

Redesain Katrol Manual (*Mini Crane*) Dengan Metode *Quality Function Deployment* (QFD) Guna Menekan Biaya Operasional

Sendy Yuan Elga Kristian Sugiarto, Handy Febri Satoto

Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

sendyyuanelga@gmail.com

ABSTRACT

CV. RAMA KARYA is a contractor division in collaboration with the Ministry of Public Works. CV. RAMA KARYA is led by Mahmud Rafi as the main director, who has the main task of managing all the needs of the ongoing project and in the preparation stage, especially in the distribution of logistics, materials that will be needed by workers and the tools that will be used in the construction of the project. In the use of manual equipment, various problems often arise in CV. RAMA KARYA when workers lift building materials, especially using a pulley tool with a pull method, causing various work risks such as work fatigue, injury, and much longer time, so that it greatly affects the cost of the work. The high lifting costs are due to the lifting factor which is more than once a week, so it is necessary to reduce operational costs by making a manual pulley redesign to reduce the company's operational costs. This study uses the Quality Function Deployment method, which is a method that uses a questionnaire to ensure that consumers (CV. RAMA KARYA) get corrections in the redesign of manual pulley tools. According to the results of the material heating time test, the average number of results is 5 seconds with the total amount at the lifting time is 52 seconds, according to the test data the processing time of reducing the material is 4 seconds with the total amount at the time of lifting is 49 second.

Keywords: Pulley, Cost, Redesign.

PENDAHULUAN

CV. RAMA KARYA adalah divisi kontraktor yang bekerja sama dengan kementerian Kementrian Pekerjaan Umum melayani proyek konstruksi seperti pembangunan rumah bersubsidi, drainase, dan perawatan tanggul jalan Tol di berbagai kota di Jawa Timur.

CV. RAMA KARYA berdiri pada tanggal 23 Agustus 2018 terletak di jalan Pertahanan RT/RW 004/001 Keras kelurahan Diwek, Jombang Provinsi Jawa Timur yang dipimpin oleh Mahmud Rafi sebagai Direktur utama CV. RAMA KARYA, yang mempunyai tugas pokok mengatur segala kebutuhan proyek yang sedang berjalan maupun dalam tahap persiapan, terutama dalam pembagian logistik, material yang akan dibutuhkan, jumlah pekerja dan alat pekerja yang akan digunakan dalam pembangunan proyek tersebut.

Peralatan yang digunakan ada dua golongan yaitu peralatan berat yang meliputi excavator, dump truck, motor grader, crane serta peralatan ringan seperti sekop, cangkul, gerobak dorong, katrol manual, penggolongan alat bertujuan untuk mengetahui kapasitas pekerjaan yang akan dilakukan oleh pekerja.

Pada penggunaan peralatan manual berbagai masalah sering timbul di CV. RAMA KARYA ketika pekerja melakukan pengangkatan material bahan bangunan khususnya menggunakan alat katrol metode tarik sehingga menimbulkan berbagai resiko kerja seperti kelelahan kerja, cedera, serta waktu yang dibutuhkan jauh lebih lama, sehingga sangat berpengaruh terhadap biaya pengerjaan.

Penggunaan katrol manual metode tarik masih banyak digunakan oleh pekerja bangunan di CV. RAMA KARYA dikarenakan penggunaan alat yang cukup mudah namun alat tersebut kurang efektif dikarenakan memakan waktu yang cukup lama untuk mengangkat bahan material yang dibutuhkan oleh pekerja.

