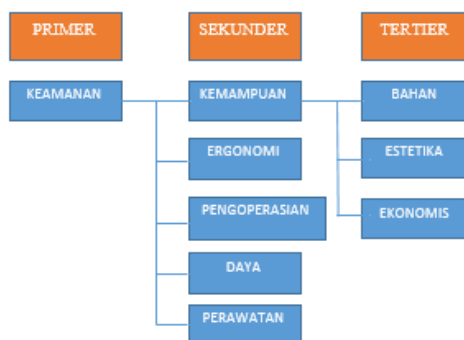
No	Permintaan kualitas customer (PKC)	Kelompok
1	Hembus udara panas	Kemampuan (<i>Capability</i>)
2	Tingkat hembus udara	
3	Hembus sebar rata	
4	Kapasitas besar	
5	Bentuk mesin persegi panjang	Estetika (<i>Aesthetics</i>)
6	Tombol tekan dan putar	
7	Rangka kuat dan tahan korosi	Bahan (<i>Material</i>)
8	Bahan nampan sama dengan sebelumnya	
9	Manual dan otomatis	Pengoperasian (<i>Operation</i>)
10	Pemindahan mesin didorong dan diangkat	
11	Diluar ruangan	
12	Kemudahan dalam perawatan mesin	Perawatan (<i>Maintenance</i>)
13	Bebas dari sengatan listrik	Keamanan (<i>Safety</i>)
14	Bebas panas yang berlebihan	
15	Bebas kebocoran gas	
16	Tabung gas terpisah dengan mesin pengering	Ekonomis (<i>Economic</i>)
17	Harga mesin murah	
18	Biaya perawatan mesin rendah	
19	<i>Knock down</i>	Ergonomi
20	Kemudahan pemasukan bahan	
21	Kebutuhan listrik rendah	Daya

- **Data Pengelompokan Permintaan Kualitas Customer**

Tabel 2. Pengelompokan PKC

No	Permintaan kualitas customer (PKC)	Jumlah Pemilih
1	Menghasilkan hembusan udara panas	11
2	Mesin dibuat <i>knock down</i>	7
3	Kondisi ruang terkontrol	15
4	Hembusan menyebar merata	9
5	Kapasitas besar	9
6	Tombol tekan dan putar	8
7	Lokasi pemakaian mesin diluar ruang	12
8	Pemindahan mesin didorong dan diangkat	10
9	Bebas dari sengatan listrik	14
10	Bebas panas yang berlebihan	14
11	Bebas dari kebocoran gas	14
12	Tabung gas terpisah dengan mesin pengering	12
13	Geometri rangka berbentuk persegi panjang	8
14	Manual otomatis	7
15	Harga mesin pengering brem murah	9
16	Biaya perawatan mesin murah	7
17	Rangka mesin pengering kuat dan tahan korosi	6
18	Bahan nampun sama dengan sebelumnya (bambu)	10
19	Perawatan mesin mudah	11
20	Kebutuhan penggunaan listrik rendah	11
21	Kemudahan pemasukan bahan	15

- **Data Penyusunan Prioritas Permintaan Kualitas**



Gambar 3. Penyusunan Prioritas PKC

Bagian B. (Planning Matrix) Penilaian Permintaan Kualitas Customer

Tabel 3. Perbandingan Antara PKC Dan PKK

PKC Dengan PKC		Kemampuan	Estetika	Bahan	Pengoperasian	Ergonomi	Ekonomis	Keamanan	Daya
PKC Dengan PKC	Hembusan udara panas	3	2	3	3	3	3	3	3
	Kondisi ruang terkontrol	3	3	3	3	3	3	3	3
	Hembusan sebar rata	2	3	3	3	3	3	3	3
	Kapasitas besar	3	3	3	3	3	3	3	3
	Persegi panjang	2	2	2	2	2	2	2	2
	Tombol tekan dan putar	2	2	2	2	2	2	2	2
	Kuat dan tahan korosi	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bahan nampun bambu	1	1	1	1	1	1	1	1
	Manual otomatis	3	3	3	3	3	3	3	3
	Luar ruang	2	2	2	2	2	2	2	2
	Pemindahan didorong dan diangkat	1	1	1	1	1	1	1	1
	Perawatan mesin mudah	2	2	2	2	2	2	2	2
	Bahan nampun bambu	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bahan nampun berlebihan	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bahan kebocoran gas	1	1	1	1	1	1	1	1
	Tabung gas terpisah	2	2	2	2	2	2	2	2
	Harga mesin murah	3	3	3	3	3	3	3	3
	Biaya perawatan murah	2	2	2	2	2	2	2	2
	Knock down	2	2	2	2	2	2	2	2
	Kemudahan pemasukan bahan	1	1	1	1	1	1	1	1
	Kebutuhan daya listrik rendah	2	2	2	2	2	2	2	2
	Jumlah	41	42	38	42	28	25	35	24

