

Rancang Bangun Alat Sortir & Penghitung Benih ikan Lele yang Ergonomis Menggunakan Metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD)

Nofri Erma Sindika¹, Satriardi², Faradila Ananda Yul³

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau
Jalan Tuanku Tambusai, Pekanbaru, Riau, 28294

e-mail: ¹nofriermasindika302@gmail.com, ²satriadi@umri.ac.id, faradila@umri.ac.id

Abstrak

Pada proses pembudidayaan ikan lele terdapat proses penyortiran dan proses perhitungan benih ikan. Jika telah memasuki masa panen, proses penyortiran dan perhitungan yang dilakukan sekarang masih menggunakan sistem manual/konvensional yang menyebabkan beberapa keluhan oleh peternak ikan lele diantaranya kelelahan dan rentan cidera pinggang serta ketidakakurasi perhitungan. Penelitian yang bertujuan menghasilkan alat sortir dan penghitung benih ikan lele yang ergonomis dengan menggunakan metode *ergonomic function deployment* (EFD) dengan mengidentifikasi variabel kebutuhan berdasarkan pengelompokan Efektif, Nyaman, Aman, Sehat dan Efisien (ENASE). Dengan variabel kebutuhan yaitu sistem perhitungan otomatis, material tahan lama, kapasitas yang luas, ukuran alat sortir dan penghitung ikan nyaman digunakan, aman saat digunakan, tidak melukai ikan, tidak menyebabkan sakit pinggang & tangan keriput/mengkerut serta proses sortir dan penghitung benih ikan cepat dan akurat. Dimensi yang digunakan dimensi tinggi pinggul digunakan untuk tinggi alat yaitu 89 cm. dimensi panjang bahu genggaman tangan ke depan digunakan untuk panjang alat 61 cm. dimensi lebar bahu digunakan untuk lebar alat 40 cm dan dimensi lebar telapak tangan digunakan untuk dimensi pegangan tangan pada alat sortir 9 cm sehingga memperbaiki posisi kerja lebih ergonomis dan akurasi alat sortir dan penghitung benih ikan 92 % akurat.

Kata kunci: *Ergonomic Function Deployment* (EFD), Ergonomis, ENASE

Abstract

In the process of catfish farming, there is a process of sorting and calculating fish seeds. When the harvest period comes, the sorting and calculation process carried out now still relies on a manual/conventional system which causes several complaints by catfish farmers including fatigue and susceptibility to waist injury and calculation inaccuracy. In order to solve the existing problems, a study was carried out aimed at producing an ergonomic catfish seed sorting and counting tool using the *ergonomic function deployment* (EFD) method by identifying the need variables based on the Effective, Comfortable, Safe, Healthy and Efficient (ENASE) grouping. The variable needs include automatic calculation system, durable material, wide capacity, comfortable size of fish sorting and counters to use, safe to use, does not injure fish, does not cause lumbago & hand wrinkles and fast as well as accurate sorting process and fish seed counters. The dimensions used are the dimensions of the hips for the height of the tool, namely 89 cm. The dimensions of the length of the hand gripped shoulder length forward are used for the tool length of 61 cm. The dimension of the shoulder width is used for the tool width of 40 cm and the width of the palm is used for the dimension of the hand grip on the 9 cm sorter which improve the working position more ergonomically and with more accurate results.

Keywords: *Ergonomic Function Deployment* (EFD), Ergonomic, ENASE

1. Pendahuluan

UMKM ialah usaha mikro kecil dan menengah yang merupakan kegiatan ekonomi yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat dalam mencukupi kebutuhan hidup khususnya di Indonesia. Berdasarkan data badan pusat statistik dalam project SE2016 yang dipublikasikan pada tahun 2019 bahwa jumlah usaha di Indonesia mencapai 26 juta usaha yang mampu menyerap tenaga kerja lebih dari 59 juta orang atau sekitar 75,33 % dari total tenaga kerja.

Salah satu usaha mikro yang dikelola masyarakat ialah dibidang perikanan, yaitu pengembangan budidaya ikan air tawar jenis ikan lele yang merupakan salah satu upaya yang

dilakukan untuk meningkatkan produksi perikanan pada masa kini dan masa mendatang di Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat.

