



DESAIN ALAT SORTIR TELUR IKAN GURAMI YANG MATI MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD) UNTUK MENGURANGI KERUSAKAN TELUR

(STUDY KASUS DI UKM AMIRA FISH)

Ikhwan Muttaqin¹, Vera Methalina Afma², Bambang Wahyu Widodo³

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

^{2,3}Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

Jl. Batu Aji Baru, Batam, Kepulauan Riau

Email: ikhwanmuttaqin15@gmail.com, vera@ft.unrika.ac.id, bambangwahyu@ft.unrika.ac.id

ABSTRAK

Usaha kecil menengah (UKM) dari waktu ke waktu mengalami perkembangan yang cukup pesat. Di kota Batam sangat jarang ditemui Ikan Gurami, hanya pasar tertentu atau toserba, tertentu yang menjual Ikan Gurami. Hal inilah yang menginspirasi seorang Bapak yang bernama Pak Mu'it pemilik UKM AMIRA FISH. Namun ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas telur ikan gurami yaitu pada proses penyortiran dengan menggunakan alat yang kurang tepat yaitu sendok makan, hal tersebut dapat mempengaruhi pada saat penyortiran karena guncangan air dan terkontaminasinya air yang dapat mempengaruhi kualitas telur sehingga banyak telur ikan yang mati.

Desain alat sortir telur ikan gurami menggunakan metode QFD dilakukan karena, QFD dapat membuat produk berdasarkan keinginan serta kebutuhan para pengguna. Perancangan produk dengan metode QFD membutuhkan *customer voices* untuk menyusun matriks pada *House of Quality*. Kebutuhan primer bagi para pengguna yang didapat dari *customer voices* ini intinya akan dijadikan dasar untuk mendesain dan membuat alat sortir telur ikan gurami. Setelah melakukan desain, alat sortir telur ikan gurami kemudian di desain lagi menggunakan *software solid works*.

Alat sortir telur ikan gurami ini diharapkan mampu untuk mengurangi kerusakan pada proses penyortiran telur ikan gurami menjadi 10.5% dari alat yang sebelumnya yaitu 29%.

Kata kunci : Desain, QFD, HOQ, telur ikan gurami, mengurangi kerusakan.

ABSTRACT

Small and medium businesses (SMEs) from time to time experience quite rapid development. In the city of Batam very rarely found Gurami, only certain markets or department stores, certain that sell Gurami. This is what inspired a man named Mr. Mu'it, the owner of UKM AMIRA FISH. However, there are several factors that influence the quality of gouramy eggs, namely the sorting process by using an improper tool, namely a tablespoon, it can affect when sorting due to water shocks and water contamination that can affect the quality of the eggs so that many fish eggs die.

The design of the gouramy egg sorter using the QFD method is done because, QFD can make products based on the wishes and needs of the users. Product design using the QFD method requires customer voices to compile a matrix in the House of Quality. The primary needs for users obtained from these customer voices will essentially be used as a basis for designing and making a gouramy egg sorter. After doing the design, the gouramy egg sorter tool is then designed again using solid works software.

The gouramy egg sorter is expected to be able to reduce damage to the gouramy egg sorting process to 10.5% from the previous tool that is 29%.

Keywords: Design, QFD, HOQ, carp eggs. Reducing damage.

