

Pengembangan Alat Penyaring Tahu Yang Ergonomis Menggunakan Metode EFD

Sanny Hahury¹, Masniar², Delvin Ramadhani³

¹²³Jurusan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong

Jl. Pendidikan No.27 Klabulu, Malaimsimsa, Kota Sorong, Telp.(0951)322382

E-mail: sanny0577.sh@gmail.com hajiniar92@gmail.com ghanir94822@gmail.com

Abstrak

Tahap penyaringan tahu pada (UKM) Koperasi Mandiri masih dilakukan manual sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan alat penyaring tahu yang ergonomis, agar mempermudah dan mengurangi waktu proses penyaringan serta dapat meningkatkan jumlah produksi perhari. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, kuisisioner, dokumentasi dan studi literatur. *Ergonomic Function Deployment* (EFD) merupakan pengembangan dari *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu dengan menambahkan hubungan baru antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi produk. Hubungan ini akan melengkapi bentuk matrik *House of Quality* yang juga menterjemahkan ke dalam aspek-aspek ergonomi yang diinginkan. Matrik *House of Quality* yang digunakan pada EFD dikembangkan menjadi *matrik House of Ergonomic* yang disempurnakan dengan pendekatan antropometri. dari hasil uji validitas nilai tersebut sebesar 0,917 dan reliabilitas didapatkan nilai *cronchbach's alpha* 0,923, pengolahan data EFD hasil dari total nilai hasil menentukan tingkat kepentingan konsumen yaitu 39,83 dan nilai hasil dari total menentukan tingkat kepuasan konsumen 40,33, hasil terbesar dari nilai total rasio perbaikan sebesar 8,97, hasil dari nilai *total raw weight* sebesar 59,5 dan hasil dari nilai *normalized raw weight* sebesar 1, Dari pengolahan metode *Ergonomic Function Deployment*, variabel yang menjadi prioritas perancangan produk yaitu alat penyaring tahu yang ergonomis dengan ukuran tinggi 165cm x lebar 76,59 cm dan panjang 75,07 cm, menggunakan mesin penggerak otomatis dan mesin untuk memompa air, Membantu pekerja menghasilkan produksi lebih cepat dan dapat menghindari cedera pekerja akibat tumpahan air tahu yang panas.

Kata Kunci : EFD, UKM, *Matrik Of Ergonomic*

Abstract

The screening stage of tofu in the Independent Cooperative (UKM) is still done manually so this research was conducted to develop an ergonomic tofu filter tool, in order to simplify and reduce the filtering process time and to increase the amount of production per day. Data was collected through observation, interviews, questionnaires, documentation and literature studies. Ergonomic Function Deployment (EFD) is the development of Quality Function Deployment (QFD), namely by adding a new relationship between consumer desires and product ergonomic aspects. This relationship will complete the form of the House of Quality matrix which also translates into the desired ergonomic aspects. The House of Quality matrix used in EFD was developed into a House of Ergonomic matrix which was refined with an anthropometric approach. from the results of the validity test the value is 0.917 and the reliability value is obtained cronchbach's alpha 0.923, efd data processing results from the total value of the result determines the level of consumer interest, namely 39.83 and the total value of the result determines the level of customer satisfaction 40.33, the largest result from the total improvement ratio value of 8.97, the result of the total raw weight value is 59.5 and the result of the normalized raw weight value is 1. From the processing of the Ergonomic Function Deployment method, the priority variable for product design is an ergonomic tofu filter tool with measuring 165cm high x 76.59 cm wide and 75.07 cm long, using an automatic propulsion machine and a machine for pumping water, helps workers produce production faster and can avoid worker injuries due to spills of hot tofu water.

Keyword : EFD, UKM, *Matrik Of Ergonomic*

Pendahuluan

Menurut Winarko (2018), Tahu dibuat dari kacang kedelai dan dilakukan proses penggumpalan (pengendapan). Kualitas tahu sangat bervariasi karena perbedaan bahan penggumpalan dan perbedaan proses pembuatan. Tahu diproduksi dengan memanfaatkan sifat protein, yaitu akan menggumpal bila bereaksi dengan asam. Penggumpalan protein dapat berlangsung secara cepat dan secara menyeluruh sampai pada bagian-bagian sari kedelai, sehingga sebagian besar air yang semula tercampur dalam sari kedelai, terperangkap didalamnya. Pengeluaran air yang terperangkap tersebut dapat dilakukan dengan memberikan tekanan, semakin banyak air yang dikeluarkan dari gumpalan protein itulah yang disebut sebagai “tahu”.

Menurut Jaka Mulyana, L.M. Hadi Santosa. & Wahyu Prasetya (2013), Tujuan dari proses penyaringan adalah memisahkan air kedelai dengan ampas yang tidak diperlukan. Pada proses penyaringan pekerja melakukan penyaringan dengan posisi tubuh berdiri dan bagian tangan menggoyang-goyangkan saringan dilakukan pekerja dengan cara memegang bagian tepi kiri dan kanan yang diikat dengan tali pada bagian tepi pegangan. Setelah aktivitas penggoyangan selesai maka aktivitas selanjutnya adalah dilakukan pemerasan sampai tersisa ampas yang tidak diperlukan.

