

**REDESIGN KURSI DAN MEJA PERKULIAHAN DENGAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD) SECARA ERGONOMIS DI PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS PAMULANG**

Rini Alfatiyah, William Marthin

**ABSTRAK**

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan kualitas belajar mahasiswa yaitu penggunaan kursi dan meja kuliah selama perkuliahan berlangsung. Oleh karena itu, kursi dan meja kuliah yang ergonomis, aman dan nyaman sangat dibutuhkan mahasiswa saat proses perkuliahan agar tidak menimbulkan cedera otot saat dipakai dalam waktu yang lama. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apa saja kebutuhan pengguna terhadap produk kursi kuliah yang ergonomis, merancang produk kursi kuliah yang ergonomis sesuai dengan keinginan pengguna, dan menghasilkan produk kursi kuliah yang ergonomis. Penelitian ini menggunakan data antropometri yang digunakan sebagai acuan dalam penentuan ukuran kursi kuliah ergonomis dan menggunakan data kuesioner untuk mengetahui atribut keinginan mahasiswa terhadap kursi dan meja kuliah. Data antropometri dimensi tubuh yang digunakan dalam perancangan ini ada 6 yaitu Panjang antara bokong ke lutut, tinggi popliteal, lebar pinggul, tinggi siku duduk, tinggi sandaran punggung, siku ke siku. Pengolahan data antropometri meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji kenormalan data, uji kecukupan data, uji keseragaman data, dan perhitungan persentil. Penentuan tingkat urutan prioritas kebutuhan mahasiswa terhadap atribut-atribut kursi kuliah dilakukan dengan menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*). Berdasarkan pengolahan data kuesioner dengan bantuan perhitungan matriks *House Of Quality* (HOQ) didapatkan prioritas utama dari perhitungan yaitu Tempat penyimpanan tas tidak di bawah kursi, Dilengkapi roda depan belakang dan Mekanisme tetap menyambung kursi dan meja, Tempat penyimpan buku di bawah meja, Tinggi kursi dan meja sesuai dengan dimensi tubuh. Sedangkan berdasarkan implementasi pengukuran dimensi tubuh antropometri ergonomi menghasilkan Ukuran tinggi kursi = 41.3 cm, Ukuran tinggi sandaran = 39 cm, Lebar meja menulis = 42 cm, Tinggi meja dari lantai = 74 cm. Hasil akhir dari penelitian ini adalah menghasilkan produk sesuai rancangan.

Kata kunci: *Redesign* kursi kuliah, ergonomis, Antropometri, *Quality Function Deployment*



## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Dalam proses belajar mengajar, sebagian besar aktivitas belajar mahasiswa dilaksanakan dengan duduk. Dalam arti duduk, mendengarkan dan menulis. Sehingga kenyamanan dan efektifitas gerak mahasiswa tidak bisa dikesampingkan begitu saja, karena rancangan kursi yang baik dan menunjang kenyamanan dan efektifitas gerak mahasiswa, yang pada akhirnya merupakan salah satu mendukung keberhasilan proses belajar mahasiswa. Dengan pendekatan antropometri serta prioritas kebutuhan mahasiswa dengan perhitungan matriks *House Of Quality* (HOQ) ini dapat diperoleh rancangan kursi kuliah yang lebih ergonomis yang disesuaikan dengan ukuran tubuh manusia/mahasiswa dan atribut kursi dan meja kuliah yang diinginkan sehingga diperoleh dimensi kursi yang sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan mahasiswa pada posisi duduk.

### 2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan Redesign Kursi dan Meja Perkuliahan di prodi Teknik Industri Universitas Pamulang?
2. Bagaimana mengaplikasikan Metode *Quality Function Development* (QFD) dalam melakukan Redesign ditinjau dari segi ergonomisnya?

