

## Re-Desain Casing Dan Ballcheck Valve Pompa Acid Dengan Metode QFD Pada Pabrik Utilitas Pusri IB

Abeng Trisuwat, Ch. Desi Kusmindari

Engineering Departement, Bina Darma University, Palembang, Indonesia Information Sytem Departement, Bina Darma University, Palembang, Indonesia

Email : <sup>1</sup>Abengtri29@gmail.com, <sup>2</sup>desi\_christofora@binadarma.ac.id

### Abstract

*In industries that have a national scale such as PT. PUSRI if the production process is stopped will experience a large loss therefore the equipment is carried out continuously and always controlled. Sometimes a device cannot be taken into account when there will be damage. as in one of the production units of the Acid F50-5008JMA pumping machine which is useful to produce denim water. Denim water is an important factor in the production of urea fertilizer. These pumping machines are often damaged and require a large cost in one treatment and repair. Therefore, to overcome this, it is necessary to re-design the pump. The design process is carried out by the QFD method which produces design results that focus on changing the type of material and following standard dimensions. . The design results of the new pump components can reduce the repair time from 3 times each month to 1x each month and reduce repair costs from Rp 145,460,882.69 to Rp 54,108,772.60 it can save costs of Rp 91,352,110.09 / month*

**Keywords : pump, QFD, Re-Desain**

### Abstrak

Pada industri yang memiliki skala nasional seperti PT. PUSRI jika proses produksi terhenti akan mengalami kerugian yang besar. Oleh karena itu perlatan tersebut dijalankan secara terus menerus dan selalu dilakukan kontrol. terkadang suatu alat tidak dapat diperhitungkan kapan akan terjadinya kerusakan. seperti pada salah satu alat unit produksi mesin pompa Acid F50-5008JMA yang berguna memproduksi denim water. denim water merupakan factor penting dalam proses produksi pupuk urea. Mesin pompa ini sering kali mengalami kerusakan dan membutuhkan biaya yang besar dalam sekali perawatan dan perbaikan. oleh karena itu untuk mengatasi hal tersebut di butuhkan re-desain dari pompa tersebut. proses redesain dilakukan dengan metode QFD yang menghasilkan hasil desain yang berfokus pada pergantian jenis material dan mengikuti dimensi standar. hasil desain komponen pompa yang baru dapat mengurangi waktu perbaikan dari 3x perbulan menjadi 1x perbulan serta mengurangi biaya perbaikan dari Rp 145.460.882,69 menjadi Rp 54.108.772,60 hal tersebut dapat menghemat biaya sebesar Rp 91.352.110,09 / bulan

**Kata kunci : Pompa, QFD, Re-Desain**

## 1. PENDAHULUAN

PT Pupuk Sriwidjaya (PUSRI) Palembang merupakan badan perusahaan milik Negara yang bergerak dalam sektor pembuat pupuk untuk memenuhi kebutuhan skala nasional. Pada industri yang memiliki skala nasional jika proses produksi terhentiakan mengalami kerugian yang besar. oleh karena itu perlatan tersebut dijalankan secara terus menerus dan selalu dilakukan kontrol. Tetapi terkadang suatu alat tidak dapat diperhitungkan kapan akan terjadinya kerusakan pada mesin atau komponen- komponen mesin tersebut. Peralatan yang mengalami kerusakan yang tidak dapat diperhitungkan tersebut pada saat proses perbaikannya terdapat masalah dalam kesiapan penyediaan penyiapan *spare part*, jika pun dalam persiapannya memerlukan waktu yang cukup lama dalam pembuatan dan pengiriman dari *spare part* tersebut. pada unit utilitas Pabrik Unsri 1B terdapat suatu unit demineralisasi air (*Denim Plant*). Unit ini memiliki tugas untuk membuat denim water atau air tanpa kandungan yang dimana pada proses pembuatan *denim water* ini membutuhkan mesin pompa Acid F50-5008JMA. Pompa jenis ini memiliki fungsi untuk menginjeksikan larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) pada saat proses pembuatan *denim water* yang dimana asam sulfat berperan sebagai pembantu raksi kima untuk memperbarui (regenerasi) resin kation agar menjaga kondisi keasam air denim. Gangguan saat proses pembuatan air ini akan berdampak pada kualitas air denim yang menurun sehingga berkurangnya kualitas uap bertekanan (steam). berkurangnya kualitas uap steam akan menimbulkan permasalahan pada kerusakan peralatan rotating pabrik utilitas, ammonia dan urea sehingga mengganggu operasional pabrik bahkan dapat mematikan proses produksi di pabrik (shutdown). Karena fungsinya tersebut pompa ini harus dalam kondisi yang baik agar produksi air demineral di pabrik utilitas P1B tetap pada rate maksimal.