Tahap penyaringan tahu pada (UKM) Koperasi Mandiri masih dilakukan manual dan berdasarkan dari hasil wawancara pada pekerja dan pemilik usaha tersebut peneliti tertarik untuk merancang alat penyaring tahu yang ergonomis, karena dapat mengurangi waktu pada proses penyaringan, dari hal tersebut perlunya dibuat alat penyaring tahu ergonomis ini agar mempermudah dan mengurangi waktu proses penyaringan yang dilakukan pekerja karena telah menggunakan mesin otomatis sehingga pekerjaan menjadi lebih aman, juga mengurangi beban kerja yang berat serta dapat meningkatkan jumlah produksi perhari. Pada proses penyaringan pekerja membutuhkan tenaga besar dan energi yang banyak untuk

menggoyang-goyangkan campuran air kedelai agar dapat disaring dengan beban 2-3 kg, kondisi suhu yang cukup panas, waktu yang dibutuhkan cukup lama begitu juga dengan kain saringan (Batis) yang rutin dibersihkan, pada saat proses penyaringan bubur kedelai yang masih panas langsung dituangkan ke penyaringan sehingga panas air kedelai dapat mengenai pekerja.

Hutabarat Y (2017) Menyatakan ergonomi mempelajari sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem kerja sehingga orang dapat bekerja dan hidup pada sistem itu dengan efektif, aman dan tentunya nyaman. Istilah ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam).

Hutabarat Y (2017) Menjelaskan bahwa ergonomi adalah ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain perancangan.

Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah dan tempat rekreasi. Di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya menurut Kroemer (2001), Apabila ingin meningkatkan kemampuan manusia untuk melakukan tugas, maka beberapa hal di sekitar lingkungan alam manusia seperti peralatan, lingkungan fisik, posisi gerak (kerja) perlu dimodifikasi atau (re-desain) yaitu didesain disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia. Dengan kemampuan tubuh yang meningkat secara optimal, maka

tugas kerja yang dapat diselesaikan juga akan meningkat. Sebaliknya, apabila lingkungan alam sekitar termasuk peralatan yang tidak sesuai dengan kemampuan alamiah tubuh manusia, maka akan boros penggunaan energi dalam tubuh, cepat lelah, hasil tidak optimal bahkan mencelakakan (Zadry R.H 2015).

Tarwaka (2015) Menjelaskan tujuan dari ergonomi ini adalah untuk menciptakan suatu kombinasi yang paling serasi antara sub sistem peralatan kerja dengan manusia sebagai tenaga kerja. Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah yaitu :

1. Memaksimalkan efisiensi karyawan dan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja
2. Memperbaiki kesehatan dan keselamatan kerja serta menganjurkan agar bekerja dengan aman, nyaman, memaksimalkan bentuk kerja dan bersemangat.
3. Mensejahterakan sosial melalui peningkatan kualitas kontak social, mengelola dan mengoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
4. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

Liansari G.P (2016), Menyatakan peranan-penerapan ergonomi antara lain yaitu :

a. Aktivitas rancang bangun (desain) ataupun rancang ulang (re-desain).

Meliputi perangkat keras seperti misalnya perkakas kerja (*tools*), bangku kerja (*benches*), *platform*, kursi, pegangan alat kerja (*workholders*), sistem pengendali (*controls*), alat peraga (*displays*), jalan atau akses (*access ways*), pintu (*doors*), jendela (*windows*) dan lain-lain.

b. Desain pekerjaan pada suatu organisasi

Misalnya: penentuan jumlah jam istirahat, pemilihan jadwal pergantian waktu kerja (*work shift*), meningkatkan variasi pekerjaan dan lain-lain.

c. Meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja.

Misalnya : desain suatu sistem kerja untuk mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada sistem kerangka dan otot manusia, desain stasiun kerja untuk alat peraga visual (*visual display unit station*). hal itu adalah untuk mengurangi ketidaknyamanan visual dan postur kerja, desain suatu perkakas kerja (*handtools*) untuk mengurangi kelelahan kerja, desain suatu peletakan instrument dan sistem pengendalian agar didapat optimasi dalam proses transfer informasi dan lain -lain.

Hutabarat Y (2017), Menyatakan maksud dan tujuan ergonomi untuk mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan produk- produknya, sehingga memungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia mesin (teknologi) yang optimal. Pendekatan disiplin ergonomi diarahkan pada upaya memperbaiki performa kerja manusia seperti menambah kecepatan kerja, keselamatan kerja dan untuk mengurangi datangnya kelelahan yang terlalu cepat. Disamping itu disiplin ilmu ergonomi diharapkan mampu memperbaiki sumberdaya manusia serta meminimalkan kerusakan peralatan yang disebabkan kesalahan mesin-mesin disini ialah kombinasi atara satu atau beberapa manusia dengan satu atau beberapa mesin, dimana salah satu mesin dengan lainnya saling berinteraksi untuk menghasilkan keluaran-keluaran berdasarkan masukan-masukan yang diperoleh. Sedangkan yang dimaksud dengan mesin dalam hal ini adalah mencakup semua objek fisik seperti peralatan, perlengkapan, fasilitas dan benda-benda yang bisa digunakan manusia dalam melakukan kegiatannya.

Sutalaksana (2001), dalam Meyharti Mustofa & Desrianty (2013), Menyatakan antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Antropometri secara luas digunakan untuk pertimbangan ergonomis dalam desain produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang

bangun fasilitas merupakan faktor yang penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi.

Ada 3 filosofi dasar untuk suatu desain yang digunakan oleh ahli ergonomi sebagai data antropometri yang diaplikasikan yaitu :

1. Perancangan produk bagi individu dengan ukuran yang ekstrim.

Contoh : penetapan ukuran minimal dari lebar dan tinggi dari pintu darurat.