Pembudidayaan ikan lele pada tahap pembenihan terdapat beberapa tahap yaitu pemilihan indukan kemudian dilanjutkan tahap pemijahan ikan yang memproduksi larva ikan lele yang akan dibesarkan pada proses pembenihan ikan lele kemudian proses pendederan benih. Pada proses pendederan benih ikan lele merupakan tahapan pelepasan/penyebaran benih ikan ke tempat pembesaran untuk dipelihara dalam waktu tertentu hingga masa panen ikan lele tersebut. Pendederan ikan lele terbagi dari pendederan I yaitu pemeliharaan benih ikan berukuran diameter 4-5 mm dan panjang 1-3 cm, pendederan II yaitu pemeliharaan benih ikan berukuran diameter 6-8 mm dan Panjang 3-5 cm, pendederan III yaitu pemeliharaan benih ikan berukuran diameter 9-11 mm dan Panjang 5-7 cm [2].

Pada pembudidayaan ikan lele jika telah memasuki masa pendederan benih ikan terdapat proses penyortiran dan proses penghitungan benih ikan, pada proses penyortiran bertujuan untuk memisahkan benih ikan sesuai dengan klasifikasi ukuran ikan tersebut untuk menyatukan dengan jenis yang dianggap sama baik dari bobot atau usia serta tingkat kesehatannya dikarenakan dapat mencegah adanya pertumbuhan ikan lele yang lebih cepat besar yang bersifat kanibalisme [2].

Proses penyortiran dan penghitungan benih ikan lele dilakukan dengan menggunakan bak sortir dan proses penghitungan yang konvensional, berikut dokumentasi pada saat penyortiran dan penghitungan benih ikan lele.



Gambar 1. Proses Penyortiran dan Penghitungan Benih Ikan Lele

Berdasarkan Gambar 1 di atas setelah dilakukan wawancara kepada para peternak diperoleh kendala yang dialami oleh peternak benih ikan lele pada saat proses penyortiran dan perhitungan benih ikan, berikut hasil wawancara tersebut.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Wawancara dengan Peternak Ikan Lele

No.	Kendala yang dialami Peternak Ikan Lele	
	Proses Penyortiran	Proses Penghitungan Benih
1	Akurasi penyortiran belum maksimal sehingga ada beberapa ikan yang tidak tersortir	Proses pengerjaan yang lama 1.000 ekor benih ikan lele dibutuhkan waktu 1 jam
2	Kualitas benih ikan menurun	Ketidakkurasi perhitungan tinggi
3	Lama waktu yang dibutuhkan dalam penyortiran.	Kelelahan dan dibutuhkan konsentrasi yang cukup
4	Kelelahan dan rentan cedera pinggang	Mengalami rasa sakit pinggang
5	Mudah patah, terbuat dari plastik	Penghitungan masih konvensional

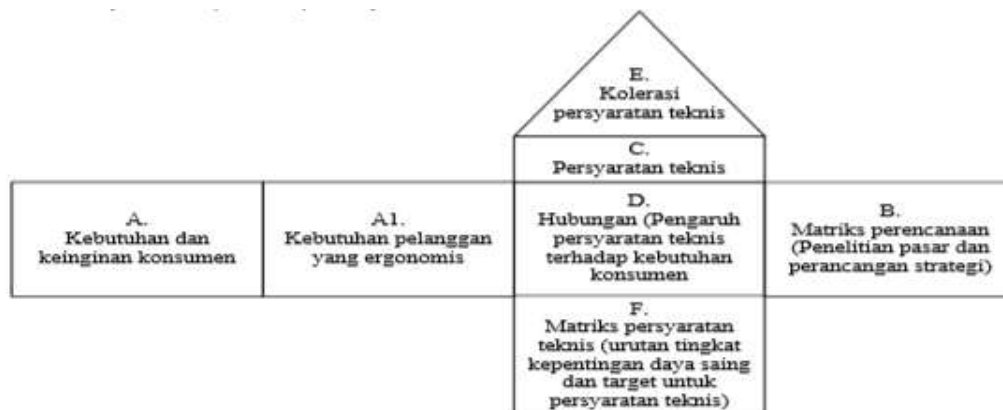
Dari hasil wawancara terkait kendala yang dialami peternak ikan lele pada Tabel 1 maka dilakukan penelitian terkait "Rancang Bangun Alat Sortir & Penghitung Benih Ikan Lele yang Ergonomis Menggunakan Metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD)" sehingga menghasilkan sebuah produk yang ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien) bagi penggunaanya dan akurat.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada pembudidaya benih ikan Lele di Kabupaten Pesisir Selatan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, penyebaran kuesioner terbuka dan kuesioner tertutup kepada responden. *Ergonomic Function Deployment*

(EFD) merupakan pengembangan dari *Quality Function Deployment* (QFD), yaitu dengan menambahkan hubungan baru antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari produk [4].

