

IMPLEMENTASI QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) UNTUK PENCEGAHAN KEGAGALAN PRODUKSI DRUM MINYAK PELUMAS di PT. X

Joko Waluyo ¹, Adi Purwanto ², Achmad Taufiq S ³

ABSTRACT

Quality Function Deployment is a process to translate the customer needs into gathering of product specification, the technique or the way to choose combination of product attributes in direction to maximize customer satisfaction will be finish with a method or an idea. The relationship between needs and size (volume) that guarantee all of customer needs has been measure are made into the matrix. This matrix is the keywords that used on the house of quality.

This research focused on Quality Function Deployment to search the failure cause that happened as the compensation between processes of production. Grouping failure choose the one that caused the biggest failure based on the research and then we try to solve the problem. The result of QFD and HOQ describes that priority based on the highest raw weight is the "price attribute" with nominal result 7.06, besides that the attribute of "importance to customer" are on the deliver/dispatch precisely with nominal result 3.00. The highest "customer satisfaction" attribute is on the paint guarantee with the nominal result 2.91. The company highest priority to realize is the paint guarantee with the sales point nominal 1.5, raw weight nominal 5.65, improvement ratio nominal 1.37, and customer satisfaction nominal 2.91 with the goal nominal 4.

On the second diagram, component deployment matrix with the highest "design implementation weight" are sorting the type of paint with nominal 880,08 and relative weight nominal 21,81%.

Keywords : Quality, process, customer, product

INTISARI

Quality Function Deployment adalah proses menerjemahkan keinginan customer menjadi himpunan spesifikasi produk, teknik atau tata-cara untuk memilih kombinasi attributes produk dalam arah untuk memaksimalkan kepuasan customer yang dapat diselesaikan dengan ide atau metode. Hubungan antara kebutuhan dan ukuran atau nilai yang menjamin bahwa semua kebutuhan pelanggan telah dipertimbangkan, dapat dibuat dalam suatu matriks-matriks kebutuhan dengan istilah House of Quality (HQ.)

Penelitian ini ditekankan pada penjabaran fungsi kualitas (Quality Function Deployment) guna mencari faktor-faktor penyebab kegagalan yang t dalam rangkaian proses produksi. Pengelompokan golongan penyebab kegagalan kemudian dipilih salah satu yang menjadi penyebab produk gagal terbesar berdasar penelitian kemudian dicari pemecahannya. Hasil analisa QFD dan HQ menyimpulkan bahwa prioritas didasarkan pada nilai raw weight tertinggi yang terdapat pada atribut harga dengan nilai 7.06, sedang untuk nilai Importance to customer terpenting terdapat pada atribut ketepatan dalam pengiriman dengan nilai bobot tertinggi 3,00. Atribut customer satisfaction tertinggi terdapat pada garansi/jaminan cat dengan nilai 2.91, prioritas perusahaan yang paling tinggi untuk diwujudkan terdapat pada atribut jaminan cat dengan nilai sales point 1.5, raw weight 5.65, improvement ratio 1.37 dan customer satisfaction 2.91 serta nilai goal .

Dalam diagram fase kedua berupa matrik penjabaran didapat nilai design implementation weight terbesar dalam pemilihan jenis cat menduduki peringkat pertama dengan nilai 880,08 dan nilai relative weight 21,81%.

Kata kunci : Quality, proses, customer, produk

¹ Staf Pengajar Teknik Mesin, FTI, ISTA Yogyakarta

² Staf Pengajar Teknik Mesin, FTI, ISTA Yogyakarta

³ Mahasiswa Teknik Mesin, FTI, ISTA Yogyakarta

PENDAHULUAN

Secara umum semua perusahaan mempunyai tujuan dan sasaran yang sama yaitu keberhasilan dalam mempertahankan keberlangsungan hidup perusahaannya (*survive*), mendapatkan laba dan berkembang. Untuk mencapai tujuan tersebut, perusahaan harus dapat memperoleh dan memanfaatkan sumber-sumber pendapatan sebaik-baiknya serta mempertahankan angka produktifitas yang tinggi dan efisien dengan tingkat kegagalan produksi yang rendah.

