

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Saat ini banyak orang yang menginginkan sesuatu yang simpel dan mudah dalam pekerjaannya ataupun yang lainnya, dan sekarang juga banyak produk ataupun jasa yang banyak membantu kemudahan tersebut. Dalam mendapatkan suatu yang dapat membantu kemudahan tersebut maka banyak pula orang yang menyediakan ataupun merancang suatu alat bantu tersebut. Kebutuhan alat bantu tersebut banyak dinantikan orang ataupun perusahaan untuk mempermudah jalannya produksi. Berbedakan dengan halnya manusia yang hidup pada masa lampau, dimana mereka masih hidup dalam lingkungan yang alami.

Suatu perancangan atau desain suatu produk harus dapat memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi penggunanya. Dan produk yang harus dibuat mengarah ke permasalahan ergonomi serta ekonomis, Hal tersebut dapat dicapai dengan memberikan desain produk dan fasilitas yang lebih baik terhadap produk tersebut, sehingga dapat memudahkan pengguna mendapatkan apa yang diinginkannya. Pemenuhan tujuan perancangan atau desain produk, baru sesuai dengan kebutuhan penggunaan dan keinginan pengguna terhadap kenyamanan produk tersebut.

Seperti yang telah diungkapkan oleh (Iftikar Z Satalaksana) bahwa perancang untuk meramu masing-masing informasi yang didapat dari disiplin ilmu yang kemudian menggunakannya untuk merancang fasilitas sedemikian

hingga mencapai kegunaan optimal. Pada penelitian ini penulis membuat desain ulang (*redesign*) pada mesin alat bantu pengencang senar guna raket anak berdasarkan kenyamanan dan data antropometri,. selain itu juga disertai dengan gambaran arsitektur produk. Mengingat dari hasil yang didapat setelah menggunakan alat bantu yang ada saat ini jumlah produksi kurang maksimal seperti, fream pada kepala raket banyak yang cacat, cat pada fream raket banyak yang mengelupas, perubahan bentuk dari fream, alat yang dikira belum nyaman kurang diperhatikan sehingga banyak terjadi kesakitan saat kerja, dan penyeneran yang didapat kurang kencang. Kekurangan dari alat yang lama mempengaruhi penjualan dipasaran yaitu harga sedikit lebih murah karena kualitas yang kurang memadai. lokasi dari penelitian itu sendiri dilakukan di CV INDO SEJAHTERA yang berlokasi di Malang, Jawa Timur

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa saja keinginan pemakai pada rancangan alat bantu pengencang senar raket?
2. Bagaimana desain alat bantu pengencang senar raket?
3. Apakah alat bantu pengencang senar raket tersebut aman dan nyaman ketika digunakan?

### **1.3 Batasan Masalah**

Untuk menghindari meluasnya permasalahan dan agar lebih terfokus maka diperlukan pembatasan masalah, sebagai berikut:

1. Pengamatan dilakukan pada perancangan alat bantu pengencang senar raket yang ada dipasaran.
2. Pengambilan antropometri dilakukan terhadap pengguna alat bantu pengencang senar raket, yaitu kepada responden pemakai alat bantu (operator).
3. Penyebaran kuesioner diberikan kepada orang yang mempunyai alat bantu pengencang senar raket.
4. Alat bantu yang hanya digunakan untuk penenaran raket jenis
  - a. Besi
  - b. Baja
  - c. Carbon 1000
  - d. Carbon 2000
  - e. Carbon 3000

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan rancangan alat bantu pengencang senar raket yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.
2. Menghasilkan rancangan produk baru yaitu alat bantu pengencang senar raket yang baik

3. Menghasilkan mesin alat bantu pengencang senar raket yang sesuai dengan dimensi tubuh manusia sehingga nyaman dan aman untuk digunakan.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Bagi peneliti

Menjadikan media untuk menerapkan materi-materi yang didapat selama kuliah, yaitu Perancangan dan Pengembangan Produk, Ergonomi, Analisa Perancangan Kerja.

2. Bagi Pengguna Produk

Pengguna dapat merasakan kenyamanan dan kemudahan saat menggunakan alat bantu pengencang senar raket anak.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan tugas akhir ini, diberikan uraian bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasannya. Dari pokok-pokok permasalahan sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Didalam bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

## BAB II LANDASAN TEORI

Didalam bab ini berisi tentang konsep dan prinsip dasar (teori-teori) yang mendukung masalah ergonomi, perancangan produk, antropometri, sistem kontrol.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang obyek penelitian, metodologi perancangan perancangan produk yang sesuai dengan data antropometri dan perancangan produk yang dapat memberikan kenyamanan penggunanya, teknik pengumpulan data, metode pengolahan data dan kerangka pemecahan masalah.

## BAB IV PENGUMPULAN, PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

Menerangkan tentang analisis antropometri, analisis kuesioner, dan perancangan alat bantu pengencang senar guna raket anak didasarkan dari hasil pengolahan antropometri dan kuesioner, juga penentuan fasilitas yang memberikan kemudahan bagi pemakai dan pemilik alat bantu pengencang senar guna raket anak

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Didalam bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil perancangan dan sejumlah saran yang didasarkan dari hasil penelitian.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Produk**

Manusia memuaskan kebutuhan dan keinginan mereka dengan adanya suatu produk, produk harus sesuai dengan kepentingan dan penggunaannya. yaitu untuk kepuasan konsumen. Secara luas produk didefinisikan sebagai suatu yang dapat ditawarkan kepada seseorang untuk memuaskan suatu kebutuhan atau keinginan. Kebutuhan adalah suatu keadaan yang dirasakannya ketidakpuasan atas dasar tertentu. Keinginan adalah kehendak yang kuat atas pemuas yang spesifik terhadap kebutuhan-kebutuhan yang lebih mendalam. Sedangkan permintaan adalah keinginan akan produk secara spesifik yang didukung dengan kemampuan dan kesediaan untuk membelinya. Keinginan berubah menjadi permintaan bilamana didukung dengan daya beli (Kotler, 1996 : 5).

Produk adalah apa saja yang dapat ditawarkan ke dalam pasar untuk diperhatikan, dimiliki, digunakan atau dikonsumsi sehingga dapat memuaskan keinginan dan kebutuhan konsumen (Kotler, 1998 : 89).

Produk merupakan sesuatu yang dijual oleh perusahaan kepada pihak konsumen sebagai pihak pembeli dan pengguna produk tersebut (Ulrich & Eppinger, 2001 : 2)

## **2.1 Produk**

### **2.1.1 Pengertian Produk**

#### **. 2.1.2 Konsep Produk**

Konsep produk adalah sebuah gambaran atau perkiraan mengenai teknologi, prinsip kerja dan bentuk produk. Konsep produk merupakan gambaran singkat bagaimana produk dapat memuaskan kebutuhan pelanggan. Sebuah produk dapat memuaskan pelanggan dan dapat sukses di pasaran bergantung pada nilai yang tinggi untuk ukuran kualitas yang mendasari sebuah konsep (Ulrich & Eppinger, 2001 : 98)

Toffler mendefinisikan permintaan produk akan terjadi untuk jenis barang tertentu.