### 3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah di atas, maka penulis membatasi penelitian ini meliputi:

1. Peralatan yang digunakan untuk mengukur merupakan fasilitas praktek Teknik Industri Universitas Pamulang.
2. Pengukuran tubuh manusia (Antropometri) dilakukan pada mahasiswa 07TIDMA Teknik Industri Angkatan 2012 karena perancangan kursi ini merupakan hasil inovasi dari satu angkatan.
3. Penyebaran kuesioner penelitian dilakukan pada mahasiswa semester 2-7 dengan populasi 190 mahasiswa (per satu kelas)
4. Penelitian ini dilakukan melalui pengamatan secara langsung, serta melakukan wawancara terhadap pihak-pihak terkait (mahasiswa)
5. Penelitian ini tidak membahas mengenai pengujian kekuatan produk secara detail, hanya meninjau dari segi ergonomi dan kebutuhan konsumen

### 4. Tujuan Penelitian



Berdasarkan uraian perumusan masalah di atas, maka tujuan penulis melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk melakukan *Redesign* Kursi dan Meja Perkuliahan di prodi Teknik Industri Universitas Pamulang
2. Untuk mengimplementasikan Metode *Quality Function Development* (QFD) untuk Redesign Kursi dan Meja Perkuliahan secara ergonomis.

## 5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis, menambah pengetahuan dan memperdalam wawasan tentang QFD dan Ergonomi
2. Bagi universitas, sebagai bahan pertimbangan dan dapat memberikan suatu informasi yang dapat dipergunakan untuk menentukan kebijakan dalam kegiatan selanjutnya dan untuk pembelajaran untuk mahasiswa teknik industri
3. Bagi pembaca, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah satu sumber pengetahuan dan menambah perbendaharaan hasil penelitian.

## II. LANDASAN TEORI

### 1. Konsep Dasar Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyetarakan atau menyeimbangkan antara segala aktivitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik.

Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi menurut (Tarwaka, H, A, & Lilik, 2004:7) adalah sebagai berikut:

1. Pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, serta mengupayakan promosi dan kepuasan kerja
2. Peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan social pekerja
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari sistem kerja yang dilakukan agar tercipta kualitas hidup yang tinggi.

### 2. Pengertian *Quality Function Deployment* (QFD)

Berikut ini dikemukakan beberapa definisi dari QFD menurut para pakar dari peneliti di berbagai negara antara lain:

1. QFD adalah suatu metodologi untuk menterjemahkan kebutuhan dan keinginan konsumen ke dalam suatu rancangan produk yang memiliki persyaratan teknik dan karakteristik kualitas tertentu. (Akao, 1990; Urban Hauser, 1993).



2. QFD adalah suatu metodologi terstruktur yang digunakan dalam proses perencanaan dan pengembangan produk untuk menetapkan spesifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen, serta mengevaluasi secara sistematis kapabilitas suatu produk atau jasa dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen.
3. Menurut Oakland J.S (1995), QFD adalah suatu sistem untuk mendesain sebuah produk atau jasa yang berdasarkan permintaan pelanggan, dengan melibatkan partisipasi fungsi-fungsi yang terdapat dalam organisasi tertentu.
4. QFD juga dapat diartikan sebagai penyebaran fungsi-fungsi yang terkait dengan pengembangan produk dan pelayanan dengan mutu yang memenuhi kepuasan konsumen. (Revelle., Frigon., dan Jackson, 1995)

### III.METODOLOGI PENELITIAN

#### 1. Fase Penelitian

##### a. Proses Penelitian

Proses penelitian dimulai apabila dari studi pendahuluan (pra penelitian) peneliti telah merumuskan suatu permasalahan yang akan dijadikan sebagai tema penelitian. Adapun jalannya proses penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Pengamatan pada bagian operasional untuk menentukan data apa yang nantinya akan diambil.
2. Melakukan pengambilan data yang meliputi data antropometri serta pengambilan kuesioner.

#### 2. Pengolahan Data

##### 1. Perancangan *House Of Quality (HOQ)*

1. Matrik HOQ *Customer Requirement to Technical Requirement*

$$x = \frac{\sum Dki}{n}$$

Keterangan:

X : matrik HOQ

Dki : jumlah keseluruhan bobot derajat kepentingan

n : jumlah customer

$$KTI = \sum (BTi \times Hi)$$

Keterangan:

KTI : Nilai absolute parameter teknik untuk masing - masing atribut



- BTi : Kepentingan relative atribut (bobot atau normalisasi bobot) yang diinginkan yang memiliki hubungan dengan atribut parameter teknik  
Hi : Nilai hubungan atau interaksi antara atribut kepentingan produk yang diinginkan dengan parameter teknik