2. Perancangan produk yang bisa dioperasikan di antara rentang ukuran tertentu.

Contoh : perancangan kursi mobil yang letaknya bisa digeser maju atau mundur, dan sudut sandarannya bisa dirubah-rubah.

3. Perancangan produk dengan ukuran rata-rata

Data antropometri yang diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal yaitu :

a. Perancangan areal kerja (*work station*, interior mobil, dll).

b. Perancangan peralatan kerja (perkakas, mesin, dll).

c. Perancangan produk-produk konsumtif (pakaian, kursi, meja, dll).

d. Perancangan lingkungan kerja fisik.

Sutalaksana (2001) dalam Surya (2015) Menyatakan bahwa antropometri dibagi atas dua bagian, yaitu :

1. Antropometri statis

Dimana pengukuran dilakukan pada tubuh manusia yang berada dalam posisi diam. Dimensi yang diukur pada Anthropometri statis diambil secara linier (lurus) dan dilakukan pada permukaan tubuh. Agar hasil pengukuran representatif, maka pengukuran harus dilakukan dengan metode tertentu terhadap berbagai individu, dan tubuh harus dalam keadaan diam.

2. Antropometri dinamis

Dimana dimensi tubuh diukur dalam berbagai posisi tubuh yang sedang bergerak, sehingga lebih kompleks dan lebih sulit diukur.

Menurut Wieckens (2004) dalam Meyharti, Mustofa & Desrianty (2013) Faktor-faktor yang mempengaruhi variasi dimensi tubuh manusia, diantaranya yaitu :

a. Usia

Ukuran tubuh manusia akan berkembang dari saat lahir sampai kira-kira berumur 20-

25 tahun dan mulai menurun setelah usia 35-40 tahun. Bahkan untuk wanita kemungkinan penyusutannya lebih besar, Sementara untuk berat dan *circumference chest* akan berkembang sampai usia 60 tahun.

b. Jenis Kelamin

Pada umumnya pria memiliki dimensi tubuh yang lebih besar kecuali dada dan pinggul.

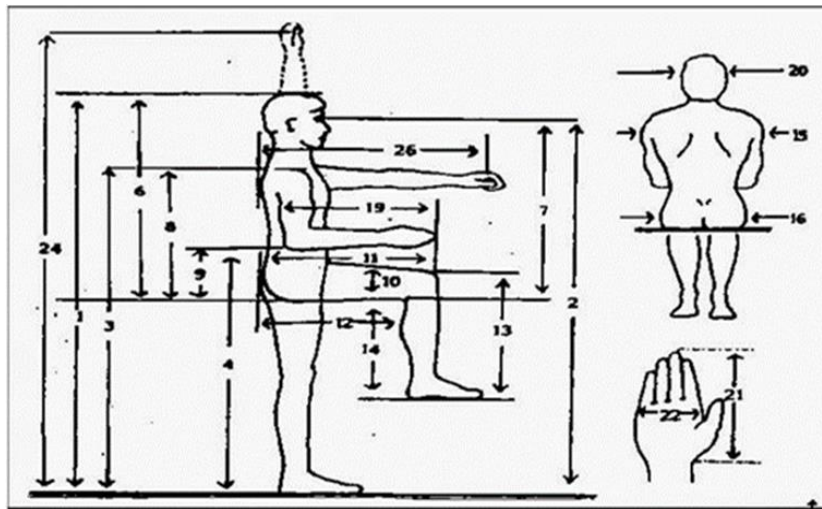
c. Suku Bangsa (Etnis) dan Ras

Ukuran tubuh dan proporsi manusia yang berbeda etnis dan ras mempunyai perbedaan yang signifikan, Orang kulit hitam cenderung mempunyai lengan dan kaki yang lebih panjang dibandingkan orang kulit putih.

d. Pekerjaan

Aktivitas kerja sehari-hari juga menyebabkan perbedaan ukuran tubuh manusia, Pemain basket professional biasanya lebih tinggi dari orang biasa. Pemain balet biasanya lebih kurus dibanding rata-rata orang.

Wignjosuebrotto (1995) Menyatakan manusia pada umumnya akan berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya seperti faktor umur, jenis kelamin, suku, posisi tubuh. (“Selanjutnya untuk memperjelas mengenai data antropometri agar bisa diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka anggota tubuh yang perlu diukur

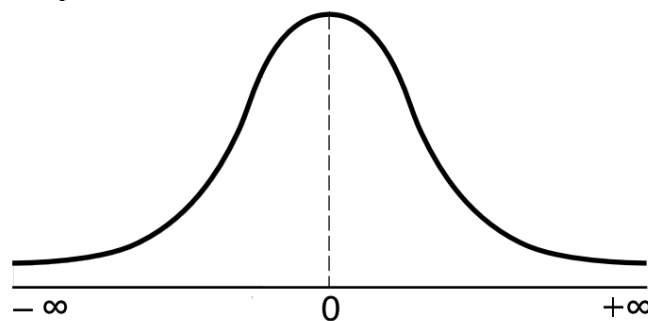


Gambar 1 Dimensi Antropometri Tubuh Manusia

Wignjosoebroto (2003) dalam Meyhartati (2013) menyatakan Penerapan data antropometri dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata (\bar{X}) dan standar deviasi (SD) dari suatu distribusi normal. Sedangkan persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang ukurannya sama atau lebih rendah dari nilai tersebut (setelah perhitungan persentil). Misalnya 95 persentil akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau berada di bawah ukuran tersebut sedangkan 5 persentil akan

menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau di bawah ukuran itu.