BAB I PENDAHULUAN

Usaha kecil menengah (UKM) dari waktu ke waktu mengalami perkembangan yang cukup pesat. Di kota Batam sangat jarang ditemui Ikan Gurami, hanya pasar tertentu atau Toserba (Toko Serba Ada) tertentu yang menjual Ikan Gurami, dan kualitasnya kurang baik. Mungkin karena Ikan Gurami tersebut didatangkan dari luar kota Batam, sehingga mempengaruhi mutu daging Gurami tersebut. Salah satu faktor yang paling besar mempengaruhi mutu Gurami tersebut yaitu terlalu lamanya pada waktu transportasi karena di datangkan dari luar kota Batam. Hal inilah yang menginspirasi seorang Bapak yang bernama Pak Mu'it pemilik UKM AMIRA FISH, beliau gemar berinovasi untuk membudidayakan Ikan Gurami yang banyak digemari masyarakat dengan menyelenggarakan pembenihan Ikan Gurami di Kota Batam. Dari proses pembenihan ikan Gurami terdapat kendala yaitu pada saat pemisahan telur ikan Gurami yang mati dan telur ikan Gurami yang hidup dari ember penetasan. Proses penyortiran menggunakan alat yang kurang memadai yaitu menggunakan sendok makan, dimana ketika menggunakan sendok tersebut terkadang telur yang mati dan telur yang hidup ikut terambil dan tercampur ke tempat pembuangan, cara tersebut juga bisa mengakibatkan guncangan pada air dan telur. Hal ini tidak baik karena berimbas pada telur tersebut dan mengakibatkan kerusakan pada telur ikan.

BAB II LANDASAN TEORI

QFD

QFD yaitu suatu metode untuk menerjemahkan keinginan dan kebutuhan pelanggan kedalam perancangan produk yang memiliki persyaratan teknis dan karakteristik kualitas tertentu.

HOQ

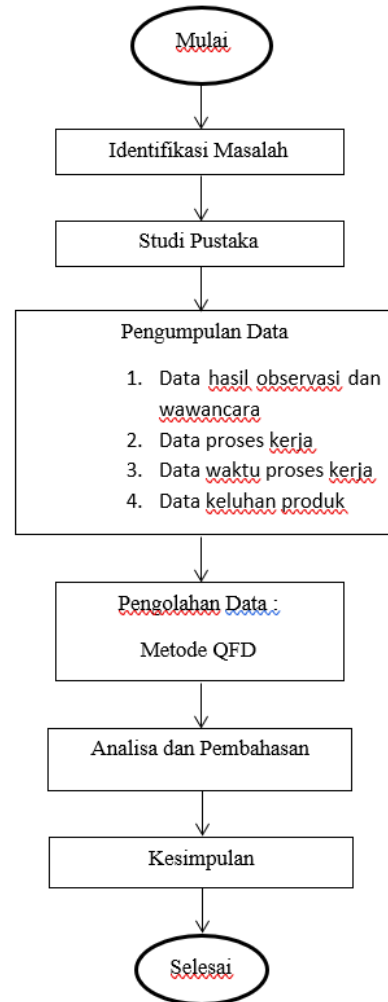
Matriks pertama yang digunakan untuk QFD biasa dikenal House Of Quality (HOQ). Matriks ini berfungsi untuk menggambarkan proses dasar yang mendasari.

BAB III METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di UKM AMIRA FISH di proses sortir telur ikan gurami.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian berikut ini:



Gambar 3.3 Flowchart tahapan penelitian

Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan dan analisa data adalah berdasarkan data kuantitatif. Pengolahan dan analisa data sebagai berikut:

1) Pengolahan data dengan *Quality Function Deployment*

Proses pengolahan data yang digunakan pada metode QFD yang dapat digunakan secara tepat untuk merancang sebuah alat sortir telur ikan gurami. Langkah-langkah dalam QFD:

- a. *Customer needs or whats*
- b. *Design requirement or hows*
- c. *Correlation matrixs between whats and hows*
- d. *Correlation between hows*



- e. *Priorities assigned to design requirement*
- f. *Priorities assigned to customer*
- g. *Competitive assessment*

2) Analisa data

Analisa data dilakukan pada berdasarkan data kuantitatif, perbandingan alat sebelum dan alat sesudah dilakukannya perancangan sedangkan proses menggunakan alat yang penulis rancang tidak ada guncangan pada air sehingga kerusakan pada telur ikan bisa menurun.

BAB IV PENGUMPULAN DANPENGOLAHAN DATA

Kerusakan pada telur ikan pada saat kegiatan penyortiran antara yang hidup dengan yang mati disebabkan oleh beberapa aspek, antara lain: alat penyortiran yang masih menggunakan sendok makan, guncangan air yang mengakibatkan telur ikan mati akibat pemakaian alat yang salah, dan terkontaminasinya telur yang hidup dengan yang mati. Penyebab-penyebab tersebut sangat mempengaruhi kualitas telur ikan.