Matrik *House of Quality* (HOQ) yang digunakan pada *Ergonomic Function Deployment* (EFD) dikembangkan menjadi matrik *House of Ergonomic* (HOE) [4].



Gambar 2. *House Of Ergonomic* (HOE)

Pada Gambar 2 *House OF Ergonomic* (HOE) penjelasan mengenai bagian-bagian pada menjadi matrik sebagai berikut [3] :

- 1) Bagian A Berisi sejumlah kebutuhan dan keinginan pelanggan, penentuan keinginan konsumen inilah yang biasanya ditentukan berdasarkan penelitian pasar kualitatif. Atribut produk yang digunakan diturunkan dari aspek Ergonomi, yaitu ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien).
- 2) Bagian A1 Merupakan terjemahan kebutuhan konsumen yang termasuk dalam aspek ergonomi.
- 3) Bagian B terdapat 3 informasi, yaitu:
 - a. Tingkat kepentingan, kebutuhan dan keinginan konsumen.
 - b. Data tingkat kepuasan konsumen terhadap produk yang dihasilkan oleh perusahaan dan pesaing.
 - c. Tujuan strategis untuk produk atau jasa baru akan dikembangkan.
- 4) Bagian C Berisi tentang karakteristik teknis ini biasanya yang mendepkrisikan produk yang dirancang.
- 5) Bagian D Berisi penilaian manajemen mengenai kekuatan hubungan antara elemen-elemen yang terdapat pada bagian persyaratan teknis (matriks C) terhadap kebutuhan konsumen (matriks A) yang dipengaruhinya.
- 6) Bagian E adalah *Technical correlation*, matriks yang bentuknya menyerupai atap (roof).
- 7) Bagian F Bagian paling bawah dari *House of Ergonomic* (HOE). Matriks ini berisi tiga jenis data, yaitu: dari kebutuhan/keinginan pelanggan. Untuk setiap karakteristik teknis ini ditentukan satuan pengukuran, *direction of goodness* dan target yang harus dicapai. Sedangkan *direction of goodness* dibagi menjadi tiga:
 - a. *Technical Response Priorities*, urutan tingkat kepentingan (*ranking*) persyaratan teknik.
 - b. *Competitive Technical Benchmark*, informasi hasil perbandingan kinerja persyaratan teknis produk yang dihasilkan dengan perusahaan terhadap kinerja produk pesaing.
 - c. Target *Technical*, target kinerja persyaratan teknis untuk produk atau jasa baru yang akan dikembangkan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penentuan Variabel Kebutuhan Berdasarkan ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat dan Efisien)

Variabel kebutuhan diperoleh berdasarkan kuesioner terbuka yang telah disebarakan terhadap responden sebagai berikut:

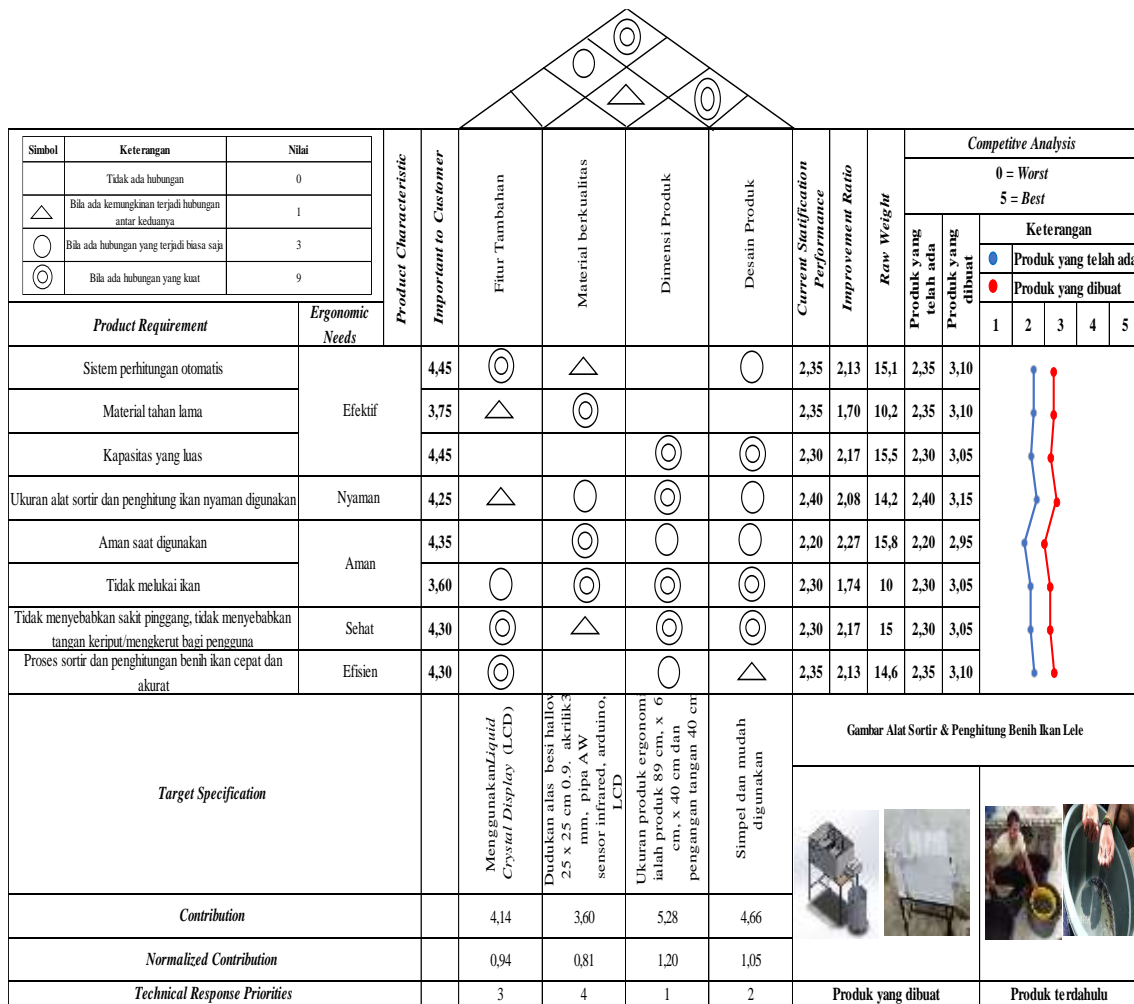
Tabel 1. Variabel Kebutuhan Konsumen Berdasarkan ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat dan Efisien)

Aspek	Kode	Variabel Kebutuhan	Keterangan
Efektif	V1	Sistem Perhitungan Otomatis	Perhitungan benih ikan dapat dihitung menggunakan sistem otomatis sehingga akurasi dari nilai hitung tersebut tepat
	V2	Material tahan lama	Material alat sortir dan penghitung benih ikan ringan, murah, dapat dipindahkan dan tahan lama
	V3	Kapasitas yang luas	Alat sortir dan penghitung benih ikan memiliki kapasitas yang besar
Nyaman	V4	Ukuran alat sortir dan penghitung ikan nyaman digunakan	Dimensi alat sortir dan penghitung beih ikan sesuai dengan ukuran tubuh antropometri manusia
Aman	V5	Aman saat digunakan	Desain alat sortir dan penghitung benih ikan membuat pengguna aman terhadap resiko yang akan ditimbulkan
	V6	Tidak melukai ikan	Desain alat sortir dan penghitung benih aman bagi benih ikan
Sehat	V7	Tidak menyebabkan sakit pinggang, tidak menyebabkan tangan keriput/mengkerut bagi pengguna	Alat sortir dan penghitung benih ikan dapat mengurangi keluhan sakit pinggang dan tidak menyebabkan tangan mengkerut terkena air
Efisien	V8	Proses sortir dan penghitungan benih ikan cepat dan akurat	Penyortiran dan penghitungan benih ikan yang cepat sehingga tidak mengakibatkan ikan stres atau mati

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa variabel kebutuhan konsumen berdasarkan ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat dan Efisien) diperoleh 8 variabel yaitu sistem penghitungan otomatis, material tahan lama, kapasitas yang luas, ukuran alat sortir dan penghitung ikan nyaman digunakan, alat yang aman saat digunakan, tidak melukai ikan, tidak menyebabkan sakit pinggang dan tangan keriput atau mengkerut karena terkena air cuma lama serta proses sortir & penghitung benih ikan yang cepat dan akurat.