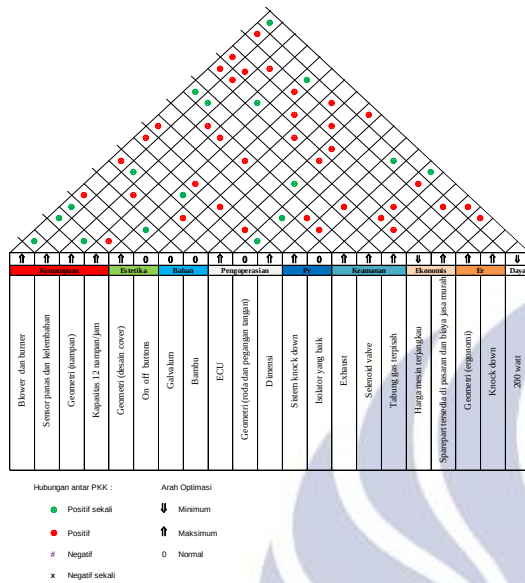
Bagian C (Technical Response) Pertimbangan Performance Kualitas Konstruksi

Tabel 4. Pertimbangan Performance Kualitas Konstruksi

Permintaan kualitas customer (PKC)	Pertimbangan PKK	Keterangan
Kemampuan (Capability)	Hembus udara panas	Blower dan burner
	Kondisi ruang terkontrol	Sensor panas, sensor kelembaban
	Hembus sebar rata	Geometri
	Kapasitas besar	Kapasitas 12 nampun/jam
Estetika (Aesthetics)	Bentuk mesin persegi panjang	Geometri
	Tombol tekan dan putar	On off button/saklar
Bahan (Material)	Rangka mesin kuat dan tahan korosi	Galvalum
	Bahan nampun sama dengan sebelumnya	Bambu
Pengoperasian (Operation)	Manual otomatis	On of buttons / saklar dan Programmable device
	Pemindahan mesin didorong dan diangkat	Geometri
	Diluar ruangan	Dimensi
Perawatan (Maintenance)	Kemudahan dalam perawatan mesin	Sistem <i>knock down</i>
Keamanan (Safety)	Bebas dari sengatan listrik	Isolator yang baik
	Bebas panas yang berlebihan	Exhaust
	Bebas kebocoran gas	Solenoid valve
	Tabung gas terpisah dengan mesin pengering	Tabung gas terpisah
Ekonomis (Economic)	Daya beli Pengusaha	Harga mesin terjangkau
	Biaya perawatan mesin murah	Sparepart tersedia dipasaran
		Biaya jasa rendah
Ergonomi	<i>Knock down</i>	Komponen <i>Knock down</i>
	Kemudahan pemasukan bahan	Geometri
Daya	Daya listrik rendah	Low consumption Blower, exhaust 200 Watt

Bagian D (Relationship)

Tabel 5. Optimasi dan Segitiga Matriks *Performance* Kualitas Konstruksi (PKK)