Data Telur Ikan Gurami

Jumlah telur ikan gurami yang dihasilkan di UKM AMIRA FISH dapat dilihat pada table 4.1 jumlah telur ikan gurami yang hidup dan jumlah telur ikan gurami yang rusak atau yang mati dari bulan Januari 2019-April 2019.

Tabel 4.1 Data telur ikan gurami

| Januari | Jumlah Telur | Jumlah Kerusakan Telur | Presentase |
|----------|--------------|------------------------|------------|
| Minggu 1 | 1200 | 238 | 19.83 |
| Minggu 2 | 1000 | 113 | 11.30 |
| Minggu 3 | 1150 | 350 | 30.43 |
| Minggu 4 | 1000 | 280 | 28.00 |
| Februari | Jumlah Telur | Jumlah Kerusakan Telur | Presentase |
| Minggu 1 | 1000 | 250 | 25.00 |
| Minggu 2 | 998 | 450 | 45.09 |
| Minggu 3 | 1200 | 395 | 32.92 |
| Minggu 4 | 1000 | 200 | 20.00 |
| Maret | Jumlah Telur | Jumlah Kerusakan Telur | Presentase |
| Minggu 1 | 850 | 150 | 17.65 |
| Minggu 2 | 1100 | 390 | 35.45 |
| Minggu 3 | 1000 | 300 | 30.00 |
| Minggu 4 | 1000 | 285 | 28.50 |
| April | Jumlah Telur | Jumlah Kerusakan Telur | Presentase |
| Minggu 1 | 1100 | 310 | 28.18 |
| Minggu 2 | 1050 | 278 | 26.48 |
| Minggu 3 | 1000 | 300 | 30.00 |
| Minggu 4 | 950 | 289 | 30.42 |

Dibawah ini beberapa contoh kerusakan yang terjadi pada telur ikan gurami dan bagaimana keadaan cara penyortiran telur ikan gurami pada saat observasi dilakukan. Pada gambar 4.1 merupakan contoh gambar telur ikan gurami yang mati, sedangkan gambar 4.2 adalah cara penyortiran telur ikan gurami.

Pengolahan Data

Berikut pertanyaan yang digunakan dalam pengumpulan data dari responden yaitu pekerja:

1. Bagaimana kondisi telur ikan gurami pada saat ini?
2. Apakah alat saat ini dapat membantu dengan baik dalam melakukan proses penyortiran telur ikan gurami?
3. Jika perlu dilakukan perbaikan, alat seperti apakah yang diinginkan?

Dari beberapa pertanyaan diatas, jawaban yang diperoleh akan diolah kembali hingga menghasikan beberapa kriteria yang berkaitan dengan permintaan pengguna.

Berikut ini kriteria dari hasil pengolahan pertanyaan terbuka sehingga menghasilkan beberapa kriteria.



Tabel 4.2 Kriteria

| NO | KRITERIA |
|----|---|
| 1 | Dapat menyortir telur ikan dengan baik |
| 2 | Dapat memproses telur ikan dengan cepat |
| 3 | Mudah digunakan |
| 5 | Mudah disimpan |
| 6 | Alat yang ringan |
| 7 | Nyaman digunakan |
| 8 | Mudah dibersihkan |
| 9 | Tampak bagus |

Setelah diuraikan dan menghasilkan beberapa kriteria penilaian yang berkaitan dengan alat sortir telur ikan gurami, selanjutnya kriteria tersebut dikelompokkan berdasarkan affinity diagram yaitu:

Tabel 4.3 Affinity Diagram

| NO. | Group |
|-----|------------------------------------|
| 1 | Desain |
| 1A | Tampak bagus |
| 1B | Nyaman digunakan |
| 2 | fleksibilitas |
| 2A | Mudah digunakan |
| 3 | material |
| 3A | Alat yang ringan |
| 3B | Aman digunakan |
| 4 | fungsi |
| 4A | Dapat menyortir telur dengan baik |
| 4B | Dapat menyortir telur dengan cepat |
| 5 | Instalasi |
| 5A | Mudah dibersihkan |
| 5B | Mudah disimpan |