Berdasarkan catatan data perbaikan periode November 2020 hingga Mei 2021 terjadi masalah berupa gangguan pada pompa dengan rincian sebagai berikut ;

**Tabel 1.1** Data *Downtime* Pompa 6010J Periode November 2020 – Mei 2021

No	Jenis Masalah	Frek. Kerusakan / 6 bulan	Downtime/perbaikan (jam)	Total Downtime (jam)	Ratio (%)	Kumulatif Ratio (%)
1	Tekanan pemompaan kurang	18	3	54	71.05	71.05
2	Bocor flange/sambungan pipa	10	1.5	15	19.74	90.79
3	Korosi pada sambungan pipa "Mixing Tee"	3	2	6	7.89	98.68
4	Motor penggerak pompa macet	1	1	1	1.32	100.00
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>7.5</b>	<b>76</b>	<b>100.00</b>	

Sumber : Data perusahaan Pusri 1B 2021

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kerusakan yang sering terjadi adalah tekanan pemompaan yang kurang dengan jumlah 18 kali frekuensi kerusakan dengan

3 jam waktu perbaikan sehingga dalam 6 bulan total downtime alat tersebut adalah 54jam. selama waktu perbaikan tersebut mengganggu produksi kualitas air denim yang padaakhirnya mengganggu juga proses produksi stram dipabrik utilitas p1b serta terganggunyaproses regenerasi resin selama perbabikan pompa acid yaitu 6 jam setiap kali perbaikanadapun pengeluaran biaya yang digunakan akibat kerusakan pompa tersebut yang berdampak juga pada kehilangan laurtan asam sulfat dan pembelian spare part sebesarRp 145.450.882,69.

Pada proses penganalisa penyebab masalah kurangnya tekanan pemompaan diketahui bahwa *Casing* pompa berlubang dan rusaknya *ball check valve*. *Casing* pompa yang berlubang disebabkan oleh korosi, yang mengakibatkan larutan *acid* H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> banyak bocor sehingga tekanan dan flow pompa berkurang. Kerusakan pada *ball check valve* terutama pada bagian *guide plate* dan bolanya, mengakibatkan adanyalarutan *acid* yang keluar dari ruang *discharge* sehingga larutan *acid* tidak terpompa secara maksimal. Untuk menganalisa permasalahan tersebut penulis tertarik untuk melakukan re-desain dengan menggunakan pendekatan dengan metode *QFD*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Proses Produksi Urea di PT. Pusri

Berdasarkan situs resmi PT. Pusri proses pembuatan urea menggunakan bahan baku gas CO<sub>2</sub> dan liquid NH<sub>3</sub> yang diproduksi dari pabrik ammonia. tahapan proses yaitu unit sintesa merupakan bagian terpenting dari pabrik urea. Proses mensintesa urea dengan cara mereaksikan Liquid NH<sub>3</sub> dan gas CO<sub>2</sub> di dalam reactor urea, unit purifikasi merupakan unit yang berguna untuk , amoiom karbamat yang tidak terkonversi dan kelebihan ammonia pada Unit Sintesa kemudian diuraikan dan dipisahkan dengan cara diberitekanan dan pemanasan dengan dua tahap penurunan tekanan, unit kristaliser merupakan unit yang berguna untuk mengkristalkan urea dengan metode vacuum, unit priling berguna untuk membentuk dan mendistribusikan urea, unit recovery Dalam unit ini, gas ammonia dan gas CO<sub>2</sub> yang dipisahkan di Unit Purifikasi diambil kembali dengan 2 langkah penyerapan. Proses ini menggunakan mother liquor sebagai absorbent dan kemudian didaur ulang kembali keUnit Sintesa, dan yang terakhir unit condasate treatment Unit berfungsi mendinginkan uap air yang terpisah dan menguap pada Unit Kristaliser untuk dikondensasikan. Sejumlah kecil urea, NH<sub>3</sub> dan CO<sub>2</sub> yang menyertai kondensat kemudian diolah dan dipisahkan pada bagian stripper dan hydrolizer. Dari bagian ini, CO<sub>2</sub> dan gas NH<sub>3</sub> dikirim kembali ke Unit Purifikasi untuk diteruskanke Unit Recovery sedangkan air kondensat dikirim ke utilities.