Untuk penetapan data antropometri digunakan distribusi normal dimana distribusi ini dapat diformulasikan berdasarkan harga rata-rata (mean) dan simpangan bakunya (standar deviasi) dari data yang diperoleh. Dari nilai yang ada tersebut, dapat ditentukan nilai persentil sesuai dengan tabel distribusi normal yang ada.



Gambar 2 Distribusi Normal

Pada umumnya, persentil yang digunakan adalah:

$$P5 = \bar{X} - 1,645.sx$$

$$P50 = \bar{X}$$

$$P95 = \bar{X} + 1,645.sx$$

Razyid, N. M. (2021), Menyatakan *Ergonomic Function Deployment* (EFD) merupakan metode yang dikembangkan dari metode *Quality Function Deployment* (QFD)

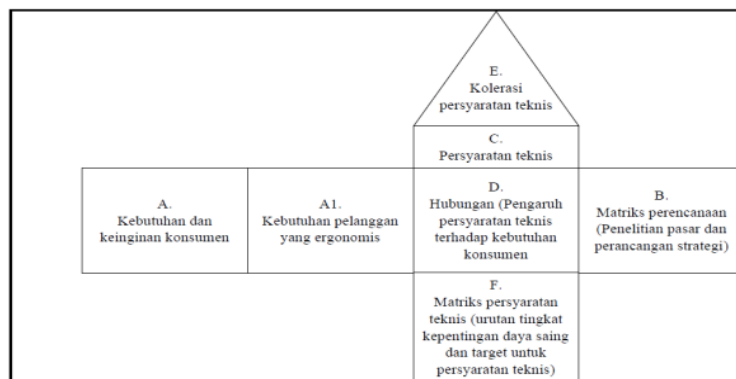
yang merupakan metode untuk mengubah permintaan konsumen menjadi desain spesifikasi suatu produk atau jasa yang dapat dijalankan. EFD merupakan metode yang menghubungkan antara keinginan konsumen terhadap produk yang ergonomis. Apabila QFD menggunakan *House of Quality*, maka EFD menggunakan *House of Ergonomic* (HOE) yang merupakan hasil pengembangan terhadap

HOQ. Menurut Anshori Huda (2016), *Ergonomic Function Deployment* (EFD) adalah metode untuk memudahkan selama proses perancangan, pembuatan keputusan ke dalam bentuk matriks-matriks sehingga dapat diperiksa ulang serta dimodifikasi di masa yang akan datang, untuk mengetahui ergonomis atau tidaknya hasil suatu rancangan.

Ulrich & Eppinger (1995) dalam Liansari (2016) Menyatakan bahwa *Ergonomic Function Deployment* (EFD) adalah metode untuk memudahkan selama proses perancangan, pembuatan keputusan “direkam” dalam bentuk matriks-matriks sehingga dapat diperiksa ulang serta dimodifikasi di masa yang akan datang, biasanya untuk mengetahui ergonomis atau tidaknya hasil rancangan. Metode EFD merupakan pengembangan dari *Quality Function Deployment* (EFD) yaitu dengan menambahkan hubungan baru antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari produk.

Hubungan ini akan melengkapi sisi *ergonomic* yang diinginkan. Matrik *House of Quality* yang digunakan pada EFD dikembangkan menjadi matrik *House Of Ergonomic*. Atribut produk yang digunakan diturunkan dari aspek ergonomi yaitu ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien). Berdasarkan uraian diatas EFD dapat dijabarkan menjadi QFD dan antropometri.

Raziq H (2020) Menyatakan penerapan metode EFD dalam proses perancangan produk/jasa diawali dengan membangun matriks yang disebut dengan *House Of Ergonomics* (HOE) yang merupakan pengembangan dari *House Of Quality* (HOQ), yaitu dengan menambahkan hubungan baru antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari produk. hubungan ini akan melengkapi bentuk matriks *House of Quality* (HOQ) yang juga menerjemahkan ke dalam lima aspek ergonomi yaitu (ENASE) Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien.



Gambar 3 *House Of Ergonomic*

House of Ergonomics (HOE) pada Metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD) dijelaskan sebagai berikut :

1. Bagian A

Berisi sejumlah kebutuhan dan keinginan pelanggan, penentuan keinginan konsumen inilah yang biasanya ditentukan berdasarkan penelitian pasar kualitatif.

2. Bagian A1

Merupakan terjemahan kebutuhan konsumen yang termasuk dalam aspek ergonomi. Penerjemahan ini harus dilakukan secara tepat agar dapat memudahkan tim perancangan menentukan karakteristik aspek teknisnya.

3. Bagian B

Pada bagian B ini 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. Karakter teknis ini. merupakan penerjemah dari kebutuhan/keinginan

pelanggan. Untuk setiap karakteristik teknis ini ditentukan satuan pengukuran, *direction of goodness* dan target yang harus dicapai.

direction of goodness dibagi menjadi tiga yaitu :

- a. *The more better* (MTB) atau semakin besar semakin baik, target maksimalnya adalah tidak terbatas.
- b. *The less the better* (LTB) atau semakin kecil semakin baik, target maksimalnya adalah nol.
- c. *The is the best* (TB) atau nilai optimal, target maksimalnya adalah sedekat mungkin dengan suatu nilai nominal tidak terdapat variasi sekitar nilai tersebut.