## 2. Pengolahan Data Antropometri

### 1. Uji Reliabilitas dan Validitas Data

Penelitian berupa achievement test, memiliki nilai benar atau salah, maka pengujian validitas item instrumen dilakukan dengan menggunakan rumus koefisien korelasi biserial. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Rumus : } r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[(\sum X^2) - (\sum X)^2/n][\sum Y^2 - (\sum Y)^2/n]}}$$

Keterangan:

- rx<sub>y</sub> : validitas instrument  
ΣX : jumlah skor item  
ΣY : jumlah skor total item  
N : jumlah responden

Pengujian reliabilitas instrumen dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach karena instrumen penelitian ini berbentuk angket dan skala bertingkat. Rumus Alpha Cronbach sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma^2} \right)$$

Keterangan:

- r<sub>11</sub> : reliabilitas instrument  
n : banyak nya butir pertanyaan atau banyak nya soal  
Σσ<sub>t</sub><sup>2</sup> : jumlah varians butir  
σ<sup>2</sup> : varians total



## 2. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dapat dilakukan dengan melihat batas control atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Dimana menggunakan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan sebesar 95% .

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Keterangan:

X : nilai rata-rata  
Xi : data pengukuran  
n : jumlah populasi  
S : standar deviasi

## 3. Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data digunakan untuk melihat apakah data yang diperoleh telah berdistribusi normal atau belum dengan cara memplotkan data ke dalam kurva distribusi normal.

$$x^2c = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{\bar{x}}$$

Keterangan:

x<sup>2c</sup> : kurva distribusi normal  
x : nilai rata-rata  
xi : data pengukuran

## 4. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk mengetahui apakah data yang diambil telah cukup atau belum. Misalnya uji kecukupan data pada penelitian ini menggunakan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan sebesar 95%.

$$N' = \left[ \frac{k / s \sqrt{N(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{(\sum X_i)} \right]^2$$



Keterangan:

- N' : jumlah data yang seharusnya  
n : jumlah data  
s : tingkat ketelitian (s = 5%)  
k : tingkat keyakinan (k = 95%)

#### 5. Perhitungan Persentil

$$P5 = X - 1,645 \sigma$$

$$P90 = X + 1,28 \sigma$$

$$P95 = X - 1,645 \sigma$$

Keterangan:

- X : Nilai rata-rata  
 $\sigma$  : Standar deviasi

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Perhitungan Matriks HOQ

Berikut adalah hasil dari perhitungan derajat kepentingan atribut :

$$x = \frac{\sum Dki}{n} = \frac{200}{42} = 4.8$$

Perhitungan secara keseluruhan dari derajat kepentingan butir atribut keinginan operator terhadap produk dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut:

**Tabel 1** Derajat kepentingan relatif atribut keinginan mahasiswa

No	Keinginan Mahasiswa	Derajat Kepentingan
1	Sistem kerja alat mendorong	4.8
2	Sistem kerja alat menarik	4.8
3	Tinggi kursi dan meja dapat disesuaikan kenyamanan pemakai	3.8
4	Tatakan meja untuk menulis dengan papan halus	3.7
5	Bentuk kursi lebih tinggi dari pada sebelumnya	3
6	Desain meja tidak mengganggu pemakai saat menulis	3
7	Efisiensi untuk pengguna saat menaruh buku	4.1
8	Efisiensi untuk pengguna saat menaruh tas	4.4

(Sumber : Pengolahan Hasil Data)