### Denim Plant

Denim Plant merupakan suatu unit yang ada pada PT. Pusri yang memiliki fungsi sebagai pabrik pengolahan air atau *water treatment*. unit ini memproduksi air denimatau air tanpa mineral dengan menghilangkan kandungan mineral pada air tersebut yang dimana dalam proses pembuatannya membutuhkan mesin pompa untuk menginjeksikan cairan asam sulfat. Air yang telah dihilangkan mineralnya atau air denim akan ditampung kedalam tangki penampungan khusus air denim. jika dalam proses pembuatan air denim memiliki gangguan akan menyebabkan menurunnya kualitas air denim, kemudian akan berdampak pada berkurangnya kualitas uap bertekanan (steam). jika uap bertekanan bermasalah maka akan dapat merusak peralatan pada rotating pabrik utilitas, ammonia, dan urea bahkan dapat mengakibatkan terhentinya proses produksi pada pabrik (shutdown).

### Pompa

Pompa merupakan alat yang memiliki fungsi untuk memindahkan cairan atau fluida dari satu tempat ketempat lainnya dengan cara menaikkan tekanan dari cairan tersebut yang pada prinsipnya pompa akan mengubah energy mekanik motor menjadienergy aliran cairan untuk mengatasi hambatan-hambatan pengaliran seperti perbedaan tekanan, ketinggian dan hambatan gesek (Iing Mustain, 2020). Kinerja dari suatu pompa dapat dinilai dari peningkatan energy fluida atau head pompa, daya yangdibutuhkan agar dapat mengoperasikan pompa, dan tingkat efisiensi pompa. tiga faktorparameter tersebut bervariasi sesuai dengan laju aliran fluida. (Siregar, 2020).

### ***Quality Function Deployment (QFD)***

*Quality function deployment* atau yang disingkat dengan QFD merupakan salah satu jenis metode penelitian yang terstruktur dimana menggunakan pendekatan sistematik dalam menentukan tuntutan atau permintaan konsumen kemudian menterjemakannya secara akurat kedalam bentuk teknis, manufacturing, danperencanaan produksi yang tepat agar dapat digunakan dalam proses perencanaan dan pengembangan suatu produk dalam proses penetapan spesifikasi kebutuhan berdasarkan keinginan konsumen, serta mengevaluasi suatu produk dalam memenuhikebutuhan dan keinginan konsumen. (Cohen, 1995). QFD juga dibuat agar dapat membantu organisasi atau perusahaan dalam proses peningkatan untuk memahami kebutuhan konsumen dan secara efektif memberikan tanggapan kepada kebutuhan konsumen tersebut (Revelle, 2007).

Adapun manfaat dari QFD bagi organisasi atau perusahaan yang dalam proses upaya peningkatan daya saing dalam kualitas dan produktifitas menurut (Nasution, 2001) antara lain sebagai berikut ;

1. Fokus pada Pelanggan. QFD memerlukan pengumpulan masukan dan umpan balik dari pelanggan. Informasi kemudian diterjemahkan ke dalam sekumpulanpersyaratan pelanggan yang spesifik.
2. Efisiensi Waktu QFD dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam pengembangan produk karena memfokuskan pada persyaratan pelanggan yangspesifik dan telah diidentifikasi dengan jelas.
3. Orientasi Kerjasama Tim QFD merupakan pendekatan orientasi kerjasama tim.Semua keputusan dalam proses didasarkan atas consensus dan dicapai melaluidiskusi mendalam dan brainstorming.
4. Orientasi pada Dokumentasi Salah satu produk yang dihasilkan dari proses QFD adalah dokumen komprehensif mengenai semua data yang berhubungan dengan segala proses yang ada dan perbandingannya dengan persyaratan pelanggan. Sementara Menurut pendapat ASI (2003) manfaat utama QFD yaitumenurunkan waktu proses, meningkatkan komunikasi internal, dokumentasi yang lebih baik, menghemat biaya.

#### Kelebihan dari QFD

1. Rancangan dapat memuaskan konsumen.
2. Kemungkinan perubahan desain berkurang karena proses QFD berfokus pada peningkatan yang harus dilakukan untuk memenuhi persyaratan pelanggan utama.
3. Perhatian yang cermat terhadap kebutuhan pelanggan mengurangi risiko bahwa perubahan akan dibutuhkan di akhir siklus hidup proyek. Waktu tidak dihabiskan untuk mengembangkan fungsi dan fitur yang tidak penting.
4. Meningkatkan kerja sama tim.