## **2.2 Pengembangan Produk**

### **2.2.1 Pentingnya Pengembangan Produk**

Keinginan dan tuntutan pelanggan selalu berkembang sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan ledakan informasi yang arusnya telah menyebar cepat sehingga mengakibatkan perubahan selera pelanggan. Pelanggan membutuhkan produk yang belum ada pembuatnya atau pelanggan membutuhkan pelayanan yang belum ada yang menanganinya

Untuk mewujudkan keinginan pelanggan, imajinasi dan inovasi sangat diperlukan karena peluang tersebut jarang terlihat dengan jelas. Mengidentifikasi dan sekaligus memanfaatkan peluang yang ada

merupakan langkah awal yang tepat untuk dapat memberikan produk dan jasa pelayanan sesuai dengan keinginan pelanggan.

Pengembangan produk pada dasarnya adalah upaya perusahaan untuk senantiasa menciptakan produk baru, memperbaiki produk lama atau memodifikasi produk lama, agar selalu dapat memenuhi tuntutan pasar dan selera pelanggan. Toffler memprediksikan bahwa akan terjadi peningkatan macam produk untuk jenis barang tertentu. Diprediksikan jenis produk akan terus meningkat, pelanggan akan banyak pilihan dan akan cepat bosan dengan produk karena banyak bermunculan produk-produk baru. Oleh karena itu diperlukan kejelian, ketrampilan dan kejeniusan produsen dalam memenuhi keinginan pelanggan dengan melakukan pengembangan produk.

Pengembangan produk dapat pula dikatakan sebagai aktifitas kreatif dan merupakan lompatan imajinatif dari fakta yang ada sekarang menuju kemungkinan masa depan. Tanpa pengembangan produk baru atau merancang ulang produk lama maupun merancang ulang sistem pelayanan dapat menimbulkan ketidakpuasan pelanggan dan pada akhirnya berakibat penurunan penjualan (Yamit, 2001 : 100).

### **2.2.2 Proses Pengembangan Produk**

Proses adalah merupakan urutan atau langkah-langkah perubahan sekumpulan bahan baku menjadi sekumpulan produk jadi. Sedangkan proses pengembangan produk adalah urutan atau langkah-langkah kegiatan-kegiatan dimana suatu perusahaan berusaha untuk menyusun,



merancang, dan mengkomersilkan suatu produk. Dalam proses pengembangan produk terdapat aktivitas-aktivitas intelektual dan organisasi, disamping aktivitas-aktivitas fisik. Secara umum, proses pengembangan produk dibagi menjadi enam fase yaitu:

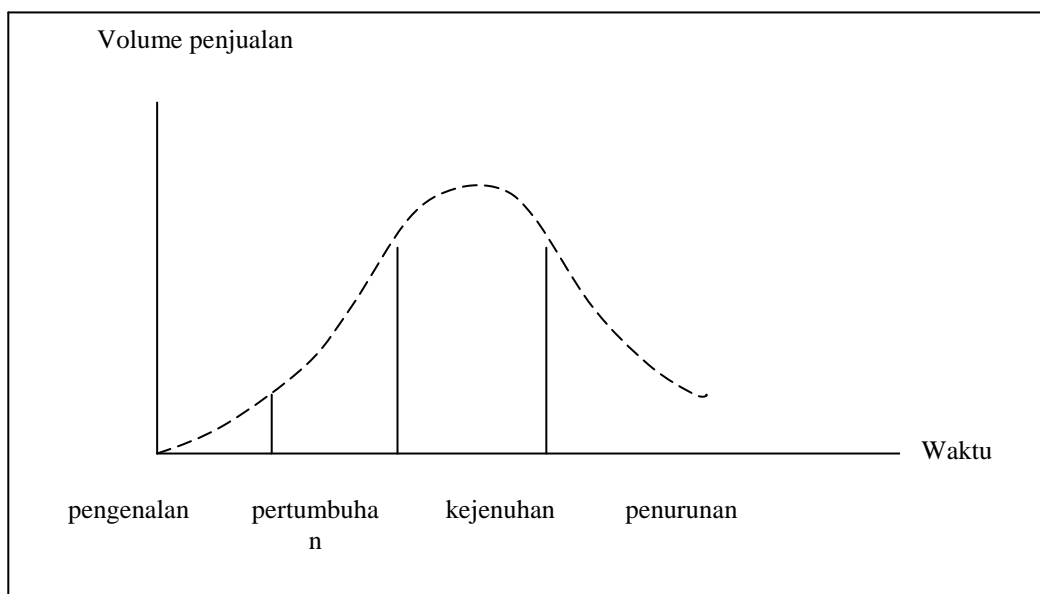
- Perencanaan
- Pengembangan Konsep
- Perancangan Tingkatan Sistem
- Perancangan Detail
- Pengujian dan Perbaikan
- Produksi Awal

### **2.2.3 Konsep Pengembangan**

Dalam proses pengembangan konsep mencakup kegiatan-kegiatan sebagai alat sebagai berikut yaitu : identifikasi kebutuhan pelanggan, penetapan spesifikasi target, penyusunan konsep, pemilihan konsep, pengujian konsep, penentuan spesifikasi akhir, perencanaan proyek, analisis ekonomi dan analisa produk-produk pesaing hal ini penting karena sebagai penentu keberhasilan pengembangan produk yang akan diproduksi oleh perusahaan. (Ulrich & Eppinger, 2001 : 18)

### 2.2.4 Konsep Daur Hidup Produk

Secara sederhana konsep ini menyatakan bahwa hampir semua produk baru yang ditawarkan kepada masyarakat akan menjalani suatu siklus kehidupan yang terdiri dari empat tahap dalam periode waktu terbatas. Tiap tahap dalam PLC, membuka kesempatan-kesempatan baru dan menimbulkan masalah-masalah baru dan menimbulkan masalah-masalah baru bagi manajemen produksi. Bila diketahui kedudukan produk dalam siklus kehidupan, maka dapat dirumuskan rencana perbaikan desain



Gambar 2.1 *Product Life Cycles*

Perancangan dan pengembangan produk yang lebih baik.

1. Tahap pengenalan. Bila produk baru diperkenalkan operasi penjualan tidak selalu berjalan baik. Masih terdapat masalah kelambatan dalam perluasan kapasitas produksi, masalah-masalah teknis yang belum dapat

diatasi, dan harga tinggi. Hanya konsumen yang mencoba-coba yang membeli pada tahap ini.

2. Tahap pertumbuhan. Dalam tahap ini produk diperbaiki dan distandarisasi, menjadi dapat diandalkan dalam penggunaan dan harga lebih rendah. Serta para konsumen membeli dengan sedikit desakan.
3. Tahap kejenuhan. Volume penjualan mulai menurun pertumbuhannya karena setiap orang atau pembeli potensial kini telah memiliki produk.
4. Tahap penurunan. Hampir semua produk akan sampai pada tahap keempat, tahap penurunan dalam permintaan bila produk-produk digantikan oleh yang baru.

### ***2.3 Quality Function Deployment***

#### **2.3.1 Pengertian QFD**

QFD adalah metode perencanaan dan pengembangan produk secara terstruktur yang memungkinkan tim pengembangan mendefinisikan secara jelas kebutuhan dan harapan tersebut (Ariani, 1999 : 88).