Technical Response

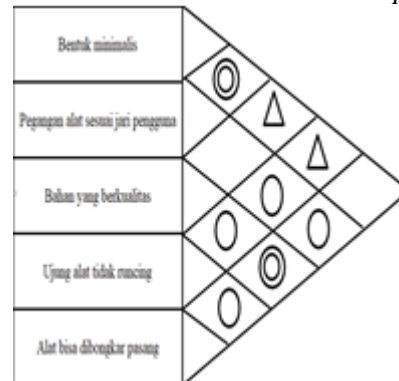
Technical Response ini dibuat berdasarkan kebutuhan yang diminta oleh konsumen. Dari pengelompokan tersebut dapat ditentukan respon/ tindakan yang harus dilakukan untuk memenuhi permintaan kebutuhan dari konsumen tersebut.

Tabel 4.4 Technical Response

| NO | Technical Response |
|----|--|
| 1 | Bentuk minimalis |
| 2 | Pegangan alat dibuat sesuai dengan jari pengguna |
| 3 | Bahan yang berkualitas |
| 4 | Ujung alat tidak runcing |
| 5 | Alat bisa dibongkar pasang |

Technical Relationship

Tabel 4.6 Technical Relationship



Matrik Relationship

Tabel 4.8 Matrix Relationship

| Customer Requirements | | Technical Response | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | Bentuk minimalis | Pegangan alat sesuai jari | Bahan yang berkualitas | Ujung alat tidak runcing | Alat bisa bongkar pasang |
| DESAIN | 1.A Tampak bagus | | | 9 | | |
| | 1.B Nyaman digunakan | | | 3 | 9 | |
| FLEKSIBILITAS | 2.A Mudah digunakan | 3 | 9 | 3 | | |
| | 3.A Alat yang ringan | | | 9 | 3 | |
| | 3.B Aman digunakan | | | 9 | 3 | |
| FUNGSI DAN KEGUNAAN | 4.A Dapat menyortir telur dengan baik | 9 | 9 | 1 | | |
| | 4.B Dapat menyortir telur dengan cepat | 9 | 9 | 1 | | |
| INSTALASI | 5.A Mudah dibersihkan | | | | | 9 |
| | 5.B Mudah disimpan | | | | | 3 |

Technical Importance

Tabel 4.10 Poling Customer Voice

| NO | GROUP | IMPORTANCE TARGET | CUSTOMER IMPORTANCE | | | | |
|----|--|-------------------|---------------------|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | DESAIN | | | | | | |
| | 1.A Tampak bagus | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 |
| | 1.B Nyaman digunakan | 4 | 4 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 2 | FLEKSIBILITAS | | | | | | |
| | 2.A Mudah digunakan | 4 | 3 | 5 | 3 | 2 | 4 |
| 3 | MATERIAL | | | | | | |
| | 3.A Alat yang ringan | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| | 3.B Aman digunakan | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | FUNGSI DAN KEGUNAAN | | | | | | |
| | 4.A Dapat menyortir telur dengan baik | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| | 4.B Dapat menyortir telur dengan cepat | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| 5 | INSTALASI | | | | | | |
| | 5.A Mudah dibersihkan | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 |
| | 5.B Mudah disimpan | 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 |

Pada tabel diatas, berisi group yang berasal dari poling penilaian 5 orang pekerja dan dihitung rata-ratanya.

Menentukan Target Pencapaian

Berikut hasil dari perhitungan untuk menentukan pencapaian.