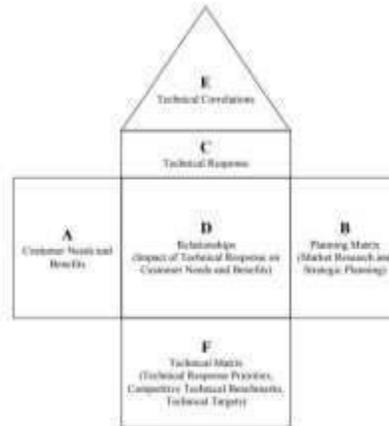
#### Kekurangan dari QFD

Metode QFD Juga memiliki beberapa kekurangan yang bisa disebutkan sebagai berikut :

1. Metode berdasarkan input, mengolahnya, dan mengeluarkan output tertentu.
2. Keberhasilan metode ini ditentukan oleh kejelian melihat konteks permasalahan yang dapat dikategorikan menjadi upstream yaitu penentuan sumber input yang tepat, downstream yaitu tindak lanjut yang dilakukan pada output.

### House Of Quality

House of Quality. House of Quality (HoQ) adalah alat yang mendukung metode QFD, menggunakan matriks yang menghubungkan keinginan konsumen dengan langkah desain dan membandingkan langkah desain sehingga praktisi dapat berkonsentrasi pada karakteristik yang paling penting dan berharga. Istilah



"rumah" digunakan karena alat QFD yang digunakan terlihat mirip dengan rumah dengan beberapa kamar dan atap (Alexander, et al, 2015). Setiap perusahaan tentunya menggunakan data dan informasi untuk membantu dalam proses perencanaan sebuah produk. Metode House of Quality (HoQ) ini menggunakan format matriks untuk menangkap sejumlah isu yang sangat penting untuk proses perencanaan.

#### Gambar 2.1. Format House Of quality

Sumber : Lou Cohen 1995, *Quality Function Deployment*

Menurut Cohen (1992) tahap-tahap dalam menyusun rumah kualitas adalah sebagai berikut:

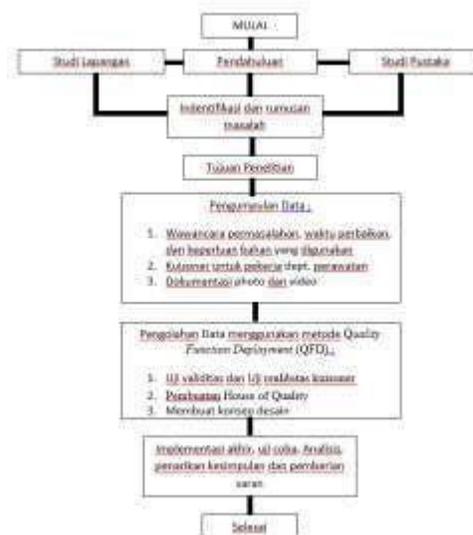
1. **Bagian A:** terdiri dari sejumlah kebutuhan dan keinginan konsumen yang didapat dari survey.
2. **Bagian B:** terdiri dari (1) bobot kepentingan kebutuhan konsumen (2) tingkat kepuasan pelanggan terhadap produk dan jasa (3) tingkat kepuasan pelanggan terhadap produk atau jasa dari perusahaan pesaing
3. **Bagian C:** berisi persyaratan-persyaratan teknis untuk produk atau jasa baru yang akan dikembangkan. Data ini merupakan turunan informasi dari matrik A (kebutuhan dan keinginan konsumen).
4. **Bagian D:** terdiri dari penelitian manajemen mengenai hubungan antar elemen yang terdapat di matrik C (karakteristik teknis) terhadap matrik A (kebutuhan dan keinginan konsumen) yang dipengaruhi. Hubungan kuat lemahnya ditandai dengan simbol.
5. **Bagian E:** menggambarkan hubungan antara persyaratan teknis yang satu dengan lainnya yang terdapat di matrik C. Hubungan tersebut diterangkan dengan simbol.
6. **Bagian F:** menggambarkan informasi untuk membandingkan kinerja teknis produk atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan dengan produk atau jasa yang dihasilkan perusahaan pesaing (3) target kinerja persyaratan teknis produk atau jasa yang baru dikembangkan. Penelitian menguraikan cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Meliputi alat, bahan dan metode yang digunakan dalam pemecahan masalah.

### 3. METODOLOGI PERANCANGAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian dan Objek penelitian

Penelitian ini di Pabrik Utilitas Area Demind plant demana merupakan bagiandari Pabrik 1B PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang, yang bertempat di jalan My Zen, Kalidoni Kota Palembang Sumatera Selatan. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November sampai Febuary. Objek penelitian ini bertujuan kepada pekerja pabrik padaDept. Pemeliharaan dimana area Demind terdapat masalah pada suatu item yaitu Pompa 5008 JMA memiliki masalah pada cover casing pompa diamana dapat mengambat dalam hasil dan proses produksi air demind.