Penyebaran fungsi mutu (QFD) dikembangkan untuk memastikan bahwa produk-produk yang masuk produksi akan sepenuhnya. Memuaskan kebutuhan pelanggan mereka dengan membangun didalamnya tingkatan mutu yang diperlukan, juga kecocokan maksimum pada setiap tahap pengembangan produksi.

QFD sesungguhnya merupakan satu model untuk menggabungkan masuk pelanggan dan umpan balik ke dalam pengembangan produk. Akhirnya QFD membangun satu struktur operasional untuk konsep

tentang membangun mutu didalam. Filosofi yang melandasi QFD adalah bahwa walaupun sebuah produk itu mungkin tidak boleh lebih dari contoh yang sempurna tentang apa yang tidak diinginkan pelanggan

Kegiatan-kegiatan QFD adalah sebagai berikut :

- a. Penyebaran tuntutan pelanggan (kebutuhan mutu)
- b. Penyebaran karakteristik mutu yang diukur
- c. Determinasi atas korelasi antara kebutuhan mutu dan karakteristik mutu
- d. Penetapan nilai-nilai numerik pada setiap karakteristik mutu
- e. Integrasi karakteristik mutu kedalam produk
- f. Rancangan produksi dan kendali mutu produk yang terperinci  
(Goetsch dan Davis, 1997 : 130)

*Quality Fuction Deployment* adalah sebuah pendekatan untuk mendapatkan informasi mengenai keinginan konsumen (*The Voice of Customer*) dan kemudian menerjemahkannya kedalam spesifikasi desain produk yang dilakukan oleh tim lintas fungsi yang terdiri atas fungsi pemasaran, perekayasa desain dan pabrikasi.

QFD adalah satu praktek untuk merancang proses anda dalam menanggapi kebutuhan pelanggan. QFD menerjemahkan apa yang diinginkan pelanggan kedalam apa yang diproduksi organisasi. QFD memungkinkan sebuah organisasi untuk memprioritaskan kebutuhan pelanggan menemukan tanggapan inovatif terhadap kebutuhan-kebutuhan tersebut dan memperbaiki proses sampai ke efektivitas maksimum. QFD

adalah satu praktek yang mengarah ke perbaikan proses yang memampukan suatu organisasi untuk melebihi harapan pelanggan (Goetsch dan Davis, 2002 : 160).

### **2.3.2 Proses QFD**

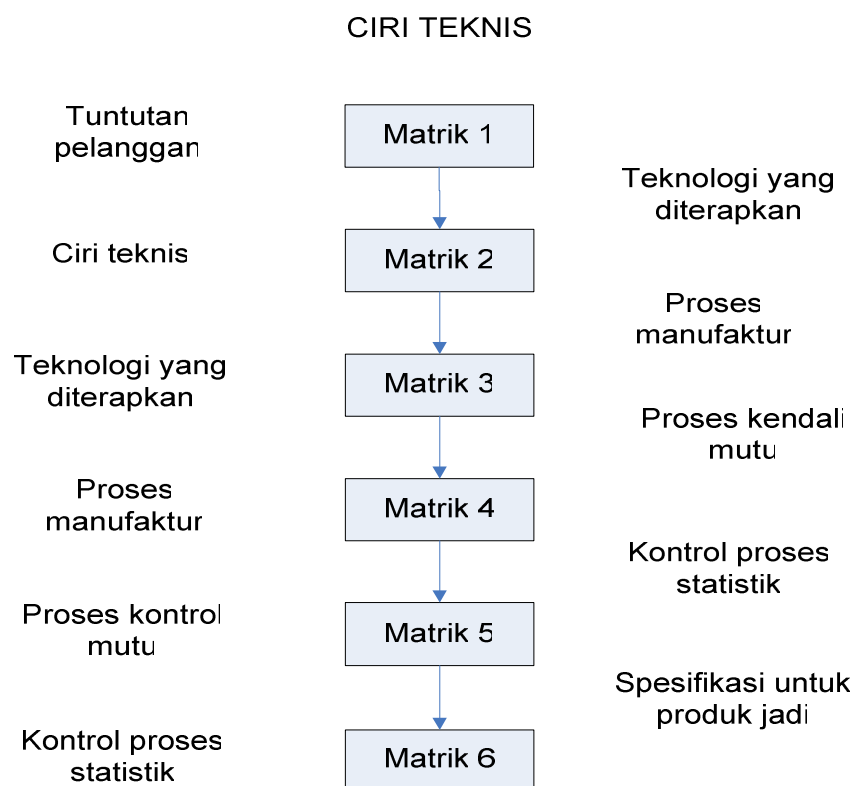
Ada enam matriks yang dikembangkan dalam satu siklus komplet dari proses QFD. Gambar 2.3 berikut menunjukkan arus dan fokus dari satu siklus yang komplet dari proses QFD.

Tujuan dari matriks dijelaskan dalam paragraf berikut :

- a. Matriks 1 digunakan untuk membandingkan tuntutan pelanggan dengan ciri-ciri teknik terkait dari produk, semua matriks yang berkembang dari matriks pertama ini
- b. Matriks 2 digunakan untuk membandingkan ciri-ciri teknis matriks 1 dengan teknologi terapan terkaitnya
- c. Matriks 3 digunakan untuk membandingkan teknologi terapan dari matriks 2 dengan proses manufaktur terkaitnya. Matriks ini membantu mengidentifikasi variabel penting dalam proses manufaktur
- d. Matriks 4 digunakan untuk membandingkan manufaktur dari matriks 3 dengan proses kendali mutu terkaitnya. Matriks ini memproduksi informasi yang dibutuhkan untuk mengoptimalkan proses. Melalui eksperimentasi, kehandalan dan kemampuan untuk diulang dari proses ditentukan

- e. Matriks 5 digunakan untuk membandingkan proses kendali mutu dengan proses-proses kendali statistik terkaitnya
- f. Matriks 6 digunakan untuk membandingkan parameter kendali proses statistika dengan spesifikasi yang telah dikembangkan untuk produk-produk jadi. Pada poin ini, penyesuaian dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan adalah produk yang diinginkan pelanggan. Proses QFD memastikan bahwa semua sumber daya digunakan secara optimal dalam hal-hal yang memaksimalkan peluang organisasi untuk memenuhi atau melebihi tuntutan pelanggan (Goetsch dan Davis, 2002: 162-163).

Ditunjukkan dalam Gambar 2.3 sebagai berikut :



Gambar 2.3 Proses QFD : Satu Siklus Komplit

### 2.3.3. Manfaat QFD

QFD membawa sejumlah manfaat bagi organisasi yang berupaya meningkatkan persaingan mereka secara terus-menerus memperbaiki mutu dan produktivitas. Proses bermanfaat untuk terfokus pada pelanggan, efisien waktu, berorientasi kerja tim dan berorientasi dokumentasi.

Manfaat-manfaat ini adalah sebagai berikut :

1. Berfokus pada pelanggan. Sebuah organisasi mutu total adalah sebuah organisasi yang berfokus pada pelanggan. QFD menuntut pengumpulan masukan pelanggan dan umpan balik.
2. Efisiensi waktu. QFD dapat mengurangi waktu pengembangan karena berfokus pada tuntutan pelanggan yang spesifik dan jelas teridentifikasi. Karenanya waktu tidak diborosan untuk mengembangkan ciri yang sedikit atau mungkin tidak ada nilainya sama sekali bagi pelanggan.
3. Berorientasi kerja tim. QFD adalah pendekatan yang berorientasi kerja tim. Semua keputusan dalam proses didasarkan pada konsensus dan mencakup diskusi dan sumbang saran yang mendalam.
4. Berorientasi dokumen. QFD mendorong isu dokumentasi. Salah satu dari proses QFD adalah sebuah dokumen komprehensif yang menarik bersama semua data yang bersangkutan tentang semua proses dan bagaimana data – data tersebut dibandingkan dengan tuntutan pelanggan. (Davis dan Goetsch, 2002 : 164).

Alat utama dari QFD adalah matrik, dimana hasil-hasilnya dicapai

melalui penggunaan tim antar departemen atau fungsional dengan mengumpulkan, mempresentasikan, mendokumentasikan dan memprioritaskan kebutuhan-kebutuhan pelanggan. Proses QFD dimulai dengan “suara pelanggan” dan kemudian berlanjut melalui empat aktivitas utama yaitu (Gaspersz, 1997: 42) :

- a. Perencanaan produk (*product planning*) Menerjemahkan kebutuhan-kebutuhan pelanggan ke dalam kebutuhan – kebutuhan teknik (*technical requirements*).
- b. Desain produk (*product design*) Menerjemahkan kebutuhan-kebutuhan teknik ke dalam karakteristik komponen.
- c. Perencanaan proses (*process planning*) Mengidentifikasi langkah-langkah proses dan parameter-parameter serta menerjemahkan ke dalam karakteristik proses.
- d. Perencanaan pengendalian proses (*process-control planning*) Menetapkan atau menentukan metode-metode pengendalian untuk mengendalikan karakteristik proses.

Langkah-langkah dalam membangun QFD adalah :

1. Memasukkan pelanggan, keinginan dan kebutuhannya, serta kepentingan relatif (urutan prioritas) untuk masing-masing karakteristik yang diinginkan pelanggan itu, kemudian ditempatkan dalam segi empat pada sisi kiri dari QFD.
2. Melakukan analisis untuk setiap keinginan dan kebutuhan pelanggan berdasarkan karakteristik yang ada serta produk dari pesaing



(*competitor*) untuk semua dimensi kualitas yang dinyatakan itu. Analisis itu ditempatkan dalam segi empat pada sisi kanan dari QFD.

3. Mengidentifikasi karakteristik teknik yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pelanggan dalam segi empat yang berada di atas matrik hubungan (*relationship matrix*) yang terletak di tengah dari QFD. Hal ini memberikan respon teknik untuk setiap keinginan dan kebutuhan pelanggan yang sering disebut sebagai “apa” (*WHATS*) yang dibutuhkan pelanggan (*customer requirements*). Keadaan ini menunjukkan BAGAIMANA perusahaan akan memberikan respon terhadap APA yang diinginkan pelanggan.
4. Menggambarkan hubungan (*relationship*) diantara setiap *WHATS* (*customer requirement*) dan setiap *HOWS* (*technical requirements*). Dalam beberapa kasus, suatu keinginan pelanggan memungkinkan menghasilkan kebutuhan teknik yang saling bertentangan (*conflicting technical requirements*).
5. Menilai derajat kesulitan dan menentukan nilai target dari setiap kebutuhan teknik (*HOW*). Beberapa dari nilai target mungkin menggambarkan *significant break throughs* dalam desain dan apabila tercapai akan menghasilkan produk yang superior terhadap pesaing di pasar.
6. Melakukan analisis korelasi yang menunjukkan hubungan di antara *HOWS* (*technical requirements*). Matrik korelasi ditempatkan pada

atap dari QFD (*house of quality*). Dalam analisis korelasi ini mungkin ada *trade offs* yang harus dipertimbangkan dalam usaha-usaha desain.

Fokus utama QFD adalah melibatkan pelanggan dalam proses pengembangan produk ataupun jasa, karena pelanggan tidak akan pernah puas dengan suatu produk atau jasa meskipun produk atau jasa yang dihasilkan dengan sempurna bila mereka tidak diinginkan atau membutuhkan. Sehingga QFD menerjemahkan apa yang dibutuhkan pelanggan menjadi apa yang dihasilkan perusahaan. Ada tiga manfaat utama yang diperoleh perusahaan bila menggunakan metode QFD yaitu

a. Mengurangi biaya

Hal ini dapat terjadi karena produk yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan, sehingga tidak ada pengulangan pekerjaan/pembuangan bahan baku karena tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh pelanggan. Pengurangan biaya *over head* atau pengurangan upah, penyederhanaan proses produksi dan pengurangan pemborosan.

b. Meningkatkan pendapatan

Dengan pengurangan biaya, untuk hasil yang kita terima akan lebih meningkat. Dengan QFD produk atau jasa yang dihasilkan akan lebih dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan.

c. Pengurangan waktu produksi

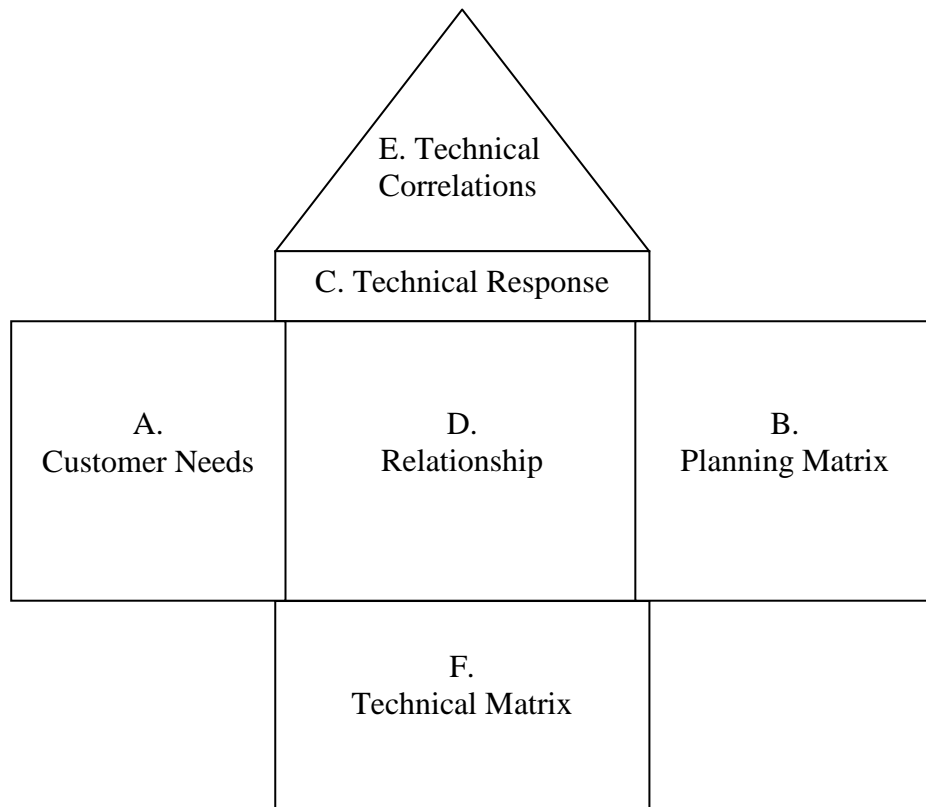
QFD adalah kunci penting dalam pengurangan biaya produksi.

QFD akan membuat tim pengembangan produk atau jasa membuat keputusan awal dalam proses pengembangan. Ada beberapa cara dimana QFD dapat mengurangi biaya produksi, antara lain QFD membantu mengurangi biaya pelaksanaan produksi karena pengulangan kegiatan (Ariani, 1999 : 89).

## **2.4. *The House of Quality***

### 2.4.1. Gambaran Mengenai *The House of Quality*

Proses mengenai QFD dilaksanakan dengan menyusun satu/lebih matrik yang disebut *The House of Quality*. Matrik ini menjelaskan apa saja yang menjadi kebutuhan dan harapan pelanggan serta bagaimana memenuhinya. Matrik yang disebut *The House of Quality* ini dapat kita lihat pada Gambar 2.4 di bawah ini:



**Gambar 2.4 *The House of Quality***

Keterangan tiap bagiannya adalah sebagai berikut: (Ariani, 1999: 91-92)

1. Bagian A

Berisi daftar semua kebutuhan dan harapan pelanggan yang biasanya ditentukan dengan riset pasar secara kualitatif. Cara untuk mengetahui kebutuhan dan harapan pelanggan antara lain :

- a. Mengadakan wawancara secara langsung dengan pelanggan untuk mengetahui keinginan mereka.
- b. Menyebarkan angket atau kuesioner kepada pelanggan mengenai kebutuhan dan harapan terhadap produk atau pelayanan yang diberikan organisasi atau perusahaan kepada pelanggan.
- c. Menerima keluhan dan saran dari pelanggan.

- d. Mengadakan pengujian terhadap pelanggan potensial, yaitu dengan memberikan kepada merk baru, kemudian meminta tanggapan mereka terhadap produk tersebut.

## 2. Bagian B

Berisi berbagai macam informasi. Pertama, data pasar dari atribut pada bagian A yang bersifat kualitatif perlu diketahui derajat kepentingannya bagi konsumen pada setiap atribut produk yang signifikan. Riset pasar ini bersifat kuantitatif. Kedua, perusahaan perlu mengadakan evaluasi terhadap kinerja produk yang dihasilkan perusahaan dengan kinerja produk yang dihasilkan pesaingnya. Penilaian ini dari sudut. Dari hal ini, maka perusahaan dapat mengetahui gap antara atribut-atribut produk yang dihasilkan perusahaan dengan yang dihasilkan pesaingnya. Dengan adanya gap ini, maka perusahaan akan mempunyai kinerja yang baik, kurang baik dan jelek dibandingkan pesaingnya. Ketiga, perusahaan perlu menetapkan tujuan strategis untuk produk baru. Setiap atribut produk perlu ditetapkan nilai target sesuai dengan kemampuan dari sumber daya (manusia, produksi, keuangan, penelitian dan pengembangan, dan lain-lain) yang dimiliki perusahaan. Semakin tinggi nilai target, maka akan semakin besar gap antara atribut produk yang dihasilkan perusahaan dengan nilai target, sehingga untuk nilai target yang ditetapkan dibutuhkan usaha yang besar. Keempat, dengan mengetahui target dan kinerja dari atribut produk perusahaan, maka dapat diukur besarnya rasio perbaikan

(improvement). Rasio perbaikan ini diukur dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rasio perbaikan} = \frac{\text{Nilai Target}}{\text{Kinerja Jasa}} \dots\dots\dots (1)$$

Sebelum menghitung bobot dari setiap atribut, perlu dipahami terlebih dahulu apa yang disebut *sales point*. *sales point* adalah persepsi atau pendapat tentang suatu produk atau jasa dari pihak manajemen. Dan nilai atau bobot yang sering dipakai pada ketetapan *sales point* adalah:

1 = Tidak terdapat penjualan

1,2 = Titik penjualan tengah atau sedang

1,5 = Titik penjualan tinggi

Sikap atau tanggapan baik terhadap kebutuhan konsumen bias dijadikan hal untuk mempermudah dalam menjual produk atau jasa. Kelima, perusahaan perlu menetapkan bobot (*weight*) dari setiap atribut produk.

Bobot dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bobot} = \text{Derajat Kepentingan} \times \text{Rasio Perbaikan} \times \text{Sales point}$$

Data yang terakhir adalah dengan melakukan normalisasi terhadap bobot.

Normalisasi bobot dapat hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Normalisasi Bobot} = \frac{\text{Bobot}}{\text{Total Bobot}} \dots\dots\dots (2)$$

### 3. Bagian C




Merupakan parameter teknik yang memberikan gambaran bagaimana cara tim pengembangan produk dalam merespon kebutuhan dan keinginan konsumen. Suara konsumen baik yang bersifat kualitatif

maupun kuantitatif harus diterjemahkan ke dalam suara pengembang (*voice of the developer*). Penerjemahan ini biasanya kita sebut sebagai *Substitute Quality Characteristics* (SCQs). Di sini akan diterjemahkan bahasa konsumen ke dalam bahasa organisasi teknik (*organization's technical language*). Parameter teknik ini akan menggambarkan produk berbagai sudut pandang, seperti: proses, bentuk, ukuran, biaya dan lain-lain yang akan dikembangkan.

#### 4. Bagian D

Bagian ini menunjukkan hubungan antara parameter teknik dengan kebutuhan dan keinginan konsumen yang telah dimodelkan dalam QFD. Di sini akan digunakan matrik dalam mempelajari hubungan dekat tersebut. Hubungan tersebut merupakan dari tim pengembangan yang dapat bersifat kuat, moderat dan lemah dan tidak ada hubungannya. Hubungan tersebut adalah sesuai dengan Tabel 2.1 sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Simbol dan Nilai Matrik Interaksi**

HUBUNGAN	SIMBOL	NILAI
Tidak ada hubungan		0
Lemah		1
Moderat		3
Kuat		9

Untuk memperoleh informasi yang bersifat kuantitatif, maka nilai yang merupakan representasi hubungan di atas perlu dikalikan dengan normalisasi bobot.

#### 5. Bagian E

QFD merupakan kunci untuk menuju *concern engineering*, karena di sini ada fasilitas untuk mengkomunikasikan satu sama lain dari bagian parameter teknik. Bagian ini disebut sebagai *technical correlations* atau atap dari *house of quality*. Bagian ini akan memetakan hubungan dan saling ketergantungan diantara parameter teknik. Interaksi diantara parameter teknik dapat dilihat dalam Tabel 2.2:

**Tabel 2.2 Simbol Interaksi Parameter Teknik**

SIMBOL	PENGARUH HUBUNGAN
$\sqrt{\sqrt{\quad}}$	Positif kuat
$\sqrt{\quad}$	Positif moderat
	Tidak ada hubungan

#### 6. Bagian F

Bagian ini berisi berbagai macam informasi. Pertama, menghitung besarnya pengaruh atau keterkaitan dari *technical response* serta kebutuhan dan keinginan konsumen. Dari perhitungan ini, dapat dilakukan perbandingan terhadap jenis parameter teknik, sehingga dapat diketahui prioritas pengembangan produk. Kedua, perbandingan antara produk yang dihasilkan perusahaan dan produk yang dihasilkan pesaing. Untuk itu perlu ditetapkan terlebih dahulu satuan ukur dari parameter teknik.



Informasi ini dapat digunakan untuk melakukan enchmarking dari produk pesaing. Ketiga, dari adanya perbandingan maka perusahaan dapat menetapkan sasaran kinerja (nilai target) secara teknis yang akan dicapai perusahaan. Penetapan target ini akan disesuaikan dengan sumber daya yang dimiliki perusahaan.

#### **2.4.2. Langkah-langkah Menentukan *The House of Quality***

Ada beberapa langkah dalam mempersiapkan pelaksanaan *House of Quality* (HOQ), antara lain :

- a. Menentukan karakteristik produk/jasa Karakteristik produk/jasa yang dimaksudkan di sini adalah karakteristik produk/ jasa yang sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan yang meliputi antara lain desain, komposisi, proses pemberian produk, jasa, mutu dan sebagainya.
- b. Mengadakan penilaian atas karakteristik produk yang telah ditetapkan pada langkah pertama. Penilaian ini digunakan untuk dapat menerjemahkan apa yang diinginkan pelanggan menjadi suatu rangkaian pemrosesan terhadap produk/jasa.
- c. Menentukan variable performansi para pemasak. Pemasok yang dimaksud di sini adalah para pemasok bahan baku bagi perusahaan manufaktur dan pemberi jasa bagi perusahaan jasa.
- d. Mengadakan penilaian terhadap performansi pemasok maupun perusahaan atau organisasi kita, apa saja yang merupakan kekuatan maupun kelemahan

perusahaan/organisasi kita, dan apa yang dapat kita andalkan dari para pemasok perusahaan/organisasi kita.

- d. Menentukan hubungan antar variabel-variabel performansi tersebut.
- e. Menyusun target performansi yang akan kita capai.

### **2.4.3. Tahap-tahap Implementasi *Quality Function Deployment***

Tahap-tahap dalam pengimplementasian QFD secara umum ada tiga fase, yaitu :

1. Fase 1 : pengumpulan suara pelanggan (*Voice of Customer*)
2. Fase 2 : penyusunan rumah kualitas (*House of Quality*)
3. Fase 3 : analisa dan interpretasi

Di samping tahap-tahap di atas, sebelumnya juga dilakukan tahap perencanaan dan persiapan (disebut juga fase 0/prafase) yang bertujuan untuk menyiapkan segala sesuatunya dalam rangka pengimplementasian seluruh tahapan dalam QFD. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap perencanaan dan persiapan ini adalah;

- a. Menyiapkan dukungan organisasional, meliputi dukungan dari pihak manajemen, dukungan fungsional dan dukungan teknis QFD)
- b. Menentukan keuntungan atau tujuan yang diharapkan dari kegiatan QFD ini.
- c. Menetapkan siapa yang menjadi pelanggan, karena dalam proses QFD penilaian banyak dilakukan oleh pelanggan.
- d. Menentukan horizon waktu, yaitu waktu pengembangan yang direncanakan.

- e. Menentukan cakupan produk. Dalam hal ini harus ditentukan terlebih dahulu bagian mana dari produk yang termasuk dan yang tidak termasuk dalam aktivitas QFD.
- f. Membuat jadwal pelaksanaan QFD, di sini ditentukan parkiran waktu yang dibutuhkan untuk masing-masing tahap QFD.
- g. Menentukan tim pengembang dan hubungannya dengan organisasi.
- h. Melengkapi fasilitas dan material yang mendukung bagi pelaksanaan proses QFD

Sedangkan penjelasan dari ketiga fase dalam pengimplementasian QFD antara lain :

1. Fase Pertama (Mengumpulkan Suara Pelanggan/*Voice of Customer*)

Prosedur umum dalam mengumpulkan suara pelanggan adalah :

- a. Menentukan atribut-atribut yang dipentingkan pelanggan (berupa data kualitatif) dan data ini biasanya diperoleh dari wawancara dan observasi terhadap pelanggan.
- b. Mengukur tingkat kepentingan dari atribut-atribut (berupa data kuantitatif) dan data ini biasanya diperoleh melalui *survey* atau *pooling*.

2. Fase Kedua (Menyusun Rumah Kualitas/*House of Quality*) Langkah-langkah dalam pembuatan rumah kualitas ini meliputi :

a. Pembuatan Matrik Kebutuhan Pelanggan

Tahap ini meliputi kegiatan :

- 1. Menentukan pelanggan.

2. Mengumpulkan data keinginan dan kebutuhan pelanggan  
(*Customer Need*)

b. Pembuatan Matriks Perencanaan

Tahap ini meliputi :

1. Mengukur kebutuhan pelanggan
2. Menetapkan tujuan perfomansi pelanggan.

Beberapa kolom dalam Planning Matrix

- a) *Importence to Customer* Tempat untuk menyatakan seberapa penting tiap kebutuhan bagi pelanggan. Ada tiga jenis data yang digunakan dalam kolom ini yaitu *absolute weight*, *relative weight*, dan *original importance*.
- b) *Relative Importance* Merefleksikan bahwa suatu kebutuhan beberapa kali lebih penting dibandingkan dengan kebutuhan lainnya bagi pelanggan. Tingkat kepentingan ini diukur dengan meminta pelanggan untuk membandingkan suatu atribut dengan masing-masing atribut lainnya.
- c) *Ordinal Importance* Tingkat kepentingan ini meminta responden untuk mengurutkan data, sehingga keputusan akan lebih konsisten.
- d) *Customer Satisaction Performance* Merupakan persepsi pelanggan terhadap seberapa baik produk yang ada saat ini dalam memuaskan pelanggan. Metode yang sering digunakan dalam menaksir nilai ini adalah dengan menanyakan seberapa baik produk/jasa perusahaan dalam memenuhi setiap kebutuhan pelanggan.

- e) *Competitive Satisfaction Performance* Merupakan persepsi pelanggan terhadap seberapa baik produk pesaing dapat memuaskan pelanggan. Tujuannya adalah untuk mengetahui kelebihan dari para pesaing sekaligus mengetahui tingkat keunggulan kompetitif perusahaan terhadap pesaingnya.
  - f) *Goal and Improvement Ratio* Dibuat untuk memutuskan *level* dari *customer performance* yang ingin dicapai dalam memenuhi setiap kebutuhan pelanggan. *Goal* yang dikombinasikan dengan rating produk yang sudah ada akan digunakan untuk menentukan rasio perbaikan.
  - g) *Sales Point* Berisi informasi tentang kemampuan dalam menjual produk/jasa, didasarkan pada seberapa baik tiap kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi.
  - h) *Raw Weight* Memodelkan kepentingan keseluruhan bagi tim dari tiap customer need, improvement ratio, dan sales point.
- c. Pembuatan Respon Teknis
- Tahap ini merupakan tahap permunculan karakteristik kualitas pengganti (*Substitute Quality Characteristic*). Pada tahap ini dilakukan transformasi dari kebutuhan yang bersifat non teknis menjadi data yang bersifat teknis guna memenuhi kebutuhan-kebutuhan konsumen.
- d. Menentukan Hubungan Respon Teknis dengan Kebutuhan Pelanggan
- Tahap ini menentukan seberapa kuat hubungan antara respon teknis dengan kebutuhan pelanggannya. Hubungan antara keduanya

bisa berupa hubungan yang sangat kuat, sedang, dan lemah. Hubungan sangat kuat berarti jika responden teknis perusahaan dapat semakin baik, berarti tingkat kepuasan pelanggan akan meningkat pula.

e. Korelasi Teknis

Tahap ini menggambarkan hubungan dan ketergantungan antar respon teknis. Sehingga bisa dilihat apakah suatu respon teknis. Sehingga bisa dilihat apakah suatu respon teknis yang satu mempengaruhi respon teknis yang lain.

f. *Benchmarking* dan Penetapan Target

Tahap ini dilakukan analisa perbandingan antara performansi dari pesaing dengan perusahaan. Sehingga dapat diketahui tingkat persaingan yang terjadi. Hal ini dilakukan untuk memastikan rancangannya kompetitif dibandingkan dengan produk sejenis dari pesaing. Pada tahap ini perusahaan perlu menentukan respon teknis mana yang ingin dikonsentrasikan agar mendapatkan keuntungan yang optimal serta sesuai dengan sumber daya yang dimiliki.

3. Fase Ketiga

Merupakan analisa dan interpretasi dari tahap-tahap di atas.

2.5. Validitas *dan* Reabilitas Butir

2.5.1. Validitas Butir

Validitas adalah tingkat kemampuan suatu instrumen untuk mengungkapkan sesuatu yang menjadi sasaran pokok pengukuran yang dilakukan dengan instrumen tersebut. Uji validitas yang digunakan untuk

mengukur valid atau tidaknya suatu kuisisioner. Kuisisioner dikatakan valid jika pertanyaan pada suatu kuisisioner mampu mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuisisioner tersebut. Pada analisis validitas menggunakan program SPSS 10.0

#### 2.5.2. Reabilitas Butir

Reabilitas merupakan suatu instrumen menunjukkan kemantapan. Stabilitas hasil pengamatan bila diukur dengan instrumen tersebut dalam waktu-waktu berikutnya dengan kondisi sesuatu yang diukur tidak berubah. Jika suatu kuisisioner dikatakan reliabel (handal) jika jawaban terhadap pertanyaan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Pada analisis reabilitas menggunakan program SPSS 10.0 Pengukuran reabilitas dilakukan dengan dua cara:

- a. *Repeated Measure* atau ukur ulang. Di sini seseorang akan disodori pertanyaan yang sama pada waktu yang berbeda dan dilihat apakah tetap konsisten dengan jawabannya.
- b. *One Shot* atau diukur sekali saja. Di sini pengukuran hanya sekali dan kemudian hasilnya dibandingkan dengan hasil pertanyaan lain (Santosa 2000:70).

## 2.6 Antropometri

### 2.6.1 Pengertian Antropometri

Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh. Sedangkan pengertian Antropometri menurut Sutalaksana : Antropometri adalah keadaan dan

ciri-ciri fisik manusia seperti dimensi, linier, volume, berat. Pengertian Antropometri menurut Wignyosoebroto : Istilah Antropometri berasal dari kata “ Anthro” yang berarti manusia dan “metri’ yang berarti ukuran, secara definitive antropometri dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia, manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran ( tinggi, lebar, dan sebagainya ) berat dan lain-lain yang berbeda satu dengan yang lainnya.

Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomi dalam proses perancangan (*design*) produk maupun system kerja yang akan memerlukan interaksi manusia.

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

- Perancangan areal kerja ( *Work Station*, Interior Mobil dan lain-lain)
- Perancangan peralatan kerja seperti mesin, *equipment*, perkakas (*tools*) dan sebagainya.
- Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja, komputer dan lain-lain.
- Perancangan lingkungan kerja fisik.

Sedangkan ilmu Antropometri memiliki bidang-bidang penyelidikan yaitu:

a) Penyelidikan tentang tampilan (display)

Display adalah suatu perangkat antara (interface) yang mampu menyajikan informasi tentang keadaan lingkungan dan



mengkonsumsikannya pada manusia dalam bentuk tanda, angka dan lambang.

b) Penyelidikan tentang kemampuan kekuatan serta ketahanan fisik manusia pada saat kerja. Penyelidikan ini juga mempelajari perancangan obyek serta peralatan yang sesuai dengan kemampuan fisik manusia pada saat melakukan aktivitasnya.

c) Penyelidikan tentang ukuran tempat kerja (antropometri).

Penyelidikan ini bertujuan untuk mendapatkan rancangan tempat kerja yang sesuai dengan ukuran tubuh manusia.

d) Penyelidikan tentang Lingkungan Kerja.

Penyelidikan ini meliputi penyelidikan mengenai kondisi lingkungan fisik tempat kerja fasilitas kerja.

Misal : Pengaturan cahaya, kebisingan suara, temperature dan lain-lain.

### **2.6.2 Jenis-Jenis Antropometri**

Antropometri dibagi dua yaitu :

#### **1. Antropometri Statis**

Pengukuran manusia pada posisi diam dan linier pada permukaan tubuh. Ada beberapa metode pengukuran tertentu agar hasilnya *representative*. Selain itu terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia, antara lain :

- Umur, ukuran tubuh manusia akan berkembang dari saat lahir hingga 20 tahun untuk pria dan 17 tahun untuk wanita. Ada kecenderungan berkurang setelah 60 tahun.

- Jenis kelamin, pria umumnya memiliki dimensi tubuh yang lebih besar kecuali dada dan pinggul.
- Suku bangsa (etnis)
- Sosio-Ekonomi, konsumsi gizi yang diperoleh.
- Pekerjaan.

## 2. Antropometri Dinamis

Yang dimaksud dengan antropometri dinamis adalah pengukuran keadaan dan ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak atau memperlihatkan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerjaan tersebut melaksanakan kegiatannya.

### 2.6.3 Antropometri Yang Dipakai Dalam Perancangan Produk

#### a. Jangkauan Tangan Kedepan.

Ukur jarak horizontal dari punggung sampai ujung jari tengah. Subyek berdiri tegak dengan betis, pantat, dan punggung merapat kedinding, tangan direntangkan secara horizontal kedepan.

#### b. Rentangan Tangan

Ukur jarak horizontal dari ujung jari terpanjang tangan kiri sampai ujung jari terpanjang tangan kanan. Subyek berdiri tegak dan kedua tangan direntangkan horizontal kesamping sejauh mungkin.

#### c. Lebar Tangan

Diukur dari sisi luar ibu jari sampai sisi luar jari kelingking.

#### d. Genggaman Tangan

Diukur garis tengahnya.

e. Tinggi Duduk Tegak

Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung atas kepala. Subyek duduk tegak dengan memandang lurus kedepan dan lutut membentuk sudut siku-siku.

f. Tinggi Mata Duduk

Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung mata bagian dalam. Subyek duduk tegak dan memandang lurus kedepan.

g. Tinggi Pinggang

Subyek duduk, ukur jarak vertical dari permukaan alas duduk sampai pinggang (diatas tulang pinggang)

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Pengertian Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian adalah suatu teknik atau cara dalam penelitian yang menjabarkan tentang seluruh isi penelitian dari teknik pengumpulan data sampai pada pengolahan. Ini merupakan kerja bagi peneliti dalam menelaah sesuatu yang terjadi atau yang sedang diteliti, melalui kerangka kerja yang disusun secara ilmiah peneliti memiliki pedoman yang jelas sebagai landasan pijak.

#### **3.2 Objek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini adalah alat pengencang senar raket anak yang penelitian dilakukan di CV INDO SEJAHTERA , Malang, Jawa Timur.

#### **3.3 Tahap Identifikasi**

Proses penelitian merupakan rangkaian proses yang terkait secara sistematis, tiap tahap merupakan bagian yang menentukan tahap selanjutnya, sehingga harus dilalui dengan baik. Penelitian ini dimulai dengan menentukan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan, sehingga diharapkan dapat mengidentifikasi metode analisa yang tepat yang akan digunakan dalam pengembangan alat bantu pengencang senar raket anak.

### **3.4 Identifikasi Data**

#### a. Data primer

Yaitu data yang langsung diperoleh melalui pengamatan atau pencatatan langsung pada penelitian yang dilakukan dilapangan, seperti :

- Data tentang ukuran alat bantu pengencang senar raket anak yang ada sekarang.
- Data antropometri manusia.

#### b. Data sekunder

Yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung dari sumber-sumber yang sebelumnya telah dikumpulkan oleh pihak lain dan literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah yang dibahas, seperti :

- Tempat/ segmen pasar pengambilan kuesioner.
- Tanggapan pengguna terhadap alat bantu pengencang senar raket anak yang telah ada.
- Jenis alat bantu pengencang senar raket anak yang ada dan sudah dipergunakan sekarang ini.

### **3.5 Teknik Pengumpulan. Data**

#### **3.5.1 Penyusunan Kuisisioner**

Ada beberapa petunjuk yang penting dan perlu diketahui dalam menyusun kuisisioner yaitu :

- a. Pertanyaan harus jelas.
- b. Pertanyaan mempunyai ciri khas.

c. Pertanyaan mengandung sugesti.

Kuisisioner ini bertujuan untuk memperoleh atribut apa saja yang dibutuhkan responden, serta untuk mengetahui derajat kepentingan setiap atribut dari responden.

Responden diminta untuk mengisi kuisisioner dengan memberikan tanda cek (√) pada atribut yang dianggap penting oleh responden. Apabila responden menghendaki atribut lain maka mereka dapat menambah dan mengisinya pada bagian titik-titik.

Kemudian responden menentukan berapa bobot (derajat) kepentingan dari tiap atribut dengan memberi tanda cek (√) pada setiap atribut berdasarkan derajat kepentingan. Hasil ini dapat dijadikan standar nilai performance dari alat bantu pengencang senar raket yang digunakan.

### **3.5.2 Penyebaran Kuisisioner**

Penyebaran kuisisioner ini dilakukan dengan cara menyebarkan kepada pemakai alat bantu secara langsung yaitu operator laki – laki yang dalam rentan umur dari 25 – 40 tahun , diharapkan dapat diisi oleh responden dengan baik sesuai dengan opini responden itu sendiri dan dikembalikan lagi kepada penulis.

### **3.6 Teknik Pengolahan Data**

Teknik pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Yaitu pengumpulan data antropometri yang dibutuhkan dan Setelah semua data – data antropometri yang dicari telah terkumpul, maka langkah

selanjutnya adalah perhitungan terhadap data tersebut, sedangkan langkah-langkah perhitungan tersebut adalah sebagai berikut :

#### 1. Pengolahan Data Antropometri

Didalam pengolahan data ini digunakan adalah data antropometri dari hasil pengukuran dimensi tubuh manusia. Sedangkan langkah-langkah perhitungan sebagai berikut :

##### 1) Uji Keseragaman Data ( Sitalaksana, 1979 : 40 )

Adapun langkah-langkah uji keseragaman data adalah :

- Pengelompokan data ke dalam sub group
- Menghitung harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{N} \dots\dots\dots(1)$$

- Menghitung harga rata-rata dari sub group

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \dots\dots\dots(2)$$

- Menghitung standard deviasi sebenarnya dari sub group

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - x)^2}{N - 1}} \dots\dots\dots(3)$$

- Menghitung Standard Deviasi dari harga rata-rata sub group

$$\sigma_x = \frac{\sum \sigma}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(4)$$

- Membuat Batas Kontrol Atas dan Bawah

$$\text{BKA} = \bar{X} + k \sigma$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - k \sigma \dots\dots\dots( 5 )$$

- 2) Menghitung Nilai Presentil ( Wignjosoebroto, 1995 : 67 )

Menghitung nilai presentil dengan menggunakan rumus sesuai dengan tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1. Nilai Presentil

Presentil	Perhitungan
5-th	$\bar{X} - 1,645 \sigma$
10-th	$\bar{X} - 1,28 \sigma$
50-th	$\bar{X}$
90-th	$\bar{X} + 1,28 \sigma$
95-th	$\bar{X} + 1,645 \sigma$
99-th	$\bar{X} + 2,325 \sigma$

- b. Analisis butir instrumen untuk mengetahui validitas dan reliabilitas dari instrumen, yang terdiri dari :

1. Analisis kesahihan butir.
2. Analisis keandalan butir.

Dengan mengembangkan alat bantu pengencang senar raket sesuai dengan atribut-atribut

- c. Yang telah diukur derajat kepentingannya berdasarkan opini responden dan atribut yang diinginkan responden, maka dalam hal ini manajemen perlu menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*) yaitu proses penerjemahan keinginan pemakai alat bantu terhadap spesifikasi



alat bantu ini. Tahap-tahap dalam pengimplementasikan QFD (*Quality Function Deployment*) secara umum ada 3 fase yaitu :

- Fase 1 : Pengumpulan suara pelanggan (*voice of customer*) Prosedur umum dalam mengumpulkan suara pelanggan adalah sebagai berikut :
  - 1) Menentukan atribut-atribut yang dipentingkan oleh responden.
  - 2) Mengukur tingkat kepentingan dari atribut-atribut tersebut di atas.
- Fase 2 : Menyusun rumah kualitas (*House of Quality*) Langkah-langkah HOQ
  - 1) Pembuatan matriks kebutuhan pelanggan
  - 2) Pembuatan matriks perencanaan
    - a) *Importance to customer* (menentukan derajat kepentingan)
    - b) *Relative importance* (mengukur derajat kepentingan)
    - c) *Ordinal satisfaction performance*
    - d) *Competitive satisfaction performance* (membandingkan keunggulan kompetitif perusahaan pesaing).
    - e) *Goal and improvement ratio* (rasio perbaikan)
 
$$\text{Rasio Perbaikan} = \frac{\text{nilai target}}{\text{kinerja produk}}$$
    - f) *Sales point*
    - g) *Raw weight* (memodelkan kepentingan keseluruhan dari *customer need, improvement ratio, dan sales point*).
 
$$\text{Raw weight} = (\text{importance customer}) \cdot (\text{improvement ratio}) \cdot (\text{sales point})$$

h) *Normalized raw weight*