## 2. Interaksi Antara Atribut Keinginan Operator dengan Parameter Teknik Dan Hasil Matriks HOQ

Tabel 2 Interaksi atribut produk dengan parameter teknik

	Parameter Teknik											
	Dilengkapi roda depan belakang	mekanisme tetap menyambung kursi danmeja	Mekanisme kursi dan meja taik dorong	Mempertinggi kursi	Tinggi kursi dan meja sesuai	Material meja dari papan halus	Tinggi kursi sesuai dengan dimensi tubuh	Material pembuatan dari bahan besi	tidak ditambahkan tempat minuman dimeja	tempat penyimpanan buku dibawah meja	tempat penyimpanan tas tidak dibawah kursi	Material busa lebih tebal
Sistem kerja dengan cara mendorong	43.2	43.2	43.2				4.8				14.4	
Sistem kerja dengan cara menarik	43.2	43.2	43.2				4.8				14.4	
Tinggi kursi danmeja dapat disesuaikan dengan pemakai	11.4	3.8	11.4	34.2	34.2		34.2	34.2			34.2	11.4
Tatakan meja untuk menulis dengan papan halus						33.3			33.2	33.2		
Bentuk kursi lebih tinggi dari pada sebelumnya	3	3		27	27		27	9			27	3
Desain meja tidak mengganggu saat menulis					9	27	9		27	27		
Efisiensi saat menaruh buku	12.3	12.3	12.3						12.7	36.9		
Efisiensi saat menaruh tas	13.2	13.2	13.2								39.6	

(Sumber : Pengolahan Hasil Data)

$$\begin{aligned}
 KTi &= (9 \times 4.8) + (9 \times 4.8) + (3 \times 3.8) + (1 \times 3) + (3 \times 4.1) + (3 \times 4.4) \\
 &= 43.2 + 43.2 + 11.4 + 3 + 12.3 + 13.2 \\
 &= 126
 \end{aligned}$$

Tabel 3 Nilai absolute parameter teknik

No	Parameter Teknik	Nilai absolute
1	Dilengkapi roda depan belakang	126
2	Mekanisme tetap menyambung kursi dan meja	119
3	Mekanisme kursi tarik dan dorong	123
4	Mempertinggi kursi	61
5	Tinggi kursi dan meja sesuai	70
6	Material meja dari papan halus	61
7	Tinggi kursi sesuai dengan dimensi tubuh	80
8	Material pembuatan dari bahan besi	44





Pengambilan data dilakukan pada Mahasiswa Teknik Industri 07 TIDMA 2012, dan didapatkan 35 data anthropometri. Berikut adalah hasil keseluruhan Uji keseragaman, Uji kenormalan, Uji kecukupan dan perhitungan persentil :

**Tabel 5** Data Uji Keseluruhan Data

No	Data yang diukur	Uji Keseragaman	Hasil	Uji Kenormalan	Hasil	Uji Kecukupan	Hasil
1	Panjang Antara Bokong Ke Lutut	54.65 cm	Seragam	10.43 cm	Normal	8.72 cm	Cukup
2	Tinggi popliteal	45.6 cm	Seragam	3.98 cm	Normal	4.80 cm	Cukup
3	Lebar Pinggul	37.57 cm	Seragam	7.94 cm	Normal	14.07 cm	Cukup
4	Tinggi Siku Duduk	27.85 cm	Seragam	6.80 cm	Normal	21.93 cm	Cukup
5	Tinggi Sandaran Punggung	87.6 cm	Seragam	9.08 cm	Normal	2.95 cm	Cukup
6	Siku ke Siku	45.17 cm	Seragam	10.52 cm	Normal	12.88 cm	Cukup

(Sumber: Pengolahan Data)

#### 4. Penentuan Ukuran Meja dan Kursi Yang Dirancang

1. Ketinggian kursi kuliah menggunakan data dimensi tubuh tinggi popliteal p5 – th yaitu 41.4 cm.( ±)
2. Ketinggian Sandaran Kursi kuliah menggunakan data dimensi tinggi sandaran p5 – th yaitu 81.31 cm (±)
3. Lebar alas duduk pada kursi menggunakan dimensi lebar pinggul. p90 – th yaitu 42.13 (±)
4. Ketinggi alas menulis menggunakan dimensi tubuh tinggi siku duduk. p5 – th yaitu 22.42 cm. (±)
5. Lebar alas menulis (meja) menggunakan dimensi tubuh siku ke siku. p5 – th yaitu 38.40 cm. (±)
6. Panjang alas duduk pada kursi menggunakan dimensi panjang bokong ke lutut.
7. p5 – th yaitu 47.92 (±)