#### 3.3 Diagram Alir Penelitian



### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengumpulan Data

Masalah yang terjadi yaitu terdapat pada tekanan pompa kurang. Tentunya tekanan pompa yang kurang terjadi akibat komponen yang ada di dalam pompa mengalami suatu permasalahan atau kerusakan sehingga dibutuhkan lagi suatu data penyebab masalah kurang tekanan discharge pada pompa acid f50-5008JMA. Berdasarkan data dan analisa diatas dapat diketahui bahwa penyebab permasalahan kurangnya tekanan pada pompa acid F50-5008JMA disebabkan oleh casing pompa berlubang (aspek mesin) dan terjadi kerusakan pada ball check valve (aspek machine dan aspek material). terjadi kerusakan pada komponen casing dan ball check valve yang mendominasi kerusakan sebanyak 8 kali kerusakan yang terjadi pada casing pompa

dan sebanyak 6 kali terjadi kerusakan pada ball check valve oleh karena itu peneliti akan lebih terfokus pada sumber masalah yaitu casing pompa dan ball check valve. biaya kerugian yang di akibatkan kerusakan yang terjadi pada pompa acid F50- 5008JMA.

**Table. 4.1** Table jenis kerusakan pada pompa

No	Perbaikan	Biaya
1	Larutan acid H2SO4 yang terbuang	3 x 5,37 x Rp 1.818 = Rp 29.317,79
2	Ball check valve	3 x 2 x Rp 833.250 = Rp 4.999.500
3	Gasket sheet Teflon	3 x 1 x Rp 500.000 = Rp 1.500.000
4	Stud bolt	1 x 16 x Rp 22.850 = Rp 365.600
5	Casing pompa (unit)	1 x 1 x Rp 133.311.864,9 = Rp 133.311.864,9
6	Diaphragm Pompa	1 x 1 x Rp 5.254.600 = Rp 5.254.600
	<b>Total</b>	<b>Rp145.460.882,69</b>

Pada penelitian ini mengumpulkan sebanyak mungkin pegawai yang terlibat dipabrik mekanikal pusri 1B dan pada proses pengumpulan tersebut terdapat 19 pegawaidan 5 orang tenaga kerja non-organik (TKNO) jadi total keseluruhan responden sebanyak 24 orang. berikut secara detail karakteristik dari responden tersebut.

Pengumpulan data menggunakan wawancara expert merupakan salah satu metode untuk mendapatkan suatu masukan atau saran dalam suatu penelitian yang akandi lakukan. wawancara ini dilakukan dengan seseorang yang ahli dibidanganya (expert). Pada penelitian ini wawancara expert bertujuan untuk mendapatkan masukan dan saranserta solusi untuk menentukan material, desain dan karakteristik teknis yang akan diteliti atau melakukan redesain komponen pompa acid F50-5008JMA yaitu casing pompa dan ball check valve. Pada wawancara ini dilakukan dengan Bapak.Ahmed Sodan D. Hasil wawancara tersebut dirangkum dan dianalisa untuk mendapatkan identifikasi kebutuhan konsumen yang akan digunakan untuk membuat kuisoner dalam pembuatan matrix house of quality . kuisoner tersebut akan disebar kepada respondenguna mendapatkan desain yang baik efisien dan efektif. adapun variable yang didapatkan adalah sebagai berikut ini ;

**Table. 4.2** Table Hasil wawancara

No	Variable Kebutuhan Konsumen
1	Mudah di produksi
2	Dapat di lakukan perbaikan
3	Tahan terhadap korosi
4	Meningkatkan Performa Pompa
5	Komponen pompa tahan lama
6	Biaya Produksi lebih murah
7	Kemudahan saat memasang atau melepaskan komponenpada pompa

8	Bahan material tersedia di pasar
9	Dimensi ukuran mengacuh kepada ukuran standar komponen
10	Modifikasi bentuk pada komponen
11	Adanya Pewarnaan pada komponen

Sumber : Pengolahan Data

Selain dari variable kebutuhan konsumen dari hasil wawancara juga di dapatkan kebutuhan kebutuhan teknik dengan kemampuan dan sumber daya yang dimiliki, didapatkan delapan hal pokok yang harus di kendalikan dalam melakukan perancangan ulang komponen pompa F50-5008JMA ;

**Table 4.3** Table kbutuhan teknik

No	Variable Kebutuhan Teknik
1	Desain yang baik
2	Pemilihan Bahan material
3	Kuliatas bahan material
4	Ekonomis
5	Efisien
6	Dapat dikerjakan di perusahaan
7	Proses pengadaan yang mudah
8	Penyesuaian ukuran

Sumber : Pengolahan Data

### Pengolahan Data

Dari beberapa pertanyaan yang diajukan kepada 24 responden melalui penyebaran kuisioner, maka didapatkan data yang akan diolah untuk memperhitungkan rata – rata yang akan digunakan dalam pengolahan data selanjutnya.

Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan tingkat kepentingan serta kinerjaatribut untuk pertanyaan no.1 adalah 3, 291667. Adapun hasil keseluruhan dapat dilihat pada table 4.4 berikut ini ;

**Table 4.4** Rekapitulasi Derajat Kepentingan Re-desain Produk

No	Variable Kebutuhan Konsumen	Nilai Rata - Rataa	Urutan Kepentingan	Tingkat Kepentingan
1	Mudah di produksi	3,291667	8	3
2	Mudah di lakukan perbaikan	3,25	9	3
3	Tahan terhadap korosi	3,541667	3	4
4	Tahan terhadap tekanan tinggi	3,416667	6	3
5	Meningkatkan Performa Pompa	3,5	4	4
6	Komponen pompa tahan lama	3,583333	2	4

7	Biaya Produksi lebih murah	3,458333	5	3
8	Kemudahan memasang atau melepaskan	3,125	10	3
9	Bahan material tersedia di pasar	3,375	7	3
10	Dimensi ukuran mengacuh kepada ukuran standar komponen	3,666667	1	4
11	Modifikasi bentuk pada komponen	2,625	11	3
12	Adanya Pewarnaan pada komponen	2,458333	12	2

#### 4.2.2. Perhitungan Tingkat Kepuasan Konsumen

berikut ini merupakan hasil perhitungan tingkat kepuasan konsumen yang telah disajikan dalam tabel berikut ini ;

**Table 4.5** Rekapitulasi tingkat kepuasan konsumen

No	Kebutuhan	Hasil kuisioner pada skala pengukuran				Total Skor	Tingkat Kepuasan
		1	2	3	4		
1	Mudah di produksi	0	0	17	7	79	3,3
2	Mudah di lakukan perbaikan	0	1	17	6	77	3,2
3	Tahan terhadap korosi	0	0	10	13	86	3,6
4	Tahan terhadap tekanan tinggi	0	0	15	8	81	3,75
5	Meningkatkan Performa Pompa	0	0	13	11	83	3,45
6	Komponen pompa tahan lama	0	0	10	13	86	3,5
7	Biaya Produksi lebih murah	0	1	12	11	82	3,4
8	Kemudahan saat memasang atau melepaskan komponen pada pompa	0	0	21	3	75	3,125
9	Bahan material tersedia di pasar	0	0	15	9	81	3,375
10	Dimensi ukuran mengacuh kepada ukuran standar komponen	0	0	8	15	88	3,66
11	Modifikasi bentuk pada komponen	0	8	16	0	64	2,66
12	Adanya Pewarnaan pada komponen	2	11	11	0	57	2,4

#### 4.1.5 Penentuan Nilai Target (*Goal*)

Penentuan nilai target (*goal*) merupakan sasaran perbaikan yang ingin dicapai, dalam menghitung *goal* digunakan skala 1 – 4. Penentuan tingkat kepuasan yang ingin dicapai untuk setiap keinginan dan kebutuhan pelanggan, nilainya ditentukan oleh perusahaan (*tim*) dengan mempertimbangkan tingkat kepuasan terhadap produk

pesaing, dan sumber daya yang ada pada perusahaan. dalam penelitian ini dapat dilihat nilai target pada table 4.5 berikut ini ;

**Table 4.6** Nilai target (*goal*)

No	Variable Kebutuhan Konsumen	Goal
1	Mudah di produksi	3
2	Dapat di lakukan perbaikan	3
3	Tahan terhadap korosi	4
4	Tahan Terhadap tekanan tinggi	4
5	Meningkatkan Performa Pompa	3
6	Komponen pompa tahan lama	4
7	Biaya Produksi lebih murah	3
8	Kemudahan saat memasang atau melepaskankomponen pada pompa	3
9	Bahan material tersedia di pasar	3
10	Dimensi ukuran mengacuh kepada ukuran standarkomponen	3
11	Modifikasi bentuk pada komponen	3
12	Adanya Pewarnaan pada komponen	2