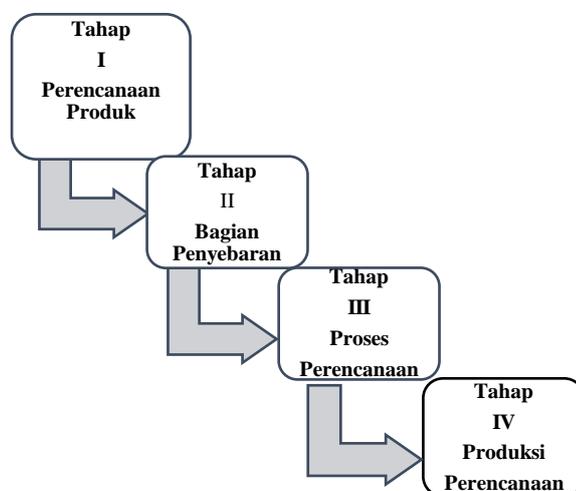
kemudian dalam proses pengerjaan pengangkatan bahan material bangunan masing-masing pekerja membutuhkan waktu dan beban yang berbeda-beda dari setiap pengangkatan bahan material bangunan yang akan diangkut oleh pekerja.

MATERI DAN METODE

Quality Function Deployment

Menurut (Jaelani, 2012) QFD adalah penelitian yang menggunakan suatu perusahaan untuk menentukan dan mengantisipasi kebutuhan, prioritas dan keinginan *customer*, serta mengaitkan keinginan *customer* termasuk dalam produk dan jasa tersedia bagi *customer*. Berikut penjabaran beberapa definisi dari QFD:

1. QFD adalah uraian tentang metode yang mengartikan keinginan *customer* kedalam perancangan produk yang memiliki prasyarat teknik dan karakter kualitas tertentu. (Akao, 1990; Urban Hauser, 1993).
2. QFD adalah suatu uraian tentang metode yang disusun untuk digunakan dalam proses perancangan dan pengembangan produk untuk mendapatkan perincian keinginan *customer*.
3. Menurut (Dantes, 2013) ada 4 fase yang dapat dilakukan dalam penyusunan QFD.



Ketentuan Rancang Bangun Produk

Menurut (Popy Yuliarty) rancangan bisa di artikan sebagai tujuan praktis, pembangunan struktur dan bermacam-macam capaian ide kreatif. Dalam suatu kumpulan kata “rancang bangun” yang dapat dipergunakan untuk kata-kata benda atau kalimat kerja. seperti kalimat kerja “rancang bangun” dapat mempunyai arti “cara untuk memuat dan mewujudkan benda terbaru” seperti kata objek” rancang bangun” dipergunakan menyebutkan perolehan terakhir dari tahapan inovatif, baik itu berbentuk sebuah rancangan, rencana atau membentuk karya yang asli.

Proyeksi rancang bangun pada rata-rata memperkirakan dimensi fungsional, keindahan dan berbagai asifikasi yang lain, dengan rata-rata data diperoleh dari penelitian, gagasan, *brainstorming*, walaupun dari rancang bangun yang telah didapat sebelumnya terakhir ini, proses (selaku terbuka) juga anggapan sebagai produk dari rancang bangun, maka keluar istilah ”Rancangan Proses”. satu di antaranya adalah dari perancangan proses dalam industri kimia.

Upah Pekerja Langsung

Menurut (BUDIMAN, 2020) upah pekerja langsung adalah upah yang diberikan untuk para pekerja langsung. Istilah ini dipergunakan untuk menentukan para pekerja (karyawan) yang ikut andil secara langsung dalam proses produksi material menjadi bahan jadi.

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada pembahasan pengujian ini akan dilakukan studi kasus masalah yang akan terjadi pada saat pengangkatan bahan material bangunan dengan menggunakan katrol manual dalam pengerjaannya membutuhkan waktu yang lama pada saat proses pengangkatan bahan material bangunan oleh pekerja CV. RAMA KARYA dan diharapkan mampu meminimalisir biaya operasional dan waktu pengerjaan.