Perbandingan antara PKC dan PKK

Tabel 6. *Contribution Technical Response*

		Kapasitas	Estetika	Peng	Is	Komponen	Ek	Er	Dy
PKC-PKC	Blower dan burner	4	5	5	5	5	5	5	5
	Sensor panas dan kelembaban	4	5	5	5	5	5	5	5
	Geometri (nampan)	4	5	5	5	5	5	5	5
	Kapasitas 12 nampan/jam	4	5	5	5	5	5	5	5
	Geometri (desain cover)	4	5	5	5	5	5	5	5
	On off button	4	5	5	5	5	5	5	5
	Galvalum	4	5	5	5	5	5	5	5
	Bambu	4	5	5	5	5	5	5	5
	ECU	4	5	5	5	5	5	5	5
	Geometri (roda dan pegangan tangan)	4	5	5	5	5	5	5	5
	Dimensi	4	5	5	5	5	5	5	5
	Silang jarak down	4	5	5	5	5	5	5	5
	Isolator yang baik	4	5	5	5	5	5	5	5
	Exhaust	4	5	5	5	5	5	5	5
	Selenoid valve	4	5	5	5	5	5	5	5
	Tabung gas terpisah	4	5	5	5	5	5	5	5
	Harga mesin terjangkau	4	5	5	5	5	5	5	5
	Sparepart tersedia di pasaran dan biaya jasa murah	4	5	5	5	5	5	5	5
	Geometri (ergonomi)	4	5	5	5	5	5	5	5
	Knock down	4	5	5	5	5	5	5	5
	200 Watt	4	5	5	5	5	5	5	5

Penentuan Ranking (Bobot) dari Permintaan Kualitas

Tabel 7. Penentuan Ranking (Bobot) dari Permintaan Kualitas

		Kapasitas	Estetika	Peng	Is	Komponen	Ek	Er	Dy
PKC-PKC	Blower dan burner	4	5	5	5	5	5	5	5
	Sensor panas dan kelembaban	4	5	5	5	5	5	5	5
	Geometri (nampan)	4	5	5	5	5	5	5	5
	Kapasitas 12 nampan/jam	4	5	5	5	5	5	5	5
	Geometri (desain cover)	4	5	5	5	5	5	5	5
	On off button	4	5	5	5	5	5	5	5
	Galvalum	4	5	5	5	5	5	5	5
	Bambu	4	5	5	5	5	5	5	5
	ECU	4	5	5	5	5	5	5	5
	Geometri (roda dan pegangan tangan)	4	5	5	5	5	5	5	5
	Dimensi	4	5	5	5	5	5	5	5
	Silang jarak down	4	5	5	5	5	5	5	5
	Isolator yang baik	4	5	5	5	5	5	5	5
	Exhaust	4	5	5	5	5	5	5	5
	Selenoid valve	4	5	5	5	5	5	5	5
	Tabung gas terpisah	4	5	5	5	5	5	5	5
	Harga mesin terjangkau	4	5	5	5	5	5	5	5
	Sparepart tersedia di pasaran dan biaya jasa murah	4	5	5	5	5	5	5	5
	Geometri (ergonomi)	4	5	5	5	5	5	5	5
	Knock down	4	5	5	5	5	5	5	5
	200 Watt	4	5	5	5	5	5	5	5

Bagian E (Technical Correlation)

Tabel 8. Prioritas Pengembangan Desain Yang Utama

No.	Nama Komponen
1	ECU
2	Blower dan burner
3	Exhaust
4	Sensor suhu
5	Sensor kelembaban
6	Komponen <i>knock down</i>
7	Selenoid valve
8	200 watt
9	Harga mesin terjangkau
10	Geometri (nampan)
11	Kapasitas 12 nampan/jam
12	Sistem <i>knock down</i>
13	Dimensi
14	<i>Sparepart</i> tersedia dipasaran dan biaya jasa murah
15	Geometri (desain cover)
16	On off button
17	Galvalum
18	Geometri (Ergonomi) (Penyangga nampan slider roll, tinggi 170 cm)
19	Tabung gas terpisah
20	Bambu
21	Isolator yang baik
22	Geometri (roda dan pegangan tangan)

Bagian F (Technical Importance)

Peringkat yang telah dihitung dari *Technical Response*

Berdasarkan peringkat keinginan dan kebutuhan konsumen dari Bagian B dan hubungan dengan bagian D. dimana Pengembangan Dan Pemilihan Konsep untuk Mengetahui permintaan pelanggan atau *Voice of Customer* (VoC) diperlukan untuk pengembangan suatu produk.