**Tabel 6** Perbandingan Kursi Kuliah Lama dan Baru



No	Spesifikasi	Kursi Kuliah Desain Lama	Kursi Kuliah Desain Baru Hasil Penelitian
1	Ukuran Tinggi Kursi	36cm	41.3cm
2	Ukuran Tinggi Sandaran	28cm	39cm
3	Lebar Meja Menulis	34cm	42cm
4	Kontur meja	kasar	halus
5	Tempat penyimpanan buku dan alat tulis	ada	ada
6	Tempat penyimpanan tas	tidak ada	ada
7	Kursi menyambung dengan meja	tidak	menyambung
8	Kursi dapat di sesuaikan dengan memiliki roda (dapat dilepas dari rel)	tidak	dapat disesuaikan
9	Tinggi meja dari lantai	60cm	74cm

(Sumber: Pengolahan Data)

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari tujuan melakukan *redesign* maka dapat ditentukan parameter teknik mana yang menjadi prioritas untuk dikembangkan terlebih dahulu dalam metode *Quality Function Deployment* (QFD) dengan perhitungan matrik *House Of Quality* (HOQ). Adapun prioritas pengembangannya yaitu:
  - a. Tempat penyimpanan tas tidak di bawah kursi
  - b. Dilengkapi roda depan belakang dan Mekanisme tetap menyambung kursi dan meja
  - c. Tempat penyimpan buku di bawah meja
  - d. Tinggi kursi dan meja sesuai dengan dimensi tubuh
2. Berdasarkan implementasi dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD) serta pengukuran dengan dimensi tubuh antropometri Ergonomi memperoleh hasil sebagai berikut:
  - a. Ukuran tinggi kursi = 41.3 cm
  - b. Ukuran tinggi sandaran = 39 cm
  - c. Lebar meja menulis = 42 cm
  - d. Tinggi meja dari lantai = 74 cm

### 2. Saran

Dari penelitian yang dilakukan penulis memberikan saran antara lain yaitu sebagai berikut:

1. Saran yang diberikan untuk mekanisme pengembangan rancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut :
  - a. Penggantian sistem penyambungan meja kursi dengan roda dengan sistem lain yang lebih simpel, kuat, mudah dalam pengoperasiannya, dan memiliki kekuatan tekanan beban yang lebih besar.



2. Diperlukan metode uji kekuatan pada produk ini sehingga kriteria kekuatan dan ketahanan produk dapat dinilai dalam kriteria QFD serta dapat mengetahui apakah kriteria ini merupakan kriteria utama pada produk atau ada kriteria lain nya.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Pawennari, dkk. *Analisis Ergonomi Terhadap Rancangan Fasilitas Kerja Pada Stasiun Kerja Dibagian Skiving Dengan Antropometri Orang Indonesia di Pabrik Vulkanisir Ban*. Fakultas Teknologi Industri ITS Surabaya. 2007.
- Asril, H, *Peningkatan Kualitas Jasa Pelayanan Dengan Penerapan Quality Function Deployment (QFD)*. 2009.
- Liliana, Y. *Pertimbangan Antropometri Pada Pendisainan*. Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir: Yogyakarta. 2007.
- Nurmianto, E. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya Jakarta. 2005.
- Prabowo, Setya Ovi, "Analisis pengaruh human relation, kondisi fisik lingkungan kerja, dan leadership terhadap etos kerja karyawan kantor pendapatan daerah pati " Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2008.
- Santoso, G. *Ergonomi Manuisa, Peralatan dan Lingkungan*. Prestasi Pustaka. Jakarta. 2004.
- Suhardi, B. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. 2008.
- Sutalaksana, Iftikar Z. 2012. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Ulrich T.K dan Eppinger D.S. (2001). *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Jakarta : Salemba Teknika
- Verry Sentosa , dkk. *Aspek Ergonomi dalam Perbaikan Rancangan Fasilitas Pembuat Cetakan Pasir di PT X*. Teknik Industri Universitas Tarumanagara .Jakarta. 2010.
- Wignjosoebroto, S. *Perancangan Gerobak Sampah yang Ergonomis dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering dan Metode Quality Function Deployment*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. 2005.



Wulan Lucky, "Analisis pengaruh motifasi kerja dan lingkungan kerja karyawan terhadap kinerja karyawan " Skripsi. UNDIP Semarang. 2011