#### 4.1.6 Perhitungan Rasio perbaikan

Rasio perbaikan merupakan perbandingan antara nilai yang diharapkan oleh pihak perusahaan dengan tingkat kepuasan konsumen terhadap suatu produk yang dithitung dengan rumus berikut ini ;

$$Rasio\ perbaikan = \frac{Goal}{Tingkat\ Kepuasan}$$

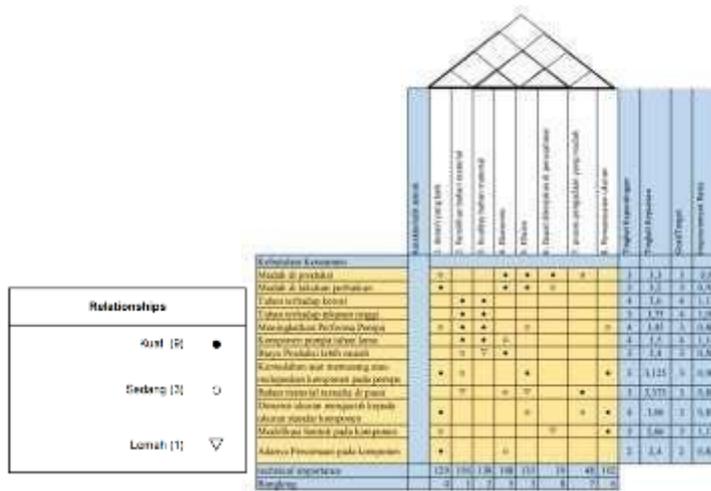
Selanjutnya untuk perhitungan butir laiinya dilakukan dengan cara yang sama,dan hasil perhitungannya di sajikan dalam table berikut ini

**Table 4.7** Rasio Perbaikan

No	Variable Kebutuhan Konsumen	Goal	Tingkat kepuasan	Improvement Ratio
1	Mudah di produksi	3	3,3	0,90
2	Dapat di lakukan perbaikan	3	3,2	0,93
3	Tahan terhadap korosi	4	3,6	1,11
4	Tahan Terhadap tekanan tinggi	4	3,75	1,06
5	Meningkatkan Performa Pompa	3	3,45	0,86
6	Komponen pompa tahan lama	4	3,5	1,14
7	Biaya Produksi lebih murah	3	3,4	0,88

8	Kemudahan saat memasang atau melepaskan komponen pada pompa	3	3,125	0,96
9	Bahan material tersedia di pasar	3	3,375	0,88
10	Dimensi ukuran mengacuh kepada ukuran standar komponen	3	3,66	0,81
11	Modifikasi bentuk pada komponen	3	2,66	1,12
12	Adanya Pewarnaan pada komponen	2	2,4	0,83

Matrik House Of Quality



Gambar. 4.2 House Of Quality Sumber : Pengolahan data

Berdasarkan hasil penentuan karakteristik kualitas re-desain produk pompa pada gambar 4.2 maka didapatkan yang menjadi urutan prioritasnya adalah sebagai berikut (1) Pemilihan bahan material (2) Kualitas bahan material (3) Efisien (4) Desain yang baik (5) Ekonomis (6) Penyesuaian ukuran (7) Proses pengadaan yang mudah (8) Dapat dikerjakan diperusahaan

4.5 Analisa hasil dan Uji Coba

Proses pengujian dilakukan agar dapat mengetahui dampak – dampak yang terjadi setelah dilakukannya perubahan pada komponen pompa F50-5008JMA. Proses pengujian ditinjau selama satu bulan. di dapatkan bahwa setelah dilakukannya perubahan berupa fabrikasi casing pompa menggunakan material SS-329, serta modifikasi plat pengarah bola check valve menggunakan material PTFE, maka lifetime pompa acid F50-5008JMA lebih lama dari sebelumnya. terjadi pengurangan waktu perbaikan dari 3x per bulan menjadi 1x per bulan sehingga produksi air demin dapat lebih optimal. Berkurangnya waktu perbaikan berdampak pula dengan berkurangnya

beban pekerjaan perbaikan pada pekerja yang memperbaiki pompa asam sulfat *acid* F5O-5008JMA.