Tabel 9. Spesifikasi Komponen/Bagian Produk Yang Dikembangkan

SPESIFIKASI PRODUK Desain Mesin Pengeringan brem tipe hybrid Requirement	
1. Spesifikasi dan Geometri	
Panjang = 2 m	Tebal rangka = 1,2 mm
Lebar = 2 m	
Tinggi = 2,5 m	
2. Material Bahan	
1. ECU	12. Sistem <i>knock down</i>
2. Blower dan burner	13. Dimensi
3. Exhaust	14. Sparepart tersedia dipasaran dan biaya jasa murah
4. Sensor suhu	15. Geometri (desain cover)
5. Sensor kelembaban	16. On off button
6. Komponen <i>knock down</i>	17. Galvalum
7. Selenoid valve	18. Geometri (Ergonomi) (Penyangga nampan slider roll, tinggi 170 cm)
8. 200 watt	19. Tabung gas terpisah
9. Harga mesin terjangkau	20. Bambu
10. Geometri (nampan)	21. Isolator yang baik
11. Kapasitas	22. Geometri (roda dan pegangan tangan)
12. 12 nampan/jam	

Informasi perbandingan *technical performance*

Langkah ini dilakukan untuk memahami kebutuhan konsumen dan mengkomunikasi-kannya secara efektif kepada tim pengembang. Dari kesimpulan hasil rumah mutu (HoQ) telah diperoleh skala prioritas untuk pengembangan bagian atau komponen desain mesin pengering *brem tipe hybrid* berbahan bakar gas.

Berikut adalah ditampilkan sebuah produk yaitu desain mesin pengering *brem tipe hybrid* berbahan bakar gas yang ada di masyarakat yang nantinya diambil sebagai referensi konsep (Gambar 4.4).

Konsep A

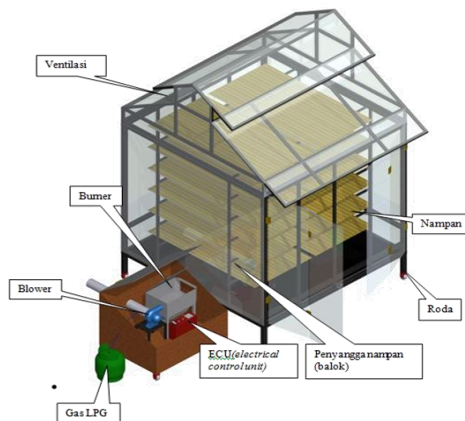


Gambar 4. Mesin Pengering Brem Tipe Hybrid Berbahan Bakar Gas Sebagai Referensi

Konsep A adalah konsep referensi mesin pengering brem tipe hybrid bahan bakar gas yang ada di masyarakat, dimana keadaan tersebut

- Pengoperasian masih manual.
- Kondisi ruang tidak terkontrol.
- Sistem keamanan kebocoran gas tidak ada.
- Penyangga nampan (balok), sehingga menyusahkan saat memasukkan nampan.

Konsep B

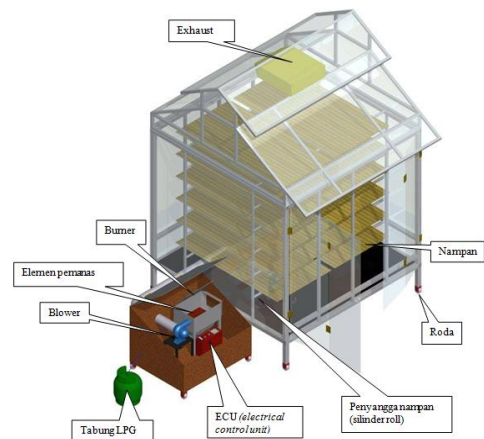


Gambar 5. Mesin Pengering Brem Tipe Hybrid Berbahan Bakar Gas Yang Dikembangkan (Konsep B)

Pengembangan yang dilakukan adalah:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Burner | 12. Geometri (Ergonomi (Penyangga nampan balok)) |
| 2. Blower (150 watt) | 13. Sistem <i>knock down</i> |
| 3. ECU | 14. Rangka Besi |
| 4. Komponen <i>knock down</i> | 15. Kapasitas 12 nampan/jam |
| 5. Geometri (Desain cover) | 16. Nampan bambu |
| 6. Sensor panas dan kelembaban | 17. Tabung gas terpisah |
| 7. Selenoid valve | |
| 8. Dimensi | |
| 9. Geometri (nampan (berpori)) | |
| 10. Harga mesin terjangkau | |
| 11. Roda dan pegangan tangan | |

Konsep C



Gambar 6. Mesin Pengering Brem Tipe Hybrid Berbahan Bakar Gas Yang Dikembangkan (Konsep C)

Pengembangan yang dilakukan adalah:

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Burner + elemen pemanas | 13. Geometri (Ergonomi (Penyangga nampan slinder roll, tinggi 170 cm)) |
| 2. Blower (150 watt) | 14. Sistem <i>knock down</i> |
| 3. ECU | 15. Rangka Galvalum |
| 4. Exhaust (50 watt) | 16. Kapasitas 12 nampan/jam |
| 5. Komponen <i>knock down</i> | 17. Nampan Bambu |
| 6. Geometri (Desain cover) | 18. Tabung gas terpisah |
| 7. Sensor panas dan kelembaban | |
| 8. Selenoid valve | |
| 9. Dimensi | |
| 10. Geometri (nampan (berpori)) | |
| 11. Harga mesin terjangkau | |
| 12. Roda dan pegangan tangan | |

Penyaringan Konsep (concept screening)

Tabel 10. Matrik Penyaringan Konsep

Perencanaan kualifikasi customer (PKC)		Perencanaan PKC	Konsep A	Konsep B	Konsep C
Kemampuan (Capability)	Heating udara panas	Blower dan burner	-	+	+
	Kontrol ruang inkubasi	Sensor panas, sensor kelembaban	-	+	+
	Kontrol suhu rata	Geometri	-	+	+
Estetika (Aesthetics)	Kapabilitas besar	Kapabilitas 22 ruang pengering	-	+	+
	Bentuk mesin pengering panjang	Geometri (bentuk center)	-	+	+
	on off button	on off button/solabel	-	+	+
Bahan (Material)	Rangka mesin kuat dan tahan korosi	Galvalum	-	-	+
	Bahan nampak sama dengan sebelumnya	Bambu	+	+	+
	Manual dan otomatis	ECU	-	+	+
Pengoperasian (Operation)	Perawatan mesin dikontrol dan diangkut	Geometri	-	+	+
	Dibuat rangkai	Dimensi	+	+	+
	Kemudahan dalam perawatan mesin	Sistem knock down	-	+	+
Perawatan (Maintenance)	Bahan dari sekrup berkarat	Isolasi yang baik	-	+	+
	Bahan panas yang berlebihan	Exhaust	-	-	+
	Bahan ledakan gas	Solenoid valve	-	+	+
Keamanan (Safety)	Tabung gas terputus dengan mesin pengering	Tabung gas terputus	+	+	+
	Daya beli Pengusaha	Ruang mesin terputus	-	+	+
	Biaya perawatan mesin murah	Spesifikasi material digunakan	+	+	+
Efisiensi (Economic)	Knock down	Biaya jasa rendah	-	+	+
	Kemudahan pemakanan bahan	Komponen Knock down	-	-	+
	Geometri	Geometri	-	-	+
Daya	Daya listrik rendah	Low consumption blower, exhaust	+	+	+
	Daya 12V		6	12	21
	Daya 110V		15	3	0
Bahan	Stainless Steel		2	15	0
	Aluminium		3	2	0
	Emajon		TIDAK	TIDAK	YA

Konsep Produk yang dikembangkan

Setelah melakukan analisa menggunakan matriks penyaringan konsep, maka diperoleh hasil bahwa konsep desain yang akan dikembangkan adalah konsep C. Pemilihan konsep C yang akan dikembangkan ini berdasarkan nilai tertinggi yang di dapat konsep C (22 point) di bandingkan dengan konsep B (18 point). Dari 22 kriteria komponen yang yang diinginkan, semuanya ada pada konsep C.

PENUTUP

• Simpulan

Dari pembahasan yang dilakukan untuk mengembangkan desain pengering brem tipe *hybrid* berbahan bakar gas menggunakan analisa QFD (*Quality Function Deployment*) maka didapat hasil desain pengering brem tipe *hybrid* berbahan bakar gas pada konsep C. Pada desain mesin pengering brem tipe *hybrid* pada konsep C sesuai dengan keinginan konsumen didapat mesin pengering yang dilengkapi dengan sistem operasi manual dan otomatis, mekanisme sirkulasi udara pada mesin pengering, dilengkapi dengan sistem *knock down*, desain nampak dibuat berpori dan penyangga nampak dibuat silinder roll, dan dapat dioperasikan saat malam/cuaca mendung.

