

## PERANCANGAN ALAT PENABUR PAKAN IKAN PADA AKUARIUM MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Nofirza<sup>1</sup>, Harbi salim<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam  
Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Simpang Baru, Panam, Pekanbaru 28293

\*Email: nofirza@uin-suska.ac.id

### Abstrak

Pemberian pakan ikan secara manual pada usaha ikan hias menjadi permasalahan yang polemik, khususnya ketika memasuki masa liburan, dimana karyawan dan pemilik usaha sering tidak berada ditempat untuk aktifitas tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah alat penabur pakan ikan hias pada aquarium, guna meminimasi ketergantungan pemberian pakan secara total pada karyawan. Memanfaatkan informasi Voice of Customer pada metode Quality Function Deployment (QFD), rancangan mengimplementasikan 5 konsep karakteristik teknik yang terpilih, yaitu: atribut “dilengkapi dengan layar untuk informasi status alat”, “menggunakan mikrokontroler arduino”, “menggunakan dinamo servo”, “menggunakan panel pengaturan jadwal” dan atribut “menggunakan panel pengaturan jumlah keluaran pakan”. Berdasarkan konsep tersebut, dilakukan perancangan menggunakan mikrokontroler Arduino UNO sebagai prosesor data, untuk menggerakkan motor servo, yang ditampilkan pada LCD uk.16x2cm. Hasil dari rancangan alat diujicobakan pada beberapa usaha ikan hias, dan hasilnya menunjukkan bahwa alat yang dirancang dapat menaburkan pakan ikan sesuai dengan jadwal yang telah diset dan jumlah pakan yang ditabur memenuhi setingan yaitu: rata-rata 5-7 butir pakan per ikan.

**Kata kunci:** Arduino, Motor Servo, Pakan ikan hias, Quality Function Deployment (QFD)

### 1. PENDAHULUAN

Dalam menentukan keberhasilan komersial suatu produk sangat tergantung pada kualitas produk, dengan demikian proses perancangan harus memberikan jaminan hubungan antara karakteristik teknikal (*engineering*) dan atribut produk. Metode *Quality Function Deployment* (QFD) adalah metode yang memperhatikan kebutuhan konsumen dan menterjemahkannya kedalam karakteristik *engineering* (Jaelani, 2012).

Fokus utama dari *QFD* adalah melibatkan pelanggan pada proses pengembangan produk sedini mungkin. Filosofi yang mendasarinya adalah bahwa pelanggan tidak akan puas dengan suatu produk (meskipun suatu produk yang telah dihasilkan dengan sempurna), bila mereka memang tidak menginginkan atau membutuhkannya (Tjiptono, 2001).

Teknik *QFD* membantu dalam mendefinisikan unit pengukuran dan memberikan suatu kerangka kerja untuk mengevaluasi *trade-offs* diantara berbagai kombinasi dari features desain. Inti dari *QFD* adalah suatu matriks besar yang menghubungkan apa keinginan pelanggan (*What*) dan bagaimana suatu produk akan didesain dan diproduksi agar memenuhi keinginan pelanggan itu (*How*) (Gaspersz dkk, 2003).

Perancangan produk belakangan ini mulai berkembang kedalam bentuk otomatisasi, dengan memberikan keleluasaan pada konsumen melakukan pengaturan yang terkontrol. Sistem kontrol adalah suatu sistem yang membahas tindakan manusia untuk mengubah keadaan mesin. Sistem kontrol bisa dihubungkan dengan permesinan, pneumatik, hidrolik, atau sistem-sistem elektrik. Sebagian dari sistem teknologi, sistem kontrol sering kali dirancang untuk membuat mesin menjadi lebih canggih dibandingkan dari manusianya (Nurmianto, 2008).