3.2. Pembentukan *House of Ergonomic* (HOE)

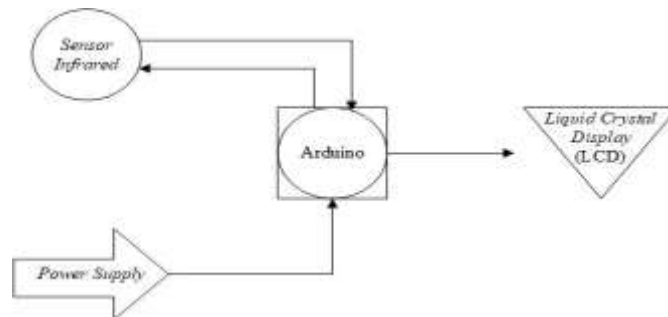
House of Ergonomic (HOE) ditentukan berdasarkan kebutuhan konsumen yang diperoleh dari *voice of customer* dari penyebaran kuesioner terbuka dan kuesioner tertutup. Gambar 3 merupakan *House of Ergonomic* (HOE) dari rancang bangun alat sortir dan penghitung benih ikan lele. Berdasarkan Gambar 3 diperoleh *technical response priorities* mulai dari dimensi produk yang diperoleh dari data antropometri responden untuk menghasilkan suatu produk yang ergonomis. Desain produk & Fitur tambahan diperoleh dari kuesioner terbuka dan tertutup yang disebarakan kepada responden. Material berkualitas diperoleh dari perbandingan spesifikasi produk terhadap material yang akan digunakan, mulai dari nilai ekonomis, daya tahan dan spesifikasinya.



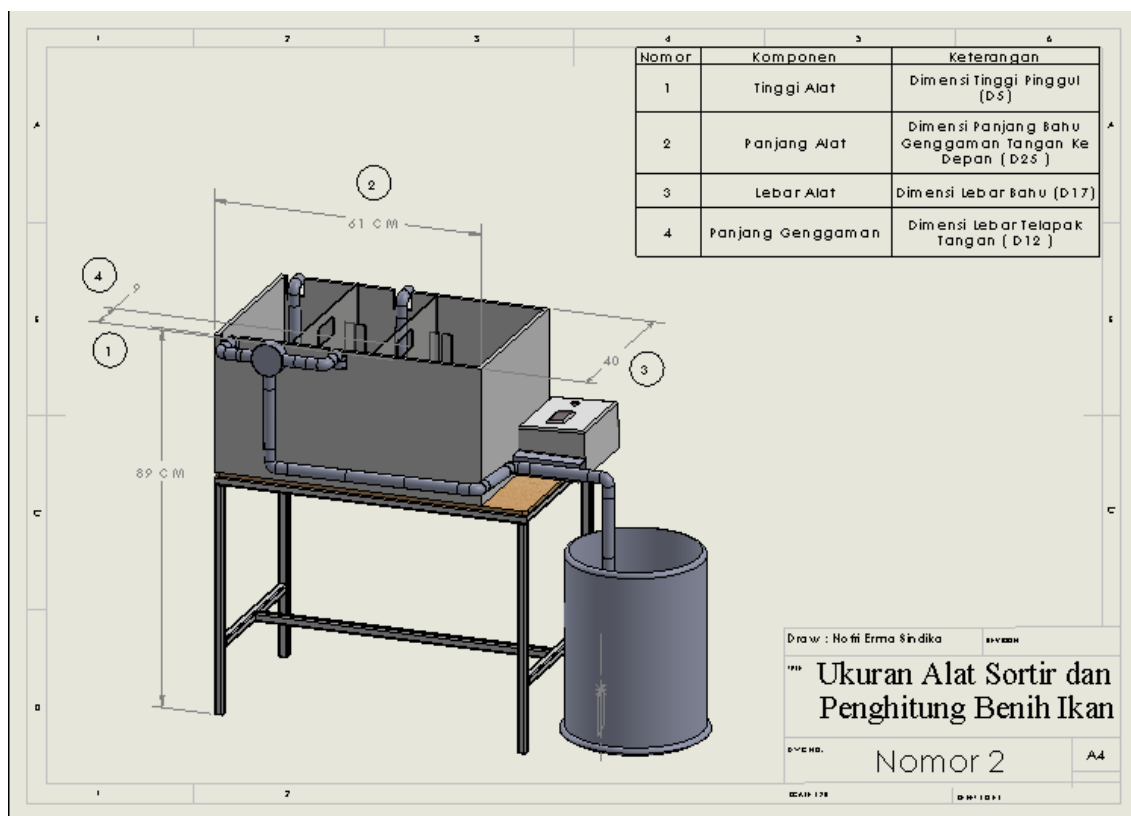
Gambar 3. House Of Ergonomic (HOE) Produk Alat Sortir & Penghitung Benih Ikan Lele