5. Bagian D

Berisi tentang penilaian manajemen mengenai kekuatan hubungan antara elemen-elemen yang terdapat pada bagian persyaratan teknis (matriks C) terhadap kebutuhan konsumen (matriks A) yang dipengaruhinya. Kekuatan hubungan ditunjukkan dengan menggunakan simbol tertentu.

6. Bagian E

Bagian kelima dari HOE adalah *Technical correlation*, matriks yang bentuknya menyerupai atap (*roof*). Matriks ini menunjukkan hubungan antara atribut yang satu dengan yang lain.

7. Bagian F

Bagian paling bawah dari *House Of Ergonomic* ini menunjukkan daftar spesifikasi teknik yang akan memuaskan kebutuhan konsumen. Matriks ini berisi tiga jenis data, yaitu :

- 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.

Ergonomic Function Deployment (EFD) merupakan pengembangan dari *Quality*

Function Deployment (QFD) yaitu dengan menambahkan hubungan baru antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari produk. Hubungan ini akan melengkapi bentuk matrik *House of Quality* yang juga menterjemahkan ke dalam aspek-aspek ergonomi yang diinginkan. Matrik *House of Quality* yang digunakan pada EFD dikembangkan menjadi matrik *House of Ergonomic* yang disempurnakan dengan pendekatan antropometri. Dalam penelitian ini penggunaan metode EFD digunakan untuk menentukan spesifikasi alat penyaring tahu yang ergonomis yang akan dirancang. Adapun langkah dalam metode EFD adalah:

1. Identifikasi Atribut Produk Yaitu untuk mengetahui atribut produk yang akan dikembangkan dan sesuai dengan keinginan konsumen, maka diperlukan identifikasi produk. Atribut produk yang digunakan diturunkan dari aspek ergonomi yaitu ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien).

a. Efektif adalah tercapainya sasaran atau target yang telah ditentukan.

b. Nyaman adalah suatu kondisi dimana seseorang berada dalam kondisi tampak kecemasan, dengan perilaku yang dikondisikan untuk memberikan tingkat kinerja stabil, biasanya bebas dari resiko.

c. Aman adalah suatu kondisi dimana seseorang berada dalam kondisi tanpa kecemasan, dengan perilaku yang dikondisikan untuk memberikan tingkat stabil, biasanya bebas dari resiko.

d. Sehat adalah menghilangkan hal-hal yang bisa mengakibatkan gangguan kesehatan atau sakit.

e. Efisien adalah sasaran dapat dicapai dengan upaya, biaya, pengorbanan yang rendah.

2. Desain kuesioner dilakukan untuk mengetahui atribut mana yang dianggap penting oleh konsumen.

3. Desain kuesioner penelitian yaitu data dari hasil penyebaran kuesioner pendahuluan kepada responden digunakan sebagai *input* desain kuesioner sebagai alat ukur.

4. Pembentukan *House of Ergonomic* dibentuk sesuai kebutuhan dan keinginan konsumen. Kebutuhan konsumen dapat diperoleh dari *voice of customer* yang dikumpulkan.

Kebutuhan ini diungkapkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan dari wawancara, kemudian diterjemahkan menjadi kebutuhan konsumen. disusun berdasarkan tingkatan yang diinginkan dan dibutuhkan. *Planning matrix* memiliki beberapa langkah yaitu :

a. Tingkat kepentingan konsumen (*Importance to Customer*)

Penentuan tingkat kepentingan konsumen digunakan untuk mengetahui sejauh mana konsumen memberikan penilaian atau harapan dari kebutuhan konsumen yang ada.

b. Pengukuran tingkat kepuasan konsumen (*Current Satisfaction Performance*)

Pengukuran tingkat kepuasan konsumen terhadap produk dimaksudkan untuk mengukur bagaimana tingkat kepuasan konsumen setelah pemakaian produk yang akan dianalisa

c. Nilai Target (*Goal*)

Yaitu nilai yang ingin dicapai oleh produk yang dirancang. Target ditentukan oleh pihak perusahaan yang menunjukkan target nilai yang akan dicapai untuk kebutuhan konsumen.

d. Rasio Perbaikan (*Improvement Ratio*)

Yaitu perbandingan antara nilai target yang akan dicapai (*goal*) pihak perusahaan dengan tingkat kepuasan konsumen terhadap suatu produk.

e. Titik Jual (*Sales Point*)

Titik jual adalah kontribusi suatu kebutuhan konsumen terhadap daya jual produk. Untuk penilaian terhadap titik jual terdiri dari :

- 1 = Tidak ada titik jual
- 1.2 = Titik jual menengah
- 1.5 = Titik jual kuat

f. *Raw Weight*

Raw weight adalah nilai keseluruhan dari data-data yang dimasukkan dalam *Planning Matriks* tiap kebutuhan konsumen untuk proses perbaikan selanjutnya dalam pengembangan produk.

g. *Normalized Raw Weight*

Merupakan nilai dari *Raw weight* yang dibuat dalam skala 0-1 atau dibuat dalam bentuk presentase.

h. *Technical Responses*

Technical response atau disingkat juga dengan matrik *How's* berisi data atau informasi teknis yang digunakan perusahaan

untuk mendeskriptifkan kinerja dari produk atau jasa yang disediakannya. Matrik ini merupakan translasi dari kriteria kebutuhan pelanggan (*voice of customer*) ke dalam gambaran bagaimana produk atau jasa tersebut dikembangkan (*voice of developer*). Cara yang dapat digunakan untuk menentukan isi dari matrik ini adalah dengan menentukan dimensi dan cara mengukurnya, dengan melihat fungsi produk atau jasa tersebut dan subsistemnya. Sementara itu untuk ukuran kinerja di bidang jasa dapat menggunakan pendekatan proses atau jalannya proses dari pelayanan jasa tersebut dari awal hingga akhir sampai ke konsumen.