Usaha pembibitan dan penjualan ikan hias sudah berkembang dengan pesat di Kota Pekanbaru. Dalam menjalankan usaha ini para pemilik mengalami permasalahan, ang salah

satunya terkait dengan pemanfaatan tenaga kerja/karyawan dalam aspek utama usaha. Sesuai dengan bidang usahanya, usaha pembibitan dan penjualan ikan hias merupakan usaha yang menyediakan ikan hias skala kolam kecil dan aquarium, dimana kelancaran usaha sangat eratkaitannya dengan kesehatan ikan. Hal ini tergantung dengan bagaimana pola pemeliharaan dan penjagaan ikan, termasuk penjagaan kebersihan dan pemberian pakan ikan yang sesuai dan tepat. Penggunaan tenaga karyawan dalam pemberian pakan ikan menjadi terkendala ketika memasuki masa-masa liburan, karena 100% kegiatan pemberian pakan ikan dilakukan secara manual. Berbagai cara dilakukan oleh pemilik usaha baik dengan cara menawarkan bonus agar karyawan mau untuk tetap bekerja, namun usaha ini tidak memberikan hasil yang optimal, karena kebanyakan karyawan lebih memilih menggunakan hak liburnya daripada pekerjaan tambahan tersebut. Sehingga selama ini solusi yang dipakai adalah dengan melakukan pemberian pakan alternatif, dimana ikan diberi asupan sayur-sayuran (dengan cara ditebar) sebagai pengganti pakan pabrikan. Hasil dari pemberian pakan cara ini pun tidak memberikan hasil yang memuaskan, dimana banyaknya terdapat ikan yang sakit dan akhirnya mati. Tentu saja ini merugikan pihak pemilik, karena keberhasilan mereka terutama didukung oleh jumlah ikan hias yang terjual nantinya.

Terkait dengan pemeliharaan hewan, di dalam agama islam juga telah memberikan gambaran, seperti yang dijelaskan pada hadist berikut:

حَدَّثَنَا إِسْمَاعِيلُ قَالَ حَدَّثَنِي مَالِكٌ عَنْ نَافِعٍ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ عَذَّبْتُ أُمَّرَأَةً فِي هِرَّةٍ حَبَسْتَهَا حَتَّى مَاتَتْ جُوعًا فَدَخَلْتُ فِيهَا النَّارَ قَالَ فَقَالَ وَاللَّهِ أَغْلَمُ لَا أَنْتِ أَطْعَمْتِهَا وَلَا سَفَيْتِهَا حِينَ حَبَسْتِهَا وَلَا أَنْتِ أَرْسَلْتِهَا فَأَكَلَتْ مِنْ خَشَاشِ الْأَرْضِ

Artinya: "Telah menceritakan kepada kami Isma'il berkata, telah menceritakan kepadaku Malik dari Nafi' dari 'Abdullah bin 'Umar radiallahu 'anhuma bahwa Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda: "Ada seorang wanita disiksa disebabkan mengurung seekor kucing hingga mati kelaparan lalu wanita itupun masuk neraka". Nafi' berkata; Beliau berkata: "Sungguh Allah Maha Mengetahui bahwa kamu tidak memberinya makan dan minum ketika engkau mengurungnya dan tidak membiarkannya berkeliaran sehingga dia dapat memakan serangga tanah" (H.R. Bukhori).

Bedasarkan permasalahan diatas, maka perlu ditemukan solusi dengan dilakukan perancangan alat yang mampu menabur pakan ikan hias pada akuarium secara otomatis. Dalam penelitian ini perancangan alat dilakukan dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)*, dengan indikator keberhasilan yang diamati adalah ketepatan jadwal pemberian pakan dan jumlah pakan yang ditebar secara otomatis. Dengan adanya alat ini, diharapkan nantinya pemberian pakan ikan hias tidak lagi terlalu bergantung kepada karyawan yang bertugas memberi pakan pada saat tempat usaha yang ditinggalkan.

## 2. METODOLOGI

Tahap awal penelitian adalah melakukan penelitian pendahuluan dengan melakukan wawancara kepada pemilik/karyawan, dan konsumen. Kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data menggunakan metode QFD dan dilanjutkan dengan perancangan dan pengujian produk.