Bagian komponen-komponen yang dikembangkan pada pengering brem tipe *hybrid* berbahan bakar gas antara lain ECU, komponen *knock down*, sensor panas, sensor kelembaban, solenoid valve, exhaust (20 watt), roda dan pegangan tangan, rangka terbuat dari galvalum, nampak berpori, penyangga nampak berbentuk silinder roll, tinggi 170 cm yang dilengkapi dengan sistem *knock down* dan mekanisme sirkulasi udara.

• Saran

Karena pembahasan skripsi ini hanya dibatasi pada perencanaan desain pengering brem tipe *hybrid* berbahan bakar gas, sehingga perlunya adanya analisa perancangan perhitungan visual baik ditinjau dari segi elemen mesin, mekatronika dan

teknik merancang sebelum untuk menindak lanjuti desain konsep C dengan perancangan proses manufaktur agar desain pengering brem tipe *hybrid* berbahan bakar gas dapat diaplikasikan di masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Agus Sachari dan Yan Yan Sunarya. 2000. *Tinjauan Desain*. Bandung: ITB.

Anonim. Proses Pembuatan Brem. (<http://wijayantiariss.blogspot.co.id/2013/09/brem-kaget.html>) diakses tanggal 28 April 2016

Anson Charles, Tjitro Soejono dan Ongkodjojo Stefanus. 2006. "Desain dan pembuatan alat penggiling daging dengan QFD (*Quality Function Deployment*)". *Jurnal Teknik Industri*. Vol (8) (2): hal 106-103.

Batan, I Made Londen. 2007. "Pengembangan Produk". Diktat kuliah. Jurusan Teknik Mesin FTI-ITS.

Batan, I Made Londen. 2004. "Spesifikasi Geometri Produk". Diktat kuliah, Jurusan Teknik Mesin FTI-ITS.

Cohen, L. 1995. *Quality Function Deployment, How To Make QFD Work For You*. United States of America. Addison-Wesley.

Cross, N. 1994. *Engineering Design Method: Strategi for Produk Design*. Second Edition. John Wiley and Sons. USA.

Dale H. Besterfield. 1995. *Total Quality Management*. Prentice Hall : Englewood Cliff New Jersey.

Dudy Wiyancoko. 2010. "Desain Sepeda Indonesia". Gramedia

Ekechukwu, O.V. and Norton, B. 1997. "Design and measured performance of a solar chimney for natural-circulation solar energy dryers". *Renewable Energy*. 10, 81-90".

Ichwan Ardianto. 2014. *Perancangan Mesin Pengering Laundry Dengan Metode QFD (Quality Function Deployment)*. Skripsi. Surabaya: Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.

Jack A. Collins. 2003. "Mechanical Design of Machine Elements and Machines". Wiley International Edition. John Wiley & Son. United States of America.

Jain D, and Jain RK. 2004. "Performance evaluation of an inclined multi-pass solar air heater with in-built thermal storage on deep-bed drying application". *Journal of Food Engineering*. 65: 497-509. 88

- Joseph E. Shigley, Charles R. Mischke, Richard G. Budynas. 2004. "*Mechanical Engineering Design*", Seventh Edition (International Edition), Mc Graw-Hill.
- Kotler Philip dan Armstrong, Gary. 2001. *Prinsip-Prinsip Pemasaran*. Edisi Kedelapan Jilid 1. Jakarta: Erlangga
- Louis Cohen. 1995. *Quality Function Deployment: How To Make Qfd Work For You*. Prentice Hall Ptr.
- Mazur, Glenn. 1994. "*QFD For Small Bussines: A Shortcut Through The Maze Of Matrices*". Transactions From The Sixth Symposium On Quality Function Deployment, ann arbor, MI: QFD Institute. ISBN 1- 889477-06-0.
- Mujumdar A. S. et al. 2012. "*Solar Drying: Fundamentals, Applications and Innovations*".
- Robert C. Juvinial. 1967. "*Stress, strain and strength*", Mc Graw-Hill Book Company, New York, St.Louis, San Francisco, Toronto, London, Sydney.
- Setiyawan, Nandha. 2016. *Pengaruh Variasi Chimney Terhadap Temperatur Dan Kelembaban Ruang Pengering Pada Pengering Serbaguna*. Skripsi. Surabaya: Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
- Ulrich, Karl T. and Steven D. Eppinger. 1995. *Product Design and Development*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Ulrich, Karl T. dan Eppinger, Steven D. 2001. *Perancangan Dan Pengembangan Produk*. Jakarta: Salemba Teknika.