Tabel 3.1 Waktu Proses Pengangkatan Bahan Material Bangunan

| No | Jenis Bahan Material | Ukuran Bahan Material | Waktu Yang Dibutuhkan (Detik) |
|----|----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1 | Pasir | 4 sak | 30 |
| 2 | Bata Ringan | 50 unit | 35 |
| 3 | Besi cor | 15 batang | 30 |
| 4 | Batu kerikil | 4 sak | 30 |
| 5 | Papan Triplek | 4 lembar | 25 |
| 6 | Pipa paralon | 10 batang | 20 |
| 7 | semen | 5 sak | 35 |
| 8 | Adukan cor | 18 timba | 40 |
| 9 | Kayu usuk | 20 batang | 25 |
| 10 | skafolding | 4 set | 40 |
| 11 | Kawat bendrat | 10 Roll | 15 |
| 12 | kabel | 2 Roll | 15 |

Tabel 3.2 Observasi Pekerja CV. RAMA KARYA Selama Satu Minggu

| No | Bahan material | Waktu pengangkatan (detik) | Jam kerja hari ke- /jam | Ukuran Bahan Material | Total harga upah pekerja Rp |
|-----------|----------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | Batu krikil | 30 | 0,12 | 4 sak | 10.000 |
| 2 | Besi cor | 30 | 0,16 | 5 batang | 12.000 |
| 3 | pasir | 30 | 0,12 | 4 sak | 10.000 |
| Total | | 90 | 0,40 | | 32.000 |
| Rata-rata | | 30 | 0,1 | | |

Tabel 3.3 Atribut Kebutuhan Konsumen

| No | Atribut kebutuhan | Technical requirement |
|----|----------------------------|--|
| 1 | Fungsi katrol manual | Sebagai alat bantu angkat |
| 2 | Estetika tinggi produk | Sesuai SOP CV. RAMA KARYA |
| 3 | Kapasitas beban angkat | Maximal 1 Ton |
| 4 | Estetika panjang dan lebar | Sesuai SOP spesifikasi Teknik CV. RAMA KARYA |
| 5 | Tampilan bentuk | Menarik dan ergonomis |
| 6 | Harga pembelian | Harga terjangkau |
| 7 | Mudah dalam bongkar pasang | Mudah dan cepat dalam pengoperasiannya |
| 8 | Tampilan desain | Kokoh dan minimalis |
| 9 | Mudah dalam perawatan | Mudah dan cepat dalam perawatannya |
| 10 | Mudah mendapatkan part | Mudah dan terjangkau |

Tabel 4.1 Hasil Total Perhitungan Observasi Selama 1 Minggu

| No | Bahan Material | Total Bahan Material Yang Diangkat/ Minggu | Total upah pekerja/ (waktu 1 minggu) (Rp) |
|----|----------------|--|---|
| 1 | Pasir | 4 Sak | 10.000 |
| 2 | Bata Ringan | 50 Buah | 170.000 |
| 3 | Besi cor | 15 Batang | 36.000 |
| 4 | Batu kerikil | 4 Sak | 10.000 |
| 5 | Papan Triplek | 4 Lembar | 7.000 |
| 6 | Pipa paralon | 10 Batang | 11.000 |
| 7 | semen | 5 Sak | 17.000 |
| 8 | Adukan cor | 18 Timba | 81.000 |
| 9 | Kayu usuk | 20 Batang | 34.000 |
| 10 | skafolding | 4 Set | 18.000 |
| 11 | Kawat bendrat | 10 Roll | 6.000 |
| 12 | kabel | 2 Roll | 1.000 |

Dengan demikian dapat diketahui biaya-biaya pengangkatan yang berada di tabel 4.19 yang tinggi (kolom warna merah) disebabkan faktor pengangkatan yang lebih dari satu kali dalam satu minggu, sehingga perlu menekan biaya operasional dengan perbandingan jika proses pengangkatan bata ringan dilakukan dalam satu kali pengangkatan dalam satu minggu hanya membutuhkan biaya RP. 85.000.