Pengumpulan data *Voice of Customer (VOC)* dilakukan dengan mewawancarai karyawan yang berada di tempat usaha Fiki Aquarium, Station Betta dan NB Aquarium, serta mewawancarai 30 responden yang mempunyai akuarium yang dijumpai di tempat usaha tersebut dengan teknik pengambilan sampel *accidental sampling*. **Catatan:** Dikarenakan jumlah populasi pengguna akuarium tidak terdefenisi, maka pengambilan

jumlah sampel diambil sebanyak 30 sampel. Hal ini didasari oleh pendapat Roscoe dalam Ramadhani, 2015. Adapun kebutuhan konsumen yang diinginkan oleh konsumen yaitu:

**Tabel 1. Voice Of Customer**

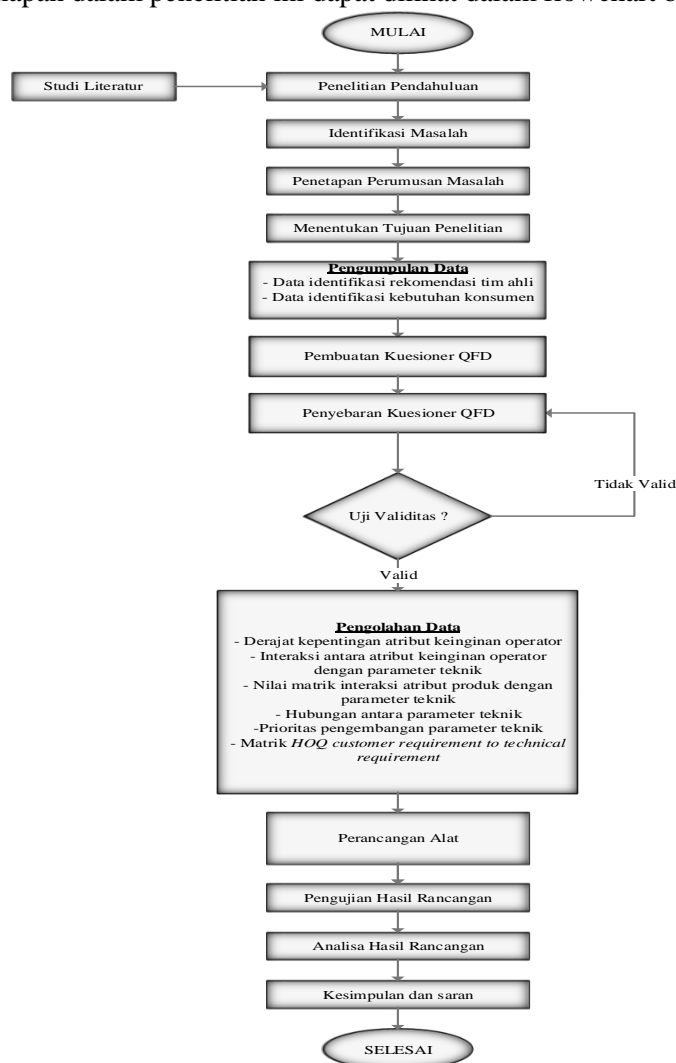
No.	Voice Of Customer
1.	Jadwal bisa diatur
2.	Keluaran pakan bisa diatur sesuai jumlah ikan
3.	Biaya pembuatan alat yang murah
4.	Mampu memuat banyak pakan ikan
5.	Disain alat yang menarik
6.	Tidak bergantung pada listrik
7.	Mudah digunakan

Untuk mencapai tujuan penelitian ini dilakukan pengumpulan data berupa data kebutuhan konsumen (*Voice of Customer*) dan menterjemahkan kebutuhan tersebut kedalam bahasa teknik dengan rekomendasi dari tim ahli. Berikut hasil rekomendasi dari tim ahli:

**Tabel 2. Rekomendasi dari Tim Ahli**

No.	Rekomendasi
1.	Gunakan dinamo <i>Servo</i>
2.	Gunakan Mikrokontroler Arduino

Secara lengkap tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam flowchart berikut:



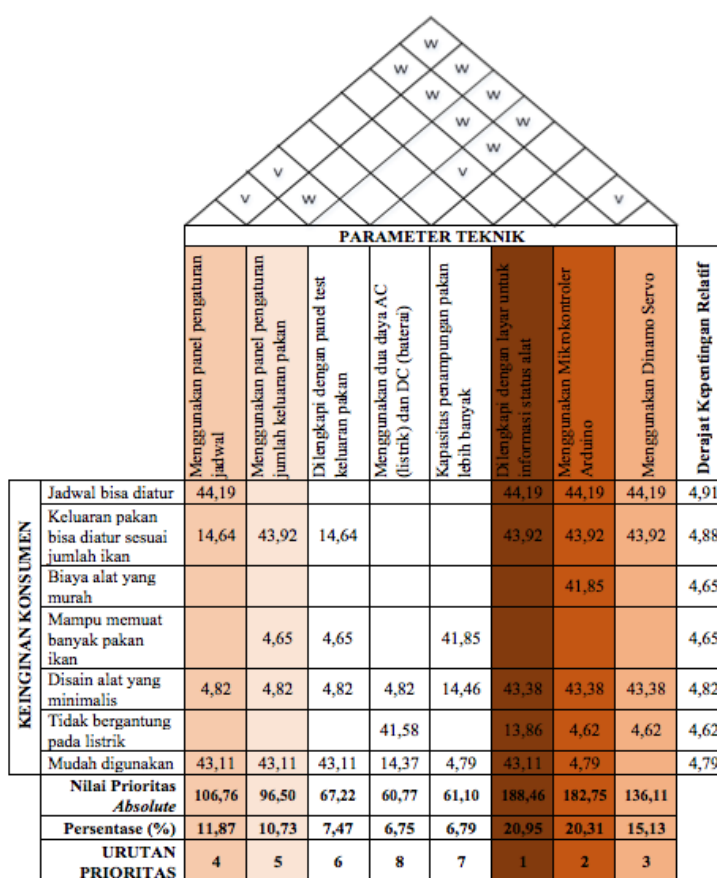
**Gambar 1. Tahapan penelitian**

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Perancangan Konsep menggunakan Aplikasi QFD

Hasil pengumpulan *voice of costumer* (VOC) diuraikan menjadi atribut pertanyaan dalam kuesioner, dan dibangun *House of Quality* dari rancangan alat penebar pakan ikan yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan karyawan (Gambar 3). Matrik *House Of Quality* (HOQ) ini akan menjelaskan setiap atribut yang menjadi kebutuhan ataupun harapan pengguna terhadap perancangan ulang penabur pakan ikan hias pada aquarium, dan menjelaskan bagaimana pemenuhan kebutuhan atau harapan pengguna tersebut. Matrik ini dibuat berdasarkan semua hasil pengolahan yang telah dilakukan sebelumnya.

Berdasarkan dari 8 hasil urutan prioritas yang didapatkan, maka dilakukan perancangan konsep yang dengan mengambil 5 atribut parameter teknik dari urutan pertama. Adapun kelima prioritas yang dikembangkan tersebut yaitu atribut “dilengkapi dengan layar untuk informasi status alat”, “menggunakan mikrokontroler arduino”, “menggunakan dinamo servo”, “menggunakan panel pengaturan jadwal” dan atribut “menggunakan panel pengaturan jumlah keluaran pakan”.



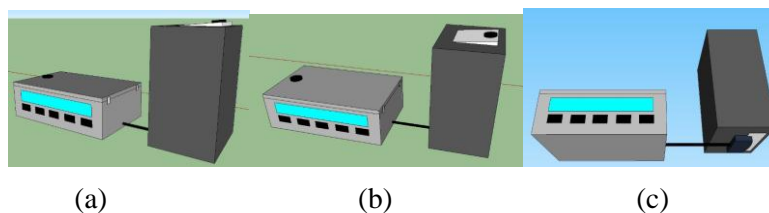
Gambar 2. HOQ Alat Penabur Pakan Ikan

### 3.2 Perancangan Produk

Perancangan alat dilakukan berdasarkan hasil urutan prioritas dari matrik *House Of Quality* yang telah digambarkan sebelumnya. Adapun tahapan-tahapannya sebagai berikut:

#### 3.2.1 Penyusunan Konsep Design

Perancangan alat dimulai dengan perancangan konsep. Ada 2 konsep yang dimunculkan dan dipilih satu konsep yang lebih baik. Konsep yang dirancang difokuskan pada hasil perhitungan dengan *Quality Function Deployment*, dimana konsep memuat prioritas ke-1, ke-2 sampai dengan atribut ke-5. Berikut adalah gambaran sebagai berikut:



**Gambar 3. Konsep Perancangan Alat**  
(a: Tampak depan, b: Tampak atas dan c: Tampak bawah)

Konsep rancangan dirancang dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Bahan : Bahan yang digunakan yaitu *acrylic*, karena *acrylic* tembus pandang, sehingga akan memudahkan pengguna untuk mengetahui jumlah pakan yang tersisa.
2. Dimensi :
  - a. Kotak Pakan : Memiliki dimensi panjang 8 cm, lebar 8 cm dan tinggi 14 cm.
  - b. Kotak Alat : Memiliki dimensi panjang 10 cm, lebar 5 cm dan tinggi 7 cm.
  - c. Jumlah jadwal penaburan pakan ikan: 3 kali penaburan dalam 24 jam.

Alasan pemilihan konsep ini:

- a. Kelebihan : Mudah dioperasikan saat melakukan *setup*, karena kotak alat tidak perlu di angkat dari atas akuarium (kotak alat menempel diluar akuarium).
- b. Kekurangan: Kabel rentan terputus

#### **Pembuatan Fisik Alat**

Pembuatan alat secara fisik dimulai dengan merangkai komponen-komponen, pemrograman rangkaian dan merakit komponen dengan konsep disain alat.

#### **Perangkaian Komponen**

Dalam pembuatan alat penabur pakan ikan hias pada aquarium, digunakan komponen mikrokontroler Arduino UNO sebagai inti dari alat yang akan dibuat. Selain itu alat yang akan dibuat juga menggunakan dimano servo sebagai penggerak katup. Hal ini sesuai dengan prioritas kedua dari keinginan konsumen dan juga merupakan rekomendasi dari tim ahli (*Robotic Development Community*).



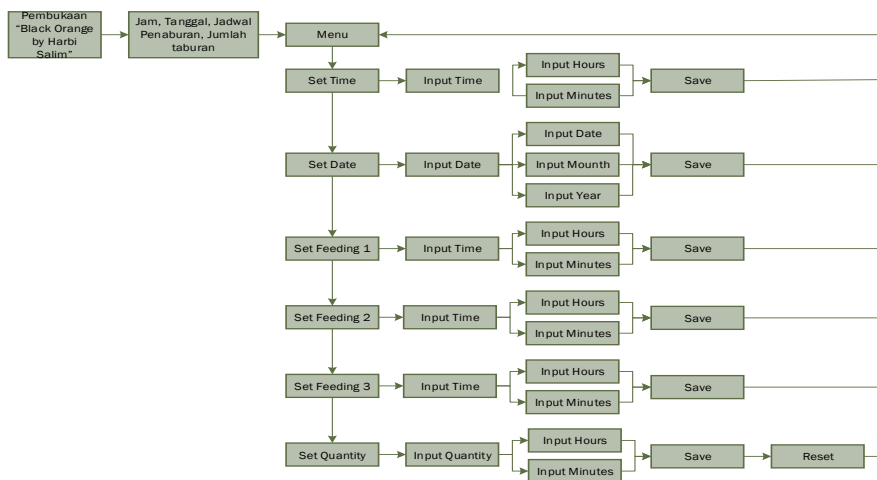
**Gambar 4. Komponen Mikrokontroler Arduino UNO**