Selain itu dengan perubahan juga dapat memperbaiki kebocoran asam sulfar karena material yang digunakan lebih tahan terdapat korosi sehingga dapat mengurangi resiko bahaya terhadap pekerja yang terpapar asam sulfat dan juga dapat lebih menghemat biaya produksi akibat tidak adanya kebocoran asam sulfat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Re-desain pompa acid F50-5008JMA mendapatkan urutan prioritas dari karakteristik pompa yaitu pemilihan bahan material, kualitas bahan material, efisien, desain yang baik, ekonomis, penyesuaian ukuran, proses pengadaan yang mudah dan dapat dikerjakan perusahaan. keseluruhan tersebut dimuat didalam house of quality yang terlampir. sehingga berdasarkan hal tersebut perubahan desain pada pompa acid F50-5008JMA lebih di fokuskan dengan mengganti jenis material dan mengikuti dimensi standar yang telah ada serta terdapat beberapa masukan teknis pada desain.
2. Setelah dilakukan *redesign downtime* pompa acid F50-5008JMA yaitu terjadi pengurangan waktu perbaikan dari **3x per bulan** menjadi **1x per bulan** sehingga produksi air demin dapat lebih optimal. Berkurangnya waktu perbaikan berdampak pula dengan berkurangnya beban pekerjaan perbaikan pada pekerja yang memperbaiki pompa
3. Berdasarkan perhitungan perbandingan harga dan kebutuhan sebelum dan sesudah dilakukannya perubahan desain. jika sebelum dilakukan perubahan desain setiap perbaikan membutuhkan biaya sebesar **Rp 145.460.882,69** lalu setelah dilakukan perubahan desain biaya perbaikan berkurang hingga di setiap perbaikan membutuhkan biaya sebesar **Rp 54.108.772,60** berdasarkan hal tersebut didapatkan penghematan biaya setelah sebesar **Rp 91.352.110,09 / bulan**

### Saran

Saran yang dapat peneliti sampaikan agar penelitian berikutnya dapat lebih baik lagi adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi atau acuan untuk penelitian selanjutnya berupa penelitian untuk melakukan *redesign* atau rancang bangun.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya diharapkan agar membuat produk yang sesuai dengan fungsi utama dan dapat menghasilkan manfaat terhadap alat yang di redesign.
3. Peneliti memberi saran kepada PT. Pusri Palembang khususnya untuk melakukan *Quality Control (QC)* yang lebih baik lagi jika membeli *equipment*, sehingga tidak menimbulkan kerugian dimasa akan datang

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cohen, L. (1995). *Quality Function Deployment How to Make QFD work for you*. Addison-Wesley: University of michigan. Dept. Operasi Pusri 2B 2021. "Latar perusahaan Dan spesifikasi standar urea." [2] Fathurrohman, N. H. (2017). *Analisa kemacetan plunger pada pompa bilge di MT. Fatmawati*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran .
- [3] Hasibuan. S. P.Malayu.(1994). *Manajemen Perbankan*. Jakarta : CV. Haji Magum
- [4] Ing Mustain, A. U. (2020). Penurunan tekanan pada pompa air laut pada mesin indukkapal. *Jurnal Teknik*, 27 - 33.
- [5] Mulyadi. (2000). *Akutansi Biaya*. Yogyakarta: Aditya Media.
- [6] Nasution. (2001). *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Jakarta:Ghalia Indonesia.
- [7] Notoatmodjo, Soekidjo. (2005). *Metodologi Penelitian Kesehatan (Edisi Revisi)*.Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- [8] Pusri.co.id. "Tentang Urea". Diakses pada 20 juli 2021 dari <https://www.pusri.co.id/ina/urea-tentang-urea/>
- [9] Pusri.co.id. "Proses Pembuatan Urea". Diakses pada 20 juli 2021 dari <https://www.pusri.co.id/ina/urea-proses-produksi-urea/>
- [10] Prayugo 2019. "Re-design mechanical seal pompa 6010J menggunakan metode kansaiengineering di utilitas pusri 2B PT. Pusri Palembang". Skripsi Universitas Bina Darma. Palembang
- [11] Revelle, J. B. (2007). *The Hand Book Of QFD*. United State: Acid Feee Paper.
- [12] Siregar, I. H. (2020). Energi konservasi pada pompa sentrifugal dengan torque flowimpeller semi open dan closed pada pengaturan kapasitas. *Otopro*, 54 - 58.
- [13] Sukirno, Sadono. 2010. *Mikro Ekonomi Teori Pengantar*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada
- [14] Supriyanto, Acmad Sani dan Masyhuri Machfudz. 2010. *Metodelogi RisetManajemen Sumber Daya Manusia*. Malang: UIN Maliki Press
- [15] Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- [16] Sularso. (2006). *Pompa dan kompresor*. Jakarta: PT Pradnya Paramitha.
- [17] Utomo, W. G. (2018). *Perencanaan ulang Impeller pompa sentrifugal dengan fluidakerja air bersih pada unit IPA plosowahyu PDAM Lamongan*. Surabaya: Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [18] Widoyoko, Eko. (2016). *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta:Pustaka Pelajar.