Dengan formulasi perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Rata-rata waktu pengangkatan} = \frac{\text{Total Waktu}}{\text{Jumlah Bahan Material}}$$

$$\text{Rata-rata jam kerja} = \frac{\text{Total jam Kerja}}{\text{Jumlah Bahan Material}}$$

$$\text{Upah} = \text{Upah Jabatan} \times \text{Jam kerja}$$

Tabel 4.2 *Voice Of Customer* Desain Lama

| No | Pertanyaan | SP | LP | P | KP | STP |
|--------|---|-----|-----|----|----|-----|
| 1 | Apakah fungsi katrol manual dipergunakan dalam proses pengangkatan? | 12 | 10 | 3 | | |
| 2 | Apakah tinggi katrol manual sesuai standar? | 20 | 10 | 5 | | |
| 3 | Apakah kapasitas beban angkat sesuai yang dibutuhkan? | 25 | 5 | 5 | | |
| 4 | Apakah panjang dan lebar sesuai standart perusahaan? | 15 | 13 | 7 | | |
| 5 | Apakah bentuk dari katrol manual tersebut menarik? | 10 | 15 | 10 | | |
| 6 | Apakah harga pembelian terjangkau? | 20 | 8 | 7 | | |
| 7 | Apakah mudah dipindahkan? | 15 | 11 | 9 | | |
| 8 | Apakah bentuk tersebut kokoh dan minimalis? | 20 | 8 | 7 | | |
| 9 | Apakah mudah dalam melakukan perawatan? | 5 | 24 | 6 | | |
| 10 | Apakah mudah mendapatkan part? | 21 | 10 | 4 | | |
| JUMLAH | | 163 | 114 | 63 | | |

Tabel 4.3 *Voice of Customer* Desain Baru

| No | Pertanyaan | SB | LB | B | KB | STB |
|--------|---|-----|-----|----|----|-----|
| 1 | Apakah fungsi katrol manual baru dipergunakan dalam proses pengangkatan? | 12 | 20 | 3 | | |
| 2 | Apakah tinggi katrol manual baru sesuai standar? | 20 | 10 | 5 | | |
| 3 | Apakah kapasitas beban angkat katrol manual yang baru sesuai yang dibutuhkan? | 17 | 18 | | | |
| 4 | Apakah panjang dan lebar katrol manual yang baru sesuai standart perusahaan? | 15 | 13 | 7 | | |
| 5 | Apakah bentuk dari katrol manual yang baru tersebut menarik? | 10 | 15 | 10 | | |
| 6 | Apakah harga pembelian katrol manual yang baru terjangkau? | 20 | 8 | 7 | | |
| 7 | Apakah bisa di bongkar pasang pada katrol manual yang baru? | 15 | 11 | 9 | | |
| 8 | Apakah bentuk katrol manual yang baru tersebut kokoh dan minimalis? | 20 | 8 | 7 | | |
| 9 | Apakah mudah dalam melakukan perawatan kepada katrol manual yang baru? | 5 | 24 | 6 | | |
| 10 | Apakah mudah mendapatkan part terhadap katrol manual yang baru? | 21 | 10 | 4 | | |
| JUMLAH | | 155 | 129 | 58 | | |

1. Sangat Tidak Dibutuhkan (STB)
2. Kurang Dibutuhkan (KB)
3. Dibutuhkan (B)
4. Lebih Dibutuhkan (LB)
5. Sangat Dibutuhkan (SB)