i. *Matrix Relationship*

Matrik relationship menyatakan hubungan yang terjadi antara *Customer need* dan *Technical Response*. Setiap hubungan menunjukkan kekuatan hubungan antara satu *technical response* dengan satu VOC. Kekuatan hubungan ini disebut pengaruh (*impact*) dari *technical response* terhadap VOC. Kemungkinan dalam *Relationship Matrix* akan digambarkan oleh simbol-simbol untuk memudahkan dalam visualisasi dengan pembagian atribut respon teknik sangat kuat, kuat, sedang, atau tidak saling terhubung sama sekali. kekuatan hubungan tersebut dilambangkan dengan angka 0, 1, 3, 9

j. *Technical Correlation*

Korelasi teknis mengidentifikasi hubungan yang terjadi pada tiap bagian dari rekayasa teknis (*design requirement*) yang dinyatakan dengan matrik korelasi. Penjelasan tentang tingkat kepentingan hubungan serta keterkaitan antara *design requirement*, dijelaskan dengan simbol tertentu yang mengartikah apakah terjadi hubungan yang sangat positif, positif, negatif, sangat negatif, atau tidak ada korelasi sama sekali.

5. Pada tahap perancangan bertujuan untuk mengembangkan produk untuk menentukan kebutuhan konsumen saat ini.

2. Metode Penelitian

Objek penelitian ini adalah bagaimana merancang alat penyaring tahu yang ergonomis

dengan metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD)

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian dengan semaksimal mungkin untuk mendapatkan data yang objektif guna menjamin kelancaran proses penelitian dan mendapatkan data sesuai yang berikut:

1. Data Primer

Merupakan data yang diperoleh peneliti langsung dari sumbernya tanpa ada perantara. Adapun data primer yang dibutuhkan peneliti yaitu:

a. Observasi

Teknik pengumpulan data ini merupakan cara pengumpulan data yaitu peneliti terjun langsung ke lapangan dan juga mengamati objek secara teliti. Dalam penelitian observasi yang dilakukan dengan datang langsung ke (UKM) “Koperasi Mandiri” untuk mengamati masalah-masalah yang ada.

b. Wawancara

Dilakukan secara lisan dalam pertemuan tatap muka secara individual. Teknik pengumpulan data dengan wawancara yaitu peneliti langsung menemui responden dan mengajukan tanya jawab. Tanya jawab ini nantinya akan didapat data yang diperlukan.

c. Kuesioner

Dalam penelitian ini, diberikan beberapa pertanyaan secara tertulis kepada para responden dalam bentuk kuesioner dengan tujuan untuk mengetahui keinginan dan kebutuhan para konsumen terhadap pengembangan alat penyaring tahu yang ergonomis. Dalam penelitian ini kuesioner disebarakan kepada pekerja.

d. Dokumentasi

Teknik dokumentasi dilaksanakan dengan cara mengumpulkan data sekunder berupa kegiatan” yang dilakukan dalam pengembangan alat penyaring tahu yang ergonomis

2. Data Sekunder

Merupakan data berbagai sumber informasi yang telah ada sebelumnya dan dikumpulkan oleh peneliti yang digunakan untuk melengkapi kebutuhan data penelitian. Adapun data sekunder yang dibutuhkan peneliti yaitu untuk memperoleh data mengenai gambaran umum perusahaan dalam dokumen tercatat. Selain itu juga bertujuan untuk mendapatkan informasi dan referensi yang akan diperoleh dari bahan buku, jurnal, hasil penelitian terdahulu, maupun dokumen dari instansi terkait

3. Hasil Dan Pembahasan.

Tabel 1 Hasil kuesioner Tingkat Kepentingan Konsumen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	5	3	5	5	5	5	5	4	5
	5	3	5	4	4	5	5	4	4
	5	3	5	5	5	4	7	3	5
	5	3	5	4	5	5	5	4	5
	5	3	5	4	5	5	5	4	4
	5	3	5	5	4	5	5	4	4

Sumber : Pengumpulan Data 2022

Tabel 2. Hasi Kuesioner Tingkat Kepuasan Konsumen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	5	3	3	5	5	5	3
	4	4	5	5	4	5	5	4	5
	5	4	5	5	4	5	5	4	4
	5	3	4	5	4	5	5	4	4
	5	3	5	5	4	5	4	3	4
	5	3	5	4	3	5	5	4	4

Sumber : Pengumpulan Data 2022

Tabel 3 Uji Reliabilitas

<i>Reliability Statistics</i>		
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Cronbach's Alpha Based on Standardized item</i>	<i>N of Item</i>
,923	,936	6

Sumber : Pengolahan Data 2022

Tabel 4 Rekap Data Hasil Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan

No	Tingkat Kepentingan	Total	Nilai Kinerja	Total	Nilai Kinerja
1	Alat penyaring tahu menggunakan mesin otomatis	28	4,67	30	5
2	Alat penyaring tahu memiliki pengait kain	21	3,5	18	3
3	Alat penyaring tahu terbuat dari material yang kuat dan tahan karat	29	4,83	30	5
4	Alat penyaring tahu menggunakan mesin pompa air	27	4,5	27	4,5
5	Alat penyaring tahu memiliki ukuran dengan tinggi 165 cm x Lebar 76,59 cm x Panjang 75,07 cm	22	3,67	28	4,67
6	Alat penyaring tahu bisa digunakan dalam jangka waktu yang panjang	30	5	29	4,83
7	Alat penyaring tahu nyaman dan mudah digunakan	29	4,83	30	5
8	Alat penyaring tahu menggunakan komponen bantam poros	24	4	23	3,83
9	Alat penyaring tahu memiliki pengatur kecepatan	29	4,83	27	4,5
Total		239	39,83	242	40,33