Tabel 4.13 Tabel hasil Perhitungan

| | | | |
|-----------|--------------|-----------|--------------|
| SEL 1.A.3 | 9X7.7=69.3 | SEL 3.B.4 | 3X11.3=33.9 |
| SEL 1.B.3 | 3X11.3=33.9 | SEL 4.A.1 | 9X14.1=126.9 |
| SEL 1.B.4 | 9X11.3=101.7 | SEL 4.A.2 | 9X14.1=126.9 |
| SEL 2.A.1 | 3X11.3=33.9 | SEL 4.A.3 | 1X14.1=14.1 |
| SEL 2.A.2 | 9X11.3=101.7 | SEL 4.B.1 | 9X14.1=126.9 |
| SEL 2.A.4 | 3X11.3=33.9 | SEL 4.B.2 | 9X14.1=126.9 |
| SEL 3.A.3 | 9X11.3=101.7 | SEL 4.B.3 | 1X14.1=14.1 |
| SEL 3.A.4 | 3X11.3=33.9 | SEL 5.A.5 | 9X8.5=76.5 |
| SEL 3.B.3 | 9X11.3=101.7 | SEL 5.B.5 | 3X10.6=31.8 |

Tabel 4.14 Hasil *Technical Importance*

| Customer Requirements | | Technical Response | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | | Bentuk minimalis | Pegangan alat sesuai jari | Bahan yang berkualitas | Ujung alat tidak runcing | Alat bisa dibongkar pasang |
| DESAIN | 1A Tampak bagus | | | 69.3 | | |
| | 1B Nyaman digunakan | | | 33.9 | 101.7 | |
| FLEKSIBILITAS | 2A Mudah digunakan | 33.9 | 101.7 | | 33.9 | |
| | 3A Alat yang ringan | | | 101.7 | 33.9 | |
| MATERIAL | 3B Aman digunakan | | | 101.7 | 33.9 | |
| | 4A Dapat menyortir telur dengan baik | 126.9 | 126.9 | 14.1 | | |
| FUNGSI KEGUNAAN | 4B Dapat menyortir telur dengan cepat | 126.9 | 126.9 | 14.1 | | |
| | 5A Mudah dibersihkan | | | | | 76.5 |
| INSTALASI | 5B Mudah disimpan | | | | | 31.8 |
| | Total Technical Importance | | 287.7 | 355.5 | 334.8 | 203.4 |
| Technical Importance Priority % | | 22.3 | 27.5 | 25.9 | 15.8 | 8.4 |

Hasil Tabel HQ

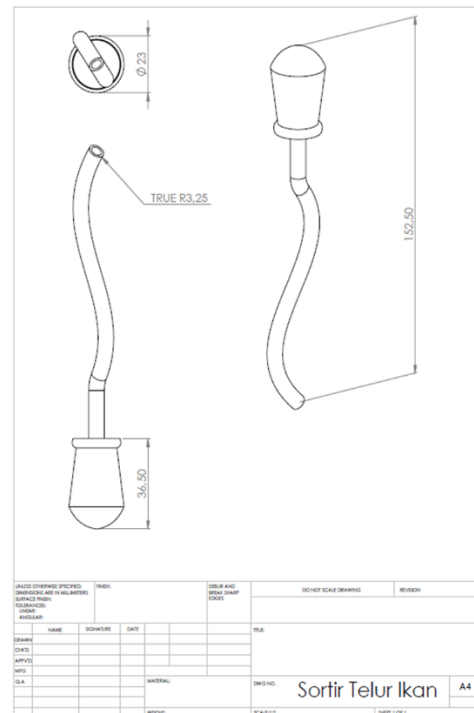
Berikut hasil penggabungan tabel yang dibuat pada tahapan sebelumnya.

Tabel 4.15 Persentase *Technical Priority*

| NO | TECHNICAL RESPONSE | VALUE |
|----|------------------------------------|-------|
| 1 | Bentuk minimalis | 22.3 |
| 2 | Pegangan alat sesuai jari pengguna | 27.5 |
| 3 | Bahan yang berkualitas | 25.9 |
| 4 | Ujung alat tidak runcing | 15.8 |
| 5 | Alat bisa dibongkar pasang | 8.4 |

Desain Alat

Perancangan alat sortir telur ikan gurami ini menggunakan metode *Quality Function Deployment*. Hasil perancangan dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* ini kemudian dirancang dengan menggunakan *Solidworks*. Gambar perancangan alat sortir telur ikan gurami yang terpilih untuk diproduksi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.3 Desain alat sortir telur ikan gurami