3.3. Perancangan Produk

Perancangan produk pada alat sortir & penghitung benih ikan lele menggunakan software Arduino [1] dengan block counter pada rangkaian penghitung benih sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Block Counter Penghitung Benih Ikan Lele



Gambar 5. Desain Alat Sortir & Penghitung Benih Ikan Lele

3.4. Hasil Produk dan Perbandingan Produk

Perbandingan Produk merupakan salah satu kegiatan yang dilakukan untuk membandingkan sistematis terhadap proses dan kinerja dalam menciptakan standar atau meningkatkan proses. Dalam rancangan ini, perbandingan produk yang sekarang dan yang akan dirancang, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Perbandingan Produk Terdahulu dengan Produk yang Dibuat)

No.	Jenis Produk	Gambar Produk	Material Produk	Spesifikasi Produk
1	Produk Terdahulu		Plastik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Material mudah rusak 2. Menyebabkan cider terhadap pengguna 3. Sistem perhitungan yang lama 4. Ketidakuratan perhitungan 5. Proses Pengerjaan lama
2	Produk yang dibuat		Akrilik, Besi, sistem perhitungan otomatis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem Perhitungan otomatis 2. Material bersifat licin sehingga tidak melukai ikan 3. Ukuran sesuai dengan dimensi pengguna alat sortir & penghitung benih ikan 4. Sistem perhitungan lebih akurat 5. Tidak melukai benih ikan

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian rancang bangun alat sortir & penghitung benih ikan lele dengan menggunakan metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD) maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Variabel kebutuhan yang diperoleh yaitu sistem perhitungan otomatis, material tahan lama, kapasitas yang luas, ukuran alat sortir & penghitung benih ikan nyaman digunakan, aman saat digunakan, tidak melukai ikan, tidak menyebabkan sakit pinggang & tangan keriput/mengkerut bagi penggunaannya serta proses sortir dan penghitungan benih ikan cepat dan akurat.
- b. Dimensi alat diperoleh dari data antropometri tubuh responden (pembudidaya benih ikan), yaitu dimensi tinggi pinggul (D5) digunakan untuk tinggi alat dengan persentil 95 yaitu 89 cm. Dimensi panjang bahu genggam tangan ke depan digunakan untuk panjang alat (D25) dengan persentil 95 yaitu 61 cm. Dimensi lebar bahu (D17) digunakan untuk lebar alat (D12) dengan persentil 50 yaitu 40 cm dan dimensi lebar telapak tangan digunakan untuk dimensi pegangan tangan pada alat sortir dengan persentil 95 yaitu 9 cm.
- c. Proses penyortiran & penghitungan benih ikan lele akurat dan proses efektif dan efisien serta ergonomis bagi penggunaannya.

Daftar Pustaka

- [1] Afiyat, N., & Rifqi, M. (2020). RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG BENIH IKAN BANDENG GELONDONGAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 11(1), 107-118.
- [2] Khairuman, K. Amri. 2009. *Peluang Usaha dan Teknik Budidaya Iele Sangkuriang*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- [3] Irawan, A. P. (2017). *Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur*. Penerbit Andi.
- [4] Novianto, Tri, Jazuli, Agustini Dewi. 2017. *Perancangan Dan Pengembangan Desain Produk Meja Warung/Café Lesehan Multifungsi Yang Ergonomis Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)*. Fakultas Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- [5] Ulrich T. Karl, Eppinger, Steven. (2001). *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Salemba Teknika. Jakarta.