**Gambar 5. Komponen LCD dan Keyboard dan Dinamo Servo**

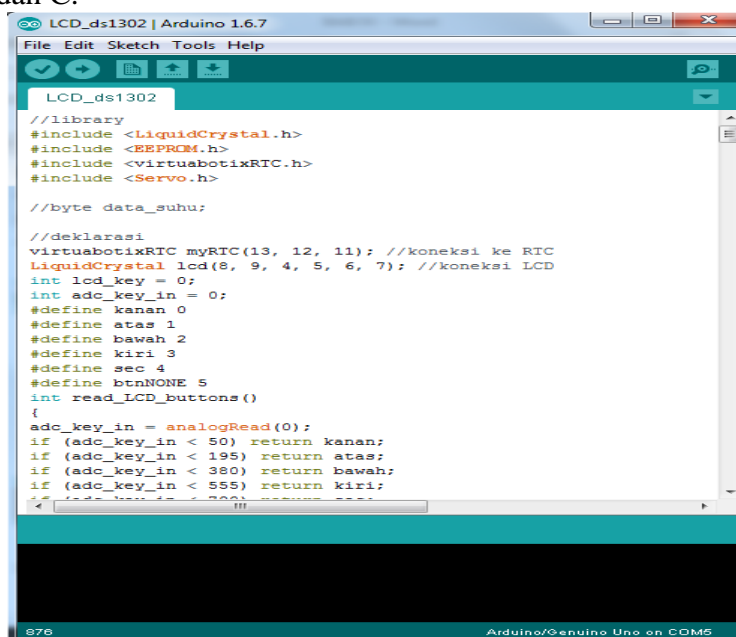
#### **Pemrograman Rangkaian**

Sebelum membuat bahasa pemrograman untuk alat yang akan dirancang, terlebih dahulu dibuat bagan alur penggunaan alat sebagai berikut:



Gambar 6. Bagan Kerja Alat

Pemrograman rangkaian dilakukan dengan membuat logika bahasa pemrograman komponen yang di *install* ke dalam komponen mikrokontroler Arduino UNO menggunakan *software* Arduino 1.6.7. Pemrograman ini penting, guna merangkai sistem kerja alat yang menyatukan komponen mikrokontroler Arduino UNO, dinamo servo, LCD, dan rangkaian *keyboard*. Bahasa yang digunakan pada *software* Arduino 1.6.7 yaitu bahasa pemrograman C++ dan C.



Gambar 6. Tampilan Software Arduino 1.6.7

**Perangkaian Fisik Sesuai dengan Konsep *Design* Terpilih**

Setelah rangkaian komponen yang telah diprogram di *install*, maka dilakukan perangkaian komponen tersebut dengan akrilik yang telah dibentuk. Berikut adalah hasil alat yang telah selesai dirancang:



**Gambar 7. Hasil Rancangan Alat Penabur Pakan Ikan pada Aquarium**

### 3.3 Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan melakukan uji coba di tempat studi kasus, yaitu di Fiki Aquarium, Station Betta dan NB Aquarium. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah alat tersebut bekerja dengan baik (bekerja dengan memberikan pakan ikan secara otomatis).

Pengujian dilakukan pada kelipatan 5 (lima) untuk pengaturan jumlah keluaran pakan dalam rentang minimal 1 ikan sampai dengan rentang maksimum 50 ikan (Tabel 3). Setelah dilakukan pengujian alat di tempat studi kasus, maka dilakukan pengumpulan tanggapan responden terhadap alat yang telah mereka uji (Tabel 4). Selain pengujian besaran jumlah keluaran ikan, juga dilakukan pengujian ketepatan waktu penaburan pakan ikan. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah penaburan pakan sesuai dengan pengaturan jadwal yang telah dilakukan. Pengujian waktu ini dilakukan bersama dengan tim ahli, seperti yang direkap dalam Tabel 5.

**Tabel 3. Hasil Pengujian Jumlah Taburan Pakan**

No.	Penyetingan Jumlah Ikan	Jumlah Taburan Pakan Ikan ( $\pm$ butir)			Rata-rata Jumlah Taburan (butir)
		Fiki Aquarium	Station Betta	NB Aquarium	
1	1 ikan	5	4	6	5
2	2 ikan	9	13	10	11
3	3 ikan	15	16	18	17
4	4 ikan	20	21	23	67
5	5 ikan	26	27	28	27
6	6 ikan	33	32	34	28
7	7 ikan	40	41	38	40
8	8 ikan	44	42	41	43
9	9 ikan	45	47	49	47
10	10 ikan	54	53	51	53