Setelah alat tersebut di desain, kemudian alat tersebut memiliki beberapa langkah-langkah cara penggunaan. Berikut cara penggunaan alat sortir telur ikan gurami:

1. Handle alat bagian atas ketika ditekan akan mengeluarkan udara melalui selang bagian bawah.
2. Selang diletakan kedalam air dan menyedot telur ikan gurami ketika handle di tekan dan dilepaskan.
3. Selang bagian bawah lentur dan tidak harus tegak lurus ketika penggunaan.
4. Ketika telur ikan sudah masuk kedalam selang, kemudian alat diangkat dan telur yang terangkat dimasukkan kedalam wadah pembuangan telur ikan yang mati.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa *House of Quality*

Desain alat sortir telur ikan gurami menggunakan metode *Quality Function Deployment* dan matrik *House of Quality* menghasilkan rancangan dengan kriteria sesuai keinginan pekerja. Berikut kriteria berdasarkan rangking bobot penilaian:

1. Alat tampak bagus yaitu alat dibuat dengan bentuk yang minimalis dengan total technical importance 287.7 dan technical importance priority 22.3%.

2. Alat yang nyaman digunakan yaitu alat disesuaikan dengan ukuran jari pengguna dengan total technical importance 355.5 dan technical importance priority 27.5%.
3. Alat yang ringan yaitu material menggunakan bahan yang berkualitas dengan total technical importance 334.8 dan technical importance priority 25.9%.
4. Alat yang aman digunakan yaitu alat dibuat dengan ujung yang tidak runcing dengan total technical importance 203.4 dan technical importance priority 15.8%.
5. Alat yang mudah dibersihkan yaitu alat bisa dibongkar pasang dengan total technical importance 108.3 dan technical importance priority 8.4%.

Berdasarkan hasil analisa House of Quality, nilai dari customer requirements 4.A dapat menyortir telur ikan dengan baik yaitu 126.9 dan 4.B dapat menyortir telur ikan dengan cepat yaitu 126.9. Nilai-nilai tersebut menjadi prioritas utama dari pembuatan alat sortir telur ikan gurami untuk memperbaiki kualitas telur ikan yang baik. karena nilai tersebut menjadi nilai tertinggi dari customer requirements.

Analisis Perancangan Dengan Metode *Quality Function Deployment*

Melihat hasil dari House of Quality pada perancangan alat sortir telur ikan gurami dengan menggunakan metode Quality Function Deployment, maka perancangan alat sortir telur ikan gurami akan mengutamakan beberapa hal yang terdapat pada House of Quality. Perancangan alat sortir telur ikan gurami ini akan mengacu pada technical response tersebut seperti yang terlihat pada table 5.1.

Tabel 5.1 Technical Importance

| Technical Response | Technical Importance |
|------------------------------------|----------------------|
| Bentuk minimalis | 287.7 |
| Pegangan alat sesuai jari pengguna | 355.5 |
| Bahan yang berkualitas | 334.8 |
| Ujung alat tidak runcing | 203.4 |
| Alat bisa dibongkar pasang | 108.3 |

Analisis Perancangan Desain Alat

Perancangan alat sortir telur ikan gurami ini menggunakan metode Quality Function Deployment. Hasil perancangan

dengan menggunakan metode Quality Function Deployment ini kemudian dirancang dengan menggunakan solid work. Gambar perancangan alat sortir telur ikan gurami yang terpilih untuk diproduksi dapat dilihat pada gambar berikut:



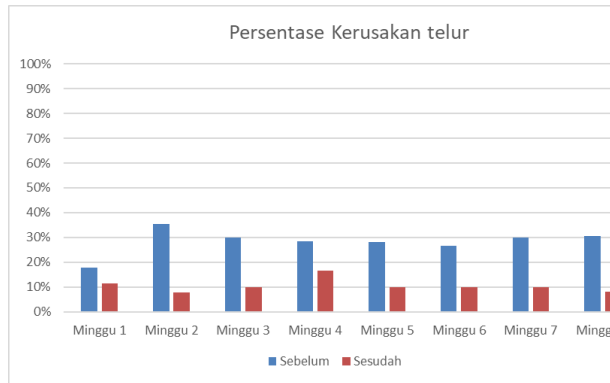
Gambar 5.1 Gambar alat

Analisis Output Alat Baru Sortir Telur Ikan Gurami

Analisis output ini yaitu perbandingan antara output dengan menggunakan alat yang lama dan output setelah penggunaan alat yang baru. Hasil perbandingan output ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.2 Persentase Kerusakan Pemakaian alat lama dan alat baru