Tabel 4.5 Matrik Hubungan Kebutuhan Konsumen dan karakteristik teknis

| No | Kebutuhan Konsumen | Importance Rating | Karakteristik Teknis | | | | | | | | | |
|----|----------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|---|-----------------------|------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | Sebagai alat Bantu Angkat | Sesuai SOP CV. RAMA KARYA | Maksimal 1 Ton | Sesuai SOP spesifikasi Tekni CV. RAMA KARYA | Menarik dan Ergonomis | Harga Terjangkau | Mudah dan Cepat Dalam Pengoprasiannya | Kokoh dan Minimalis | Mudah dan Cepat Dalam Perawatannya | Mudah dan Terjangkau |
| 1 | Fungsi katrol manual | 8.74 | ● | ● | | ● | | | △ | | △ | |
| 2 | Estetika tinggi produk | 8.75 | | ● | | ● | | | | | | |
| 3 | kapasitas beban angkat | 8.48 | | | ● | | | | | | | |
| 4 | Estetika panjang dan lebar | 8.85 | | ● | | ● | | | | | | |
| 5 | Tampilan Bentuk | 8.51 | | ● | | ● | | | | ● | | |
| 6 | Harga pembelian | 8.68 | | | | | ○ | ● | | | | ● |
| 7 | Mudah dalam bongkar pasang | 8.34 | | ○ | | △ | | | | | ● | |
| 8 | Tampilan desain | 8.62 | | ● | | ● | ● | | | ● | | |
| 9 | Mudah dalam perawatan | 8.74 | | ● | | ● | | | ○ | | ● | |
| 10 | Mudah mendapatkan part | 8.54 | | | | | | ○ | | | | ● |

Posisi produk yang akan dikembangkan terhadap produk lama dapat dilihat pada gambar yang diperoleh dari *House Of Quality*, dengan keterangan simbol (●) merepresentasikan produk yang telah dikembangkan atau produk baru, dan simbol (▲) mewakili produk yang lama.

Tabel 4.6 Letak Produk

| No | Kebutuhan | Produk yang dikembangkan dan produk lama | | | | |
|----|----------------------------|--|---|---|--------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Fungsi katrol manual | | | | ● ▲ | |
| 2 | Estetika tinggi produk | | | | ▲ ● | |
| 3 | Kapasitas beban angkat | | | | ● ▲ | |
| 4 | Estetika panjang dan lebar | | | ▲ | ● | |
| 5 | Tampilan Bentuk | | | | ▲ ● | |
| 6 | Harga Pembelian | | | | ● | |
| 7 | Mudah dalam bongkar pasang | | | | ▲ ● | |
| 8 | Tampilan desain | | | | ▲ | |
| 9 | Mudah dalam perawatan | | | | ▲ | |
| 10 | Mudah mendapatkan part | | | | ▲ | |

Tabel 4.7 Nilai Kualitatif Berubah Menjadi Nilai Kuantitatif

| No | Interval | Skor | Kategori |
|----|-------------------|------|-------------|
| 1 | $X > 5.00$ | A | Sangat Baik |
| 2 | $4,60 < X < 4,80$ | B | Baik |
| 3 | $4,40 < X < 4,60$ | C | Cukup |
| 4 | $4,30 < X < 4,40$ | D | Kurang |
| 5 | $X \leq 4,30$ | E | Buruk |

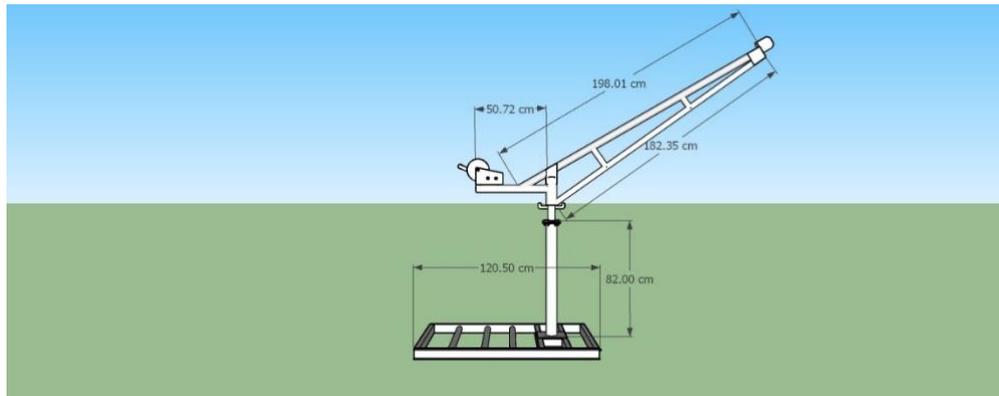
Berlandaskan dari data yang didapatkan nilai dari masing-masing atribut kebutuhan *Customer CV. RAMA KARYA* pada Tabel 4.59 skor penilaian.