Sumber : Pengolahan Data 2022

Nilai *Goal* ditetapkan untuk menunjukkan sasaran yang ingin dicapai peneliti, yaitu dengan menilai seberapa jauh peneliti ingin memenuhi kebutuhan konsumen dengan pertimbangan apakah kebutuhan konsumen tersebut dapat terpenuhi atau tidak. Penetapan nilai *Goal* dilakukan dengan memperhatikan

nilai tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan konsumen menggunakan skala 1 sampai 5. Penilaian *Goal* (target) dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 5 Goal (Target)

No	Goal
1	4,67
2	3,5
3	4,83
4	4,5
5	3,67
6	5
7	4,83
8	4
9	4,83

Sumber : Pengolahan Data 2022

Rasio perbaikan (*Improvement ratio*) menunjukkan bahwa seberapa besar usaha yang

harus dilakukan oleh perusahaan untuk mencapai nilai *goal*. Untuk nilai yang semakin

besar menunjukkan semakin besar tingkat perubahan yang harus dilakukan.

Pada metode EFD digunakan dengan matriks *House Of Ergonomic*, yaitu suatu matriks yang sistematis menggambarkan pendekatan yang dilakukan untuk merancang produk yang berkualitas dan mudah untuk dikerjakan, mengidentifikasi karakteristik

teknis yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan konsumen, Hubungan antara respon teknis dengan kebutuhan konsumen ditunjukkan dengan simbol yang melambangkan seberapa kuat hubungan diantara keduanya.

Tabel 6 Simbol Kekuatan Hubungan Karakteristik Teknis Dengan Kebutuhan Konsumen

Simbol	Arti	Nilai
	Tidak ada hubungan	0
△	Hubungan yang lemah	1
○	Hubungan yang sedang	3
◎	Hubungan yang kuat	9

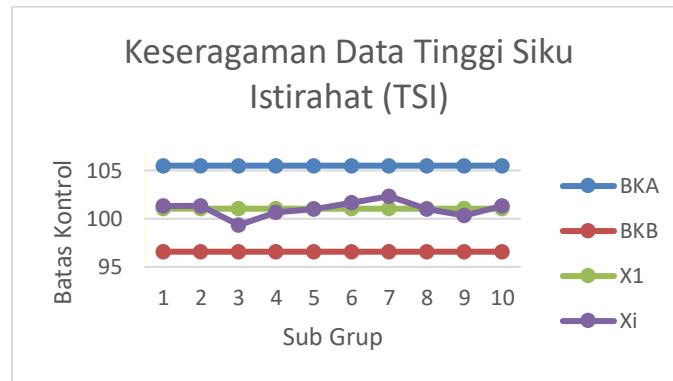
Sumber : Safety and Quality Improvement of Street Food Packaging Design Using QFD

Tabel 7 Dimensi Tubuh Antropometri

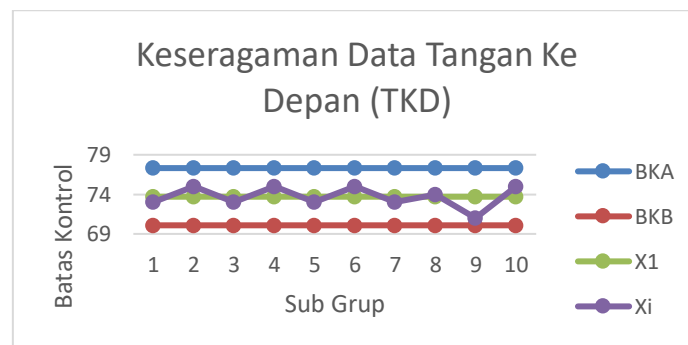
No	TSI	TKD	SS
	1	2	3
1	105	67	65
2	107	75	75
3	97	77	73
4	97	75	73
5	102	75	73
6	102	75	75
7	105	69	68
8	103	73	75
9	95	74	73
10	97	75	73
11	103	74	72
12	102	74	75
13	104	67	65
14	102	75	75
15	96	77	73
16	96	75	73
17	105	74	73
18	103	74	74
19	103	66	67
20	105	75	74
21	96	77	75
22	95	75	73
23	97	75	73
24	103	75	75
25	105	67	74
26	107	75	75
27	97	77	73

28	97	75	73
29	103	74	75
30	102	75	75

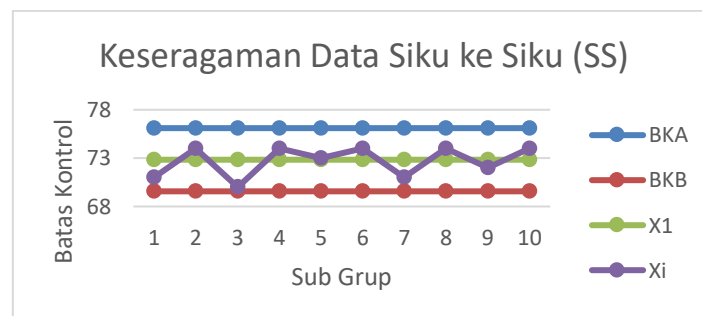
Sumber : Pengumpulan Data 2022



Gambar 4 Grafik Uji Keseragaman Data Tinggi Siku Istirahat



Gambar 5 Grafik Keseragaman Data Tangan Ke Depan



Gambar 6 Grafik Keseragaman Data Siku ke Siku

Tabel 8 Hasil Perhitungan Persentil

Dimensi	P5	P50	P95
TSI	97,36 cm	101,033 cm	104,70 cm
TKD	70,72 cm	73,7 cm	76,68 cm
SS	70,15 cm	72,83 cm	75,51 cm