| Bulan | Minggu | SEBELUM | Bulan | Minggu | SESUDAH |
|-------|----------|---------|-------|----------|---------|
| MARET | Minggu 1 | 17.65 | MEI | Minggu 1 | 11.54 |
| | Minggu 2 | 35.45 | | Minggu 2 | 7.82 |
| | Minggu 3 | 30.00 | | Minggu 3 | 10.00 |
| | Minggu 4 | 28.5 | | Minggu 4 | 16.67 |
| APRIL | Minggu 1 | 28.18 | JUNI | Minggu 1 | 10.00 |
| | Minggu 2 | 26.48 | | Minggu 2 | 10.00 |
| | Minggu 3 | 30.00 | | Minggu 3 | 9.8 |
| | Minggu 4 | 30.42 | | Minggu 4 | 8.18 |



Gambar 5.2 Persentase kerusakan telur ikan

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu mendesain alat sortir telur ikan gurami dengan bentuk handle alat berbentuk round /bulat dengan panjang 36,50 mm lebar 23 mm, panjang selang 12 cm dengan diameter 6,5 mm. Jumlah Panjang alat yaitu 152,50 mm. Material dari handle alat terbuat dari bahan karet untuk memudahkan ketika ditekan, sedangkan bagian bawah terbuat dari selang yang lentur sehingga aman bagi pengguna dan kualitas telur. Penggunaan alat tersebut tidak mengakibatkan guncangan air yang dapat mempengaruhi kualitas telur. Setelah penggunaan alat tersebut, kerusakan telur ikan gurami menjadi menurun dari 29% menjadi 10,5%. Alat yang dibuat bertujuan untuk memperbaiki kualitas telur ikan gurami.

Saran

Saran dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dapat mengembangkan desain alat tersebut.
2. Implementasi selanjutnya diharapkan alat tersebut dapat digunakan oleh beberapa ukm ternak gurami.

DAFTAR PUSTAKA

- Akao Yoji. 1990. *Introduction to Quality Deployment Application Manual of Quality Function Deployment* . Japanese JUSE Press.
- Cohen, Lou. 1995. *Quality Function Deploymen* "How to make QFD work for you" Addison

Wesley Publishing Company :
New York

- Djati, I. W. 2003. *Perencanaan dan Pengembangan Produk*. Jogjakarta
- Eureka, W.E. and Ryan, N.E. 1988, *The Customer-Driven Company*, ASI Press, Dearborn, MI.
- Franceschini, Fiorenzo 2001. *Advanced Quality Function Deployment*-CRC Press. Italy
- Gulo, W 2000. *Metodologi Penelitian-PT* Gramedia Widiasarana Indonesia, Kompas Gramedia Building. Jakarta
- Kotler, P. & Keller, K. L. 2012. *Marketing Management*. Pearson Education, Inc, New Jersey
- Permana, R. 2013. *Desain Produk Holder Conector Vga Dengan Quality Function Deployment (QFD)*. Bandung.
- Sanjaya, R, 2017. *Usulan Perbaikan Alat Kerja Di Station Kerja Ecoating Pada Proses Jiging Untuk Menambah Output Produksi Dengan Metode QFD*. Universitas Riau Kepulauan. Batam.
- Schoorman, J. P.L., & Creusen, M. E. H. 2005. The Different Roles of Product Appearance In Consumer Choice. *Journal of Product Innovation Management*. No 22; page; 63-81.
- Wardani, L. K. 2003. *Evaluasi Ergonomi dalam Perancangan Desain*. Jurusan Desain Interior, Fakultas Seni dan Desain – Universitas Kristen Petra. Surabaya