PT. X merupakan satu dari delapan perusahaan produsen drum di tanah air, dimana produksi tanpa gagal (*zero failure*) adalah sangat diharapkan oleh pelanggan (*costumer*) dan juga bagi perusahaan agar tetap dapat mempertahankan angka produksi yang tinggi sesuai target yang ditetapkan *top management*. Permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana perusahaan dapat mengu-rangi tingkat kegagalan terhadap setiap produk yang dihasilkan, dalam penelitian ini digunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)*.

Beberapa kerusakan yang terjadi dalam proses produksi drum ini diketahui dari pengalaman kerja praktek dan penelitian dalam waktu kurang lebih satu bulan. Kegagalan di definisikan sebagai kejadian dimana sewaktu komponen tidak lagi mampu memenuhi fungsi pemakaiannya dengan baik akibat patahan atau deformasi bentuk yang berlebih selama pemrosesan atau kondisi pemakaian dengan batasan/standard yang ditentukan oleh standard nasional Indonesia (SNI) serta oleh perusahaan itu sendiri melalui divisi *quality control*nya.

Quality Function Deployment adalah proses menerjemahkan keinginan pelanggan/*customer* menjadi himpunan spesifikasi produk, teknik atau cara memilih kombinasi *attributes* produk dalam arah untuk memaksimalkan

kepuasan *customer* dapat diselesaikan dengan ide atau metode. Hubungan antara kebutuhan dan ukuran atau nilai yang menjamin bahwa semua dari kebutuhan pelanggan telah dipertimbangkan dapat dibuat dalam suatu matriks-matriks kebutuhan. Matriks

tersebut adalah merupakan elemen kunci yang digunakan dalam apa yang belakangan ini populer dengan istilah *House of Quality (HQ)*.

Rekayasa teknik secara simultan diperlukan untuk melihat dan meneliti beberapa jenis produk yang kemungkinan salah dalam proses desain dan pengembangannya. Kesalahan dapat saja terjadi dalam penerapan alat, pemilihan proses atau pendekatan-pendekatan mutu. Oleh karena itu, dalam proses desain dan pengembangan biasanya dilakukan penarikan mundur (*backtracking*) dan perputaran (*cycling*) terhadap produk yang telah ada, untukantisipasi masalah lonjakan biaya, penyerahan pesanan, mutu kurang bagus, dan sangat sering produk yang akhirnya sulit untuk dibuat. Dengan metode tersebut diatas penelitian yang dilakukan menggunakan judul "Implementasi *Quality Function Deployment* untuk pencegahan kegagalan produksi drum minyak pelumas di PT X".

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui jenis pemecahan masalah yang bisa dilakukan untuk dapat mengurangi kegagalan produksi melalui modifikasi mesin-mesin produksi.
- b. Mengetahui tingkat kepuasan pelanggan

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Atribut apa saja yang dibutuhkan konsumen terhadap kualitas produk dan pelayanan dari PT. X.
2. Mengetahui tingkat kepuasan pelanggan terhadap produk dari PT. X dan kemudian dari atribut teknik yang nilainya paling tinggi akan menjadi prioritas penjabaran kualitas.

Mengingat banyaknya permasalahan yang timbul dalam pembahasan ini, maka perlu adanya pembatasan masalah agar tema yang diajukan tidak berkembang luas. Adapun batasan masalah dalam pembahasan ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kepuasan pelanggan dan

perbaikan mutu produk dari PT.X secara acak.

2. Penentuan masalah didasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian dengan kemudian diselesaikan dengan analisa keteknikan.
3. Analisa kepuasan pelanggan dan perbaikan mutu produk menggunakan QFD.
4. Bidang yang tidak ada hubungannya dengan ketentuan diatas dianggap berada di luar bidang penelitian.

Manfaat penelitian yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui atribut apa saja yang dibutuhkan pelanggan terhadap hasil produksi dari PT.X berupa drum minyak pelumas.
2. Dapat mengetahui perbaikan-perbaikan apa saja yang diperlukan apabila ada ketidakpuasan pelanggan terhadap produk dari PT. X dengan melakukan pengkajian secara teknis dari proses produksinya.

Tahap awal dalam pembentukan rumah kualitas adalah menyusun atribut layanan dari *quisitioner* yang telah dibuat kedalam matriks *customer requirement*.

Kebutuhan teknis adalah respon yang diberikan perusahaan untuk memenuhi permintaan pelanggan yang di dapat dari wawancara dengan pihak manajemen dan bagian-bagiannya serta dari literatur-literatur yang tersedia. Respon ini diberikan untuk meningkatkan performansi pelayanan terhadap atribut yang dipentingkan oleh pelanggan.

Adapun deskripsi dari kebutuhan teknis adalah sebagai berikut:

- a. Pabrik Moderen
Yang dimaksud disini adalah pabrik yang seluruh peralatan produk-sinya telah menggunakan system otomatis atau semi otomatis sehingga kesalahan / kegagalan produksi akibat *human error* dapat diminimalisir .
- b. Tenaga kerja terampil
Tenaga kerja yang dalam menjalankan tugasnya dapat terampil sesuai tugasnya masing-masing serta selalu menjalankan fungsi kualitas dengan seksama.
- c. Kualitas bahan pelat
Kualitas bahan dan pemilihan jenis bahan yang sesuai dengan proses

yang di gunakan serta lolos uji kualitas dari perusahaan dengan menyertakan sertifikasi pabrik/ produsen pelat.

- d. Jumlah gelang utama
Yang dimaksud disini adalah penentuan jumlah gelang utama yang sesuai dengan kebutuhan teknis yang mana jumlah gelang utama menentukan kekakuan/ rigiditas dari drum yang berbanding terbalik dengan elastisitas.
- e. Kualitas seal/perapat
Kualitas seal atau perapat yang sesuai bentuknya maupun jenis karet yang digunakan menyesuaikan dengan bahan isian dari drum.
- f. Kontinuitas las-lasan
Hal ini sangat penting untuk di jaga sebab resiko kegagalan produksi paling besar ada di kontinuitas las-lasan ini.
- g. Kualitas lipatan pelat
Kualitas lipatan pelat merupakan kunci penggabungan bagian atas dan bagian bawah pelat dengan bodi drum utama yang mana pelipatan merupakan proses kedua terpenting setelah las-lasan.
- h. kondisi lingkungan
Kondisi lingkungan dalam penggunaan drum akan mempengaruhi kualitas cat dan bahan dasar dari korosi yang secara keseluruhan akan menentukan usia pakai dari drum.
- i. Kualitas pemotongan
Penentuan berhasil atau tidaknya pembentukan pelat dipengaruhi oleh simetrisitas dan pengukuran pelat serta hasil dari pemotongan, pemotongan yang kurang rapi atau bahkan menyimpang dari dimensi yang ditentukan akan mempengaruhi dimensi secara keseluruhan atau bahkan kegagalan las-lasan.
- j. Penanganan bahan baku
Penanganan bahan baku semen-jak awal tiba di gudang sampai dengan waktu produksi akan mempengaruhi kualitas bahan apabila tidak di jaga dengan baik terlebih jika kondisi penyimpanan tidak terlindungi dari sinar matahari dan hujan.
- k. Training karyawan
Kualitas dan prestasi kerja atau sumber daya karyawan akan

meningkat bila di beri training/ pelatihan yang akan mempengaruhi hasil produksi secara keseluruhan.

- l. Jam kerja karyawan
Dengan jam kerja karyawan yang sesuai dengan peraturan, perusahaan tidak ada pilihan lain untuk meningkatkan produksi kecuali dengan meningkatkan efektifitas kerja .
- m. Kualitas pengecatan dan sablon
Hasil akhir tampak luar dari produk selain kerapihan juga pengecatan dan sablon, jika dua hal ini tidak dikerjakan dengan baik jelas akan mempengaruhi minat konsumen untuk terus menggunakan produk drum yang di produksi PT. X

Langkah selanjutnya adalah menentukan hubungan antar keduanya. Pada tahap ini ditentukan hubungan antara keduanya dengan menggunakan nilai numeric (*Lou Cohen, 1995*) yaitu sebagai berikut:

0 =Performasi permintaan pelanggan terhadap kebutuhan pelanggan tidak ada hubungannya dengan kebutuhan teknis(tanpa symbol).

1 =Performasi permintaan pelanggan yang mungkin ada hubungannya dengan kebutuhan teknis (diwakili dengan symbol \triangle).

3 =Performasi permintaan pelanggan yang memiliki hubungan sedang dengan kebutuhan teknis (diwakili dengan symbol \circ).

9 =Performasi permintaan pelanggan yang memiliki hubungan kuat dengan kebutuhan teknis (diwakili dengan symbol \odot).

Matriks ini akan memperlihatkan sejauh mana pengaruh respon teknis yang di berikan dalam memenuhi permintaan pelanggan, dimana dalam penentuan hubungan ini dilakukan oleh peneliti dengan mempertimbangkan pendapat-pendapat dan penjelasan dari manajemen serta staf produksi yang mengerti terhadap aktivitas produksi yang terjadi.

Hubungan antara matrik kebutuhan teknis di gunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara masing-masing dekripsi teknis. Pada tahap ini dilakukan pemetaan hubungan antara masing-masing kebutuhan teknis dan sejauh

mana pengaruhnya, hubungan ini di gambarkan dengan simbol-simbol tertentu

Pengambilan data yang berhubungan dengan konsumen berupa daftar-daftar atribut yang penting bagi konsumen. Atribut-atribut atau kebutuhan-kebutuhan adalah keuntungan potensial yang didapatkan dari konsumen dari sebuah produk atau jasa. Prosedur yang biasanya dipakai untuk mendapatkan *Voice of Costumer (VOC)* antara lain:

- a. Menentukan atribut-atribut yang berhubungan dengan konsumen (data kualitatif).

- b. Mengukur atribut-atribut tersebut (data kuantitatif).

Data kualitatif didapatkan dari *interview* langsung atau observasi atau masukan dari konsumen, sedangkan data kuantitatif didapatkan dari *polling* atau *survey*. Dalam penelitian ini atribut-atribut yang berhubungan dengan pelanggan terhadap produk yang dihasilkan PT. X yaitu:

- a. Penampilan fisik produk (dimensi dan estetika).

- b. Ketahanan produk terhadap kondisi penyimpanan(lingkungan udara laut dan penempatan drum langsung di terik matahari)..

- c. Kemampuan Desain (terhadap kondisi penanganan di lapangan, contoh: gaya guling, gaya vertical, gaya hidrostatik).

- d. Ketepatan dalam hal waktu pengiriman.

- e. Ketepatan dalam hal jumlah pengiriman (sesuai dengan jumlah order).

- f. Penanganan keluhan (penanganan *complain*) yang cepat dan tepat.

- g. Pelayanan purna jual .

- h. Garansi/jaminan cat.

- i. Harga.

- j. Cara pembayaran.

Diagram Affinitas adalah salah satu cara mendapatkan informasi data kualitatif yang berisi hirarki dari *voice of costumer*, diagram affinitas menunjukkan hubungan pendekatan yang dapat dicapai suatu atribut terhadap atribut lain yang sekiranya berhubungan.

The Planning Matrix merupakan Data-data kebutuhan dan keinginan konsumen berupa indikator yang diperoleh, merupakan kualifikasi atas keinginan yang dibagi menjadi dua bagian yaitu tingkat kepentingan pelanggan dan tingkat kepuasan pelanggan.

Setelah dilakukan pengujian realibilitas dari *quisioner* terhadap pelanggan maka dilakukan perhitungan nilai *importance to costumer* untuk setiap indikator, sebagai contoh perhitungan pada butir satu (penampilan fisik produk): $3+3+3+3+3+3+3+3+2+3+2+3 = 34:12 = 2,83$

Costumer satisfaction performance didapatkan dari hasil pengolahan data *quisioner* tingkat kepuasan terhadap indikator nilai dari (contoh: penampilan fisik produk/ pertanyaan butir 1). Contoh perhitungan pada butir satu: $2+2+2+3+2+3+3+3+2+3+3+3 = 31:12 = 2,58$

Goal merupakan tingkat perbaikan yang hendak dilakukan oleh pihak manajemen untuk memenuhi tuntutan dari pelanggan yang juga sekaligus sebagai target dari atribut kebutuhan pelanggan

Merupakan perbandingan antara *goal* dan *Costumer Satisfaction Performance*, rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Improvement ratio} = \text{Goal} / \text{Costumer satisfaction Performance}$$

Sebagai contoh perhitungan pada atribut pertama:

$$\text{Improvement ratio} = 3 / 2,58 = 1,16$$

Nilai sales point didapatkan dari masukan-masukan pihak manajemen dan sumber lain yang mana hal ini mencerminkan tingkat keuntungan yang diperoleh apabila dilakukan perbaikan pada atribut yang bersangkutan. Nilai yang paling sering digunakan adalah (*Lou cohen, 1995*):

- 1 : Tanpa titik penjualan
- 1,2 : Titik penjualan menengah
- 1,5 : Titik penjualan kuat

Merupakan hasil perhitungan nilai keputusan yang ada pada kolom *planning matrix*, dapat dicari dengan rumus (*Lou Cohen, 1995*):

$$\text{Raw Weight} = (\text{Importance to costumer}) \times (\text{Improvement ratio}) \times (\text{sales point})$$

Contoh perhitungan pada atribut pertama yaitu:

$$\text{Raw Weight} = (2,83) \times (1,16) \times (1) = 3,28$$

Nilai kepentingan teknis adalah untuk mengetahui nilai kebutuhan atau kepentingan untuk masing-masing atribut sehingga dapat diketahui atribut mana yang mempunyai kepentingan teknis tertinggi maupun yang terendah. Ada dua macam nilai kepentingan teknis, yaitu nilai kepentingan absolut (*absolute importance*) dan nilai kepentingan relatif (*relative importance*). Nilai kepentingan tersebut dijelaskan dibawah ini.

Kepentingan absolute mencerminkan kebutuhan konsumen akan atribut tersebut sehingga hal ini agar diperhatikan oleh perusahaan. Untuk mengetahui nilai kepentingan absolut, menggunakan rumus:

$$Kti = \sum_i^n Bti.Hi$$

Di mana:

Kti: Nilai kepentingan Teknis

Bti: Bobot kepentingan konsumen yang mempunyai hubungan dengan atribut yang ada

Hi: Nilai Hubungan untuk kepentingan konsumen yang mempunyai hubungan atribut yang ada

Sebagai contoh perhitungan pada kepentingan teknis absolut pada kebutuhan teknis satu yaitu:

$$\{(2,50 \times 9) + (3,00 \times 9) + (2,75 \times 3) + (2,66 \times 9)\} = 81,69$$

Untuk perhitungan kepentingan relatif diperoleh dengan hasil bagi masing-masing kepentingan absolut dengan jumlah total kepentingan absolute dikalikan 100 %, Rumusnya yaitu:

$$\text{Kepentingan Relatif} = \frac{Kti}{\sum Kti} \times 100\%$$

Sebagai contoh perhitungan kepentingan relatif pada kebutuhan teknis pertama (pabrik moderen) , yaitu:

Kepentingan relative

$$= \frac{81,69}{701,17} \times 100\%$$

$$= 11,69 \%$$

Sisi kiri *House of Quality* secara umum merupakan atribut atribut kebutuhan konsumen (*Voice of Costumer*) yang berisi 10 atribut kebutuhan yaitu:

1. Penampilan fisik produk (dimensi dan estetika).
2. Ketahanan produk terhadap kondisi penyimpanan (lingkungan udara laut dan penempatan drum langsung di terik matahari).
3. Kemampuan desain (terhadap kondisi penanganan di lapangan, contoh: gaya guling, gaya vertical, gaya hidrostatik).
4. Ketepatan dalam hal waktu pengiriman.
5. Ketepatan dalam hal jumlah pengiriman (sesuai dengan jumlah order).
6. Penanganan keluhan (penanganan *complain*) yang cepat dan tepat.
7. Pelayanan purna jual.
8. Garansi/jaminan cat.
9. Harga.
10. Cara pembayaran.

Sedangkan bagian HOQ berisi kebutuhan teknis yang terdiri dari 13 buah pernyataan yaitu:

1. Pabrik moderen.
2. Tenaga kerja terampil.
3. Kualitas bahan pelat.
4. Jumlah gelang utama.
5. Kualitas *seal*/perapat.
6. Kontinuitas las-lasan.
7. Kualitas lipatan pelat.
8. kondisi lingkungan.
9. Kualitas pemotongan.
10. Penanganan bahan baku.
11. Training karyawan.
12. Jam kerja karyawan.
13. Kualitas pengecatan dan sablon.

Atribut kebutuhan konsumen yang memuat *importance to costumer* tertinggi, merupakan atribut yang terpenting yang harus dimiliki atau yang harus diperbaiki oleh perusahaan dan atribut kebutuhan konsumen dengan nilai terendah merupakan atribut yang paling tidak penting bagi produksi perusahaan.

PEMBAHASAN

Pemenuhan kebutuhan konsumen dapat dipenuhi dengan pengolahan atribut dari *quisitioner* yang disebarkan.

Dari data *quisitioner* dapat dijabarkan kebutuhan konsumen de-ngan hasil produksi dari PT.X dengan menitik beratkan kepada kualitas pengecatan dan sablon menduduki peringkat pertama dengan kaitannya pada penampilan fisik produk (nilai *important to costumer* 2,83), ketahanan terhadap kondisi penyimpanan (nilai *important to costumer* 2,91), garansi/jaminan cat (nilai *important to costumer* 2,75) dan harga (nilai *important to costumer* 2,66).

Titik berat yang kedua jatuh kepada atribut pabrik moderen dengan kaitannya pada kemampuan desain (nilai *important to costumer* 2,50), ketepatan dalam hal jumlah pengiriman (nilai *important to costumer* 3,00), harga (nilai *important to costumer* 2,66). Jadi secara keseluruhan, kualitas pengecatan dan sablon menempati peringkat pertama yang harus di tingkatkan perusahaan guna peningkatan kualitas produksi secara langsung didapatkan dari hasil *quisitioner*.

Beberapa tindakan perusahaan yang lebih mengarah ke segi teknis yang berdasarkan hasil penjabaran fungsi kualitas / *quality function deployment* (QFD) tahap pertama akan dapat diketahui lebih rinci melalui proses pembahasan yang khusus membahas pengecatan dan sablon.

Setelah diketemukan faktor pertama yang menjadi prioritas perusahaan untuk menuju perbaikan yaitu berupa kualitas cat dan sablon, maka dilakukan penjabaran atribut dengan terlebih dahulu memindahkan atribut ke dalam kolom *costumer requirement*, kemudian dengan bantuan daftar acuan serta daftar pustaka dilakukan penjabaran atribut kualitas cat dan sablon sehingga mendapatkan atribut *technical requirement* fase ke 2 seperti di bawah ini:

- a. Pelapisan cat tambahan.
- b. Pengurangan sudut tajam pada produk.
- c. Persiapan permukaan pra-pengecatan.
- d. Pemilihan bahan dasar pelat.
- e. Kesempurnaan pencampuran warna (homogenitas).
- f. Kemampuan daya tutup (opasitas) cat.
- g. Jumlah lapisan cat.

- h. Lama pengeringan.
- i. *Peak Metal Temperature*.
- j. Tekanan penyemprotan (*spraying pressure*).
- k. Pemilihan jenis cat.
- l. Metode/cara pengecatan.
- m. Temperatur Pengeringan.
- n. Kecepatan sablon.
- o. Perlakuan pasca produksi.

Dengan didapatkannya atribut teknik fase ke dua diatas dapat dilanjutkan dengan memasukkannya ke dalam matrik penjabaran komponen dan di lakukan penghubungan dengan penjabaran dari atribut kebutuhan (kualitas cat dan sablon) yang meliputi:

- a. Ketahanan terhadap sinar matahari langsung (*colour aging*).
- b. Kesesuaian warna dan logo merek pemesan (*colour matching*).
- c. Ketahanan terhadap gesekan (*rubbing*).
- d. Ketahanan akibat jatuh (*impact and bending*).
- e. Ketahanan terhadap korosi.
- f. Kerapihan (*fineness*).
- g. Kekuatan ikatan partikel antara lapisan cat dengan pelat dasar.

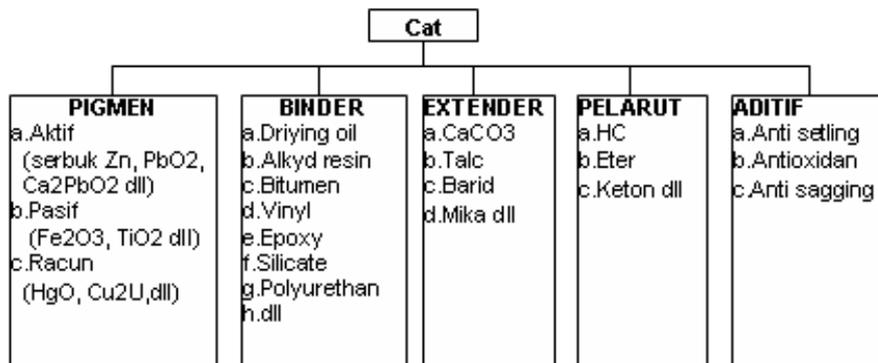
Dari hasil penghubungan dida-patkan hasil tertinggi pada atribut pemilihan jenis cat dengan nilai 880,08 yang menunjukkan untuk mendapatkan kualitas cat dan sablon yang tinggi, maka yang paling utama adalah pemilihan jenis cat yang sesuai kebutuhan serta

keadaan penggunaan di lapangan, secara keseluruhan.

Konsep lapis lindung cat hampir sama dengan fungsi kulit pada mahluk hidup yang mana lapis lindung cat (*Coating*) berfungsi mengisolasi, menghiasi serta melindungi bagian dasar (*substrate*) yang dari lingkungan sekitar dan pada saat yang sama mencegah kontak langsung antara udara dan kotoran-kotoran/hal-hal yang dapat merusak bagian dasar. Secara definisi lapis lindung cat adalah material lapisan yang sengaja dibentuk dari bahan alami ataupun buatan (sintetis) yang di lekatkan di permukaan yang dibuat dari material yang berbeda dengan tujuan memenuhi sifat teknis tertentu atau unsur estetika (*Tadeuzs Burakowzski, 1999*).

Lapis lindung cat terbagi menjadi dua jenis yaitu lapis lindung logam (*metallic*) dan lapis lindung non logam (*non metallic*) adapun pembahasan lebih lanjut di khususkan kepada la-pisan non logam sesuai dengan tema dan batasan masalah yang ditetapkan. Daya tahan lapis lindung cat berhubungan dengan kekuatan de-ngan kekuatan untuk melawan peru-bahan yang akan terjadi selama penggunaan di lingkungan atmosfir, adapun kerusakan lapis lindung cat selama penggunaan adalah sangat kompleks yang mana hal ini justru menjadi tantangan bagi perancang/ produsen cat.

Tabel 1. Komposisi cat



Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi daya tahan protektif dan juga penampilan lapis lindung cat yaitu : uap lembab, sinar *ultra violet* (bagian energi sinar radiasi berfrekuensi tinggi dengan panjang gelombang lebih pendek dari 400 nanometer), sinar infra merah (bagian energi radiasi matahari dengan panjang gelombang di ujung spectrum diatas 740 nanoMeter), oksigen, mekanik/fisik dan kimiawi. Adapun bentuk kerusakan pada lapis lindung cat yang paling banyak dijumpai adalah penurunan daya adhesi seperti antara lain *sagging* (penebalan tidak merata), *Hardness and Scraeth* (cat tidak keras dan mudah tergores), *Orange peel* (fenomena kulit jeruk), pemudaran warna, penurunan ketebalan dan lain-lain.

Keberhasilan sistem lapis lindung cat untuk lapisan protektif dan dekoratif ditentukan oleh banyak faktor dan jenisnya berbeda-beda sesuai pelayanan dan kondisi lingkungan, antara lain:

- a. Pemilihan lapis lindung cat yang sesuai
- b. Persiapan permukaan yang memadai
- c. Peralatan teknik dan aplikasi yang memadai serta sesuai
- d. Kondisi lingkungan dan lamanya pengeksposan

Jika dilihat dari persyaratan diatas maka perlu diketahui bahwa tidak ada satupun jenis lapis lindung cat yang dapat memberikan pelayanan proteksi dan dekoratif sekaligus dan tidak ada yang sangat baik dalam menjalankan fungsinya untuk waktu yang tak terbatas serta tidak ada yang sangat baik untuk segala kondisi lingkungan, oleh karena itu penggunaan/peruntukan fungsi dan penanganan/perlakuan yang di terima benda yang di beri lapis lindung oleh sistem pengecatan sangat menunjang ketahanan fungsi lapis lindung cat.

Sifat-sifat dasar adalah sifat-sifat yang harus dimiliki oleh semua jenis cat untuk menjamin fungsinya sebagai protektif dan dekoratif dengan meliputi: daya adhesi, mudah diaplikasikan, kesempurnaan lapisan, dan kualitas

tidak mudah berubah. Adapun sifat-sifat spesifik cat adalah sifat-sifat yang diperlukan untuk didesain pada penggunaan tertentu meliputi: tahan cuaca, tahan air, tahan korosi, tahan suhu tinggi, anti fouling, tahan goresan, anti jamur, tahan zat kimia dan lainnya.

Pada dasarnya cat terdiri dari campuran bermacam-macam komponen yang masing-masing mempunyai fungsi dan sifat tertentu sehingga cat mempunyai lapisan protektif dan dekoratif pada permukaan logam

KESIMPULAN

Penelitian ini di selesaikan dengan melakukan pembelajaran proses produksi dan pendalaman materi-materi dari studi pustaka serta melakukan pengolahan data dari *quisioner* yang telah disebarakan perusahaan kepada pelanggan perusahaan, data di kembangkan menjadi himpunan spesifikasi produk dan diolah dengan menggunakan metode *quaility function deployment* hingga pengembangan diagram QFD kedua fase/matriks penjabaran komponen.

Dari pengumpulan dan pengolahan data dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Dari semua atribut pada QFD fase pertama, atribut yang terpenting dari kebutuhan konsumen adalah atribut ketepatan dalam hal jumlah pengiriman dengan nilai *importance to cotumer* 3.00, namun masih perlu di tingkatkan agar mencapai *goal* dengan tingkat konsistensi yang tinggi karena mempunyai nilai *impro-vement ratio* sebesar 1,41.
2. Tingkat kepuasan konsumen tertinggi ditunjukkan dengan nilai *costumer satifaction* 2,91 adalah atribut garansi / jaminan cat dengan nilai *sales point* 1,5 yang mana hal ini menunjukkan garansi/jaminan cat merupakan nilai jual perusahaan yang menunjang ketertarikan konsumen, namun jika terjadi penurunan kualitas produk maka dapat dipastikan akan menjadi masalah besar kepada perusahaan.
3. Besarnya kepentingan *technical requirement* untuk memenuhi setiap

kebutuhan konsumen di tunjukkan dalam *absolute important* tertinggi dengan nilai 107,85 dan nilai *relative important* sebesar 15,44%, maka atribut kualitas cat dan sablon menjadi prioritas utama pengembangan produk dari PT.X.

4. Dari diagram fase kedua, diketahui bahwa implementasi aspek kualitas cat dan sablon dapat dijabarkan menjadi beberapa kebutuhan desain lanjut yang mana hasil penjabaran dengan nilai tertinggi ada pada atribut pemilihan jenis cat dengan nilai *design implementation weight* terbesar 880,08 dan *relative weight* 21,81 %.
5. Dengan mempelajari proses pengecatan dan sablon dari beberapa daftar pustaka dan buku acuan, didapati untuk mendapatkan kualitas cat dan sablon tertinggi harus dilakukan pemilihan jenis cat yang sesuai dengan peruntukan dan kondisi pemakaian drum. Walaupun tidak mungkin mendapati jenis cat yang sempurna untuk semua keadaan, paling tidak dapat ditentukan jenis cat yang mendekati ideal/cukup baik untuk melapisi *substrate* sehingga dapat memenuhi fungsi dekoratif dan protektif yaitu dengan menggunakan resin/*binder* cat jenis *alkyd* dengan nilai *excellent* terhadap ketahanan pada sinar matahari serta nilai *good* terhadap ketahanan pada air garam dan air tawar.

DAFTAR PUSTAKA

- Denny A Jones, 1992, *Principles and Prevention of Corrosion*, McMillan Publishing Company, New York.
- Edy Subagyo, 2002, *Drum Paint Problems and Solution*, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), PT.Pertamina dan PT.Inkote (tidak dipublikasikan).
- Fandi Tjiptono dan Anastasia D, 2000, *TQM*, Edisi Revisi, Andi Offset, Yogyakarta.
- Guy E Weismantel, 1981, *Paint Handbook*, Mc Graw-Hill, New York.
- Lou Cohen, 1995, *How to make QFD work for you*, Addison Wesley publishing, New York.
- Mikell P Groover, 2002, *Fundamentals of Modern Manufacturing*, John Willey Publishing, New York.
- Ronald Nasoetion, 2002, *Corrosion Never Sleep*, Pusat Penelitian Metalurgi (LIPI), PT. Pertamina dan PT.Inkote (tidak dipublikasikan).
- Richardus Eko Indrajit dan Richardus Djokopranoto, 2003, *Manajemen Persediaan*, Gramedia, Jakarta.
- Sundjono, 2002, *Lapis lindung cat, research and development for metallurgy*, (tidak dipublikasikan).
- Tadeusz Burakowski and Tadeusz Wierzchon, 1999, *Surface Engineering of Metals*, CRC Press, New York.