Tabel 4.8 Skor Penilaian.

| No | keinginan | Indeks | Kategori |
|----|----------------------------|--------|-------------|
| 1 | Fungsi katrol manual | 4,86 | Baik |
| 2 | Estetika tinggi produk | 4,86 | Baik |
| 3 | Kapasitas beban angkat | 4,97 | Baik |
| 4 | Estetika panjang dan lebar | 4,83 | Baik |
| 5 | Tampilan Bentuk | 4,97 | Baik |
| 6 | Harga Pembelian | 4,71 | Cukup |
| 7 | Mudah dalam bongkar pasang | 4,54 | Cukup |
| 8 | Tampilan desain | 5,09 | Sangat Baik |
| 9 | Mudah dalam perawatan | 5,29 | Sangat Baik |
| 10 | Mudah mendapatkan part | 5,34 | Sangat Baik |

Dari hasil pengelolaan data semua atribut kebutuhan *Customer* memiliki kategori sangat sesuai karena semua mempunyai skor penilaian lebih dari 4,40, sehingga dapat disimpulkan bahwa rancang bangun dan kualitas produk yang dikembangkan sudah sesuai dengan keinginan dan kebutuhan *Customer CV. RAMA KARYA*.

KONSEP DESAIN



Keterangan

1. Katrol putar
2. Roda seling katrol
3. Lengan katrol
4. Breket bearing putar
5. Tumpuan kaki katrol

Cara kerja alat

1. Mempersiapkan barang yang akan di angkat
2. Kemudian di kaitkan kepada mata kait seling
3. Mulai tuas katrol di putar kedepan
4. Pada bagian lengan katrol dapat berputar 180 derajat sehingga memudahkan operator untuk mengarahkan bahan material
5. Ketika bahan material telah sampai tempat yang diinginkan maka pengait seling siap dilepaskan kembali.

Kesimpulan

Setelah dilakukan penyusunan data dan Analisa dalam observasi, maka didapatkan kesimpulan yaitu.

1. Dari hasil pengelolaan data bahwa semua atribut kebutuhan konsumen mempunyai kategori sangat sesuai karena semua memiliki skor penilaian lebih dari 4,40, hal ini menyatakan bahwa desain dan kualitas produk yang dikembangkan sudah sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen CV. RAMA KARYA.
2. Berdasarkan hasil dari pengujian waktu pengangkatan bahan material hasil jumlah rata- rata adalah 5 detik dengan jumlah keseluruhan pada waktu pengangkatan adalah 52 detik, dan berdasarkan hasil dari pengujian waktu proses penurunan bahan material hasil jumlah rata- rata adalah 4 detik dengan jumlah keseluruhan pada waktu pengangkatan adalah 49 detik

DAFTAR PUSTAKA

- BUDIMAN, A. (2020). PERHITUNGAN HARGA POKOK PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY BASED COSTING (ABC) UNTUK MENEKAN HARGA JUAL. 1-96.
- Dantes, K. R. (2013). KAJIAN AWAL PENGEMBANGAN PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT) (STUDI KASUS PADA TANG JEPIT JAW LOCKING PLIERS). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2, 173-183.
- Jaelani, E. (2012). PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK DENGAN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD). *Jurnal ains manajemen & akutansi*, IV.
- Popy Yuliarty, T. P. (n.d.). PENGEMBANGN DESAIN PRODUK PAPAN TULIS DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD). *Jurnal Ilmiah PASTI*, 6, 1-13.