**Tabel 4. Rekapitan Hasil Tanggapan Responden Terhadap Pengujian Alat**

No.	Pertanyaan	Tanggapan Pengujian Alat			
1	Apakah alat ini membantu anda dalam mengurangi beban kerja saat memberikan pakan ikan?	YA	YA	YA	YA
2	Apakah alat menaburkan pakan sesuai dengan pengaturan?	YA	YA	YA	YA
3	Apakah alat menaburkan pakan tepat waktu?	YA	YA	YA	YA
4	Apakah menurut anda alat ini efektif dalam pemeliharaan ikan?	YA	YA	YA	TIDAK

**Tabel 5. Hasil Pengujian Ketepatan Waktu Penaburan**

No.	Jam Aktual (WIB)	Setting Waktu Penaburan (WIB)	Jam Realisasi Penaburan Pakan (WIB)	Keterangan
1	18.32	18.35	18.35	Tepat Waktu
2	18.37	18.55	18.55	Tepat Waktu
3	20.14	20.19	20.19	Tepat Waktu
4	20.22	20.23	20.23	Tepat Waktu
5	20.33	21.00	21.00	Tepat Waktu
6	21.13	21.14	21.14	Tepat Waktu
7	21.18	21.30	21.30	Tepat Waktu
8	21.35	21.45	21.45	Tepat Waktu
9	21.54	21.59	21.59	Tepat Waktu
10	22.19	22.33	22.33	Tepat Waktu

Berdasarkan ujicoba di atas, maka dapat dilihat bahwa jumlah pakan yang keluar dari alat, dan ketepatan jadwal penaburan pakan yang telah di atur sebelumnya telah sesuai setingan jumlah dan waktupengaturan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan alat hasil rancangan yang telah diujicobakan dapat diambil kesimpulan bahwa perancangan alat penabur pakan ikan pada aquarium yang telah dihasilkan dengan mengambil prioritas keinginan konsumen, telah memberikan hasil yang sangat memuaskan. Alat yang dirancang dilengkapi dengan layar untuk informasi status alat, menggunakan mikrokontroler Arduino UNO, dinamo servo, serta dilengkapi dengan panel pengaturan jadwal penaburan pakan dan panel pengaturan jumlah keluaran pakan. Kemudian dari hasil pengujian alat, menunjukkan kepuasan konsumen dimana alat hasil rancangan dapat membantu mereka dalam memberikan pakan pada ikan, sehingga alat ini dapat menjadi solusi yaitu bahwa aktifitas pemberian pakan ikan tidak lagi bergantung secara terus-menerus kepada karyawan.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

- Pemilik dan Karyawan tempat usaha pembibitan ikan, Fiki Aquarium, Station Beta dan NB Aquarium
- Tim Ahli *Robotic Development Community* dari UIN Suska Riau yang beranggotakan Yurnalis sebagai konsep mekanis alat dan Deny Tri Laksono sebagai programmer).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Darsono, Ananda, dan Erma, Triawati, Ch., 2011, *“Implementasi Media SMS Berbasis ATmega8535 Untuk Memberi Makan Ikan Secara Otomatis”*.
- Gaspersz, Dr. Vincent. *“Total Quality Management”*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 2003
- Jaelani, Evan.,2012, *“Jurnal Perencanaan Dan Pengembangan Produk Dengan Quality Function Deployment (QFD)”*.
- Muttaqin, Arif Khoirudin, Toufik Muttaqin.,2010, *“Sistem Penjadwalan Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535”*.
- Nurmianto, Eko.,2008, *“Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasi”*. Edisi Kedua. Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- Ramadhani, Suci.,2015, *“Pengaruh Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Nasabah Pengguna Call Center BPD Kaltim Cabang Samarinda”*.
- Sugiyono.,2006, *“Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan R&D”*. Alfabeta, Bandung.



- Suhartini.,2012, “*Jurnal Pengembangan Produk Batu Onix Berdasarkan Persepsi dan Keinginan Konsumen*”.
- Tjiptono, Fandy, dan Anastasia, Diana.,2001, “*Total Quality Management (TQM)*”.Edisi Revisi. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Ulrich, Karl T., dan Steven D.Eppinger.,2001, “*Perancangan dan Pengembangan Produk*”. Penerbit Salemba Teknika, Jakarta.
- Wignjosuebrototo, Sritomo.,2008, “*Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*”.Edisi Pertama Cetakan Keempat. Penerbit Guna Widya, Surabaya.