Sumber : Pengolahan Data 2022

4. Kesimpulan

Dari pengolahan metode Ergonomic Function Deployment, variabel yang menjadi prioritas perancangan produk yaitu alat penyaring tahu yang ergonomis dengan ukuran tinggi 165cm x lebar 76,59 cm dan panjang 75,07 cm, alat penyaring tahu yang ergonomis menggunakan mesin penggerak otomatis dan mesin untuk memompa air, sehingga alat penyaring mudah dan nyaman dalam pengoprasian dapat membantu pekerja menghasilkan produksi lebih cepat dan dapat menghindari cedera pekerja akibat tumpahan air tahu yang panas.

Referensi

- Al Ghoni, B.F. (2018). Analisis Perancangan Dengan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD) pada kursi siswa sekolah dasar. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember. Retrieved Agustus 20, 2022, from <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/86352/Bahtiar%20Faton%20A1%20Ghani%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Anshori Huda. (2020). Perancangan Mesin Potong Akrilik Yang Ergonomis Dan Ekonomis Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau, 96-103. Retrieved July 18, 2022, from <https://ejournal.umri.ac.id/index.php/JST/article/view/2356/1318>
- Aprilia, N.S, .. (2021). Perancangan Alat Bantu Pengupas Singkong Menggunakan Pendekatan Ergonomic Function Deployment, Engineering, Universitas Telkom. Retrieved September 30, 2022, from <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/16734/16442>
- Budiastuti D, Bandur A, (2018). Validitas Dan Reliabilitas Penelitian Dengan Analisis Dengan Nvivo, Spss Dan Amos. Jakarta, Penerbit Mitra Wacana Media
- Daga, Rosnaini. (2017). Citra, Kualitas Produk, Dan Kepuasan Pelanggan Makassar, Sulawesi Selatan, Global Research And Consulting Institute
- Dermawan, R (2020). Usulan Rancangan Alat Penyaring Tahu Yang Ergonomis Dengan Metode Ergonomic Function Deployment (Efd) (Studi Kasus: Ikm Tahu Pak Tasmin). Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (Kimu) Klaster Engineering. Retrieved 15 July, 2022, from <http://lppm-unissula.com/jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimueng/article/view/10211>
- El Ahmady, F.R (2020). Penerapan metode ergonomic function deployment dalam perancangan alat bantu untuk menurunkan balok kayu. JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri, 7(1), 21-30. Retrieved 18 July, 2022, from <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/6382>
- Hutabarat, Y. (2015). Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi, Malang, Media Nusa Creative
- Irawan, P.A. (2017). Perencanaan Dan Pengembangan Produk Manufaktur, Yogyakarta, Penerbit Andi
- Jakaria, R.B & Sukmono, T. (2021). Perencanaan Dan Perancangan Produk Sidoarjo, Jawa Timur, Umsida Press
- Liansari, P.G (2016). Rancangan Blueprint Alat Cetak Kue Balok Ergonomis dengan Metode (EFD), Vol. 5 No. 2 (2016): Jurnal Rekayasa Sistem Industri 106-117. Retrieved July 24, 2022, from <https://journal.unpar.ac.id/index.php/jrsi/article/view/2212>
- M. Lies Suprapti (2005). Pembuatan Tahu Kedelai, Yogyakarta : Kanisius, 2005
- Meyhartati, M., Mustofa, F. H., & Desrianty A. (2013). Usulan Rancangan Baby Tafel Portable dengan Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD) Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung, 170-180. Retrieved July 20, 2022, from <https://ejournal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/download/235/488>

-
- Pedoman Penulisan Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sorong 2014
- Purnomo Hadi (2012). Antropometri Dan Aplikasinya, Yogyakarta, Graha Ilmu
- Razyid, N. M. (2021). Penerapan Metode Ergonomic Function Deployment Dalam Perancangan Alat Bantu Untuk Menurunkan Balok Kayu. (JISI) Jurnal Integrasi Sistem Industri, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom. 21-30. Retrieved July 20, 2022, from <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/6382/4120>
- Syam, I. R. (2020). Perancangan Alat Bantu Pembuka Pully Mesin Mobil Diesel Dan Premium Roda 4 Menggunakan Metode Efd (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau). 10 Agustus, 2022, from <http://repository.uinsuska.ac.id/28512/2/file%20hasil%20penelitian%20%28bab%20iv%29.pdf>
- Tarwaka. (2015). Ergonomi Industri. Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja. Surakarta, Harapan Press
- Zen, H.Z (November, 2018) Perancangan Alat Pembuka Kelapa Muda Yang Ergonomis Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (Efd), Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Ergonomi Indonesia (PEI) Ke-VIII Medan, 42-51. Retrieved July 24, 2022, from https://www.researchgate.net/publication/351833871_perancangan_alat_pembuka_kelapa_muda_yang_ergonomis_menggunakan_metode_ergonomic_function_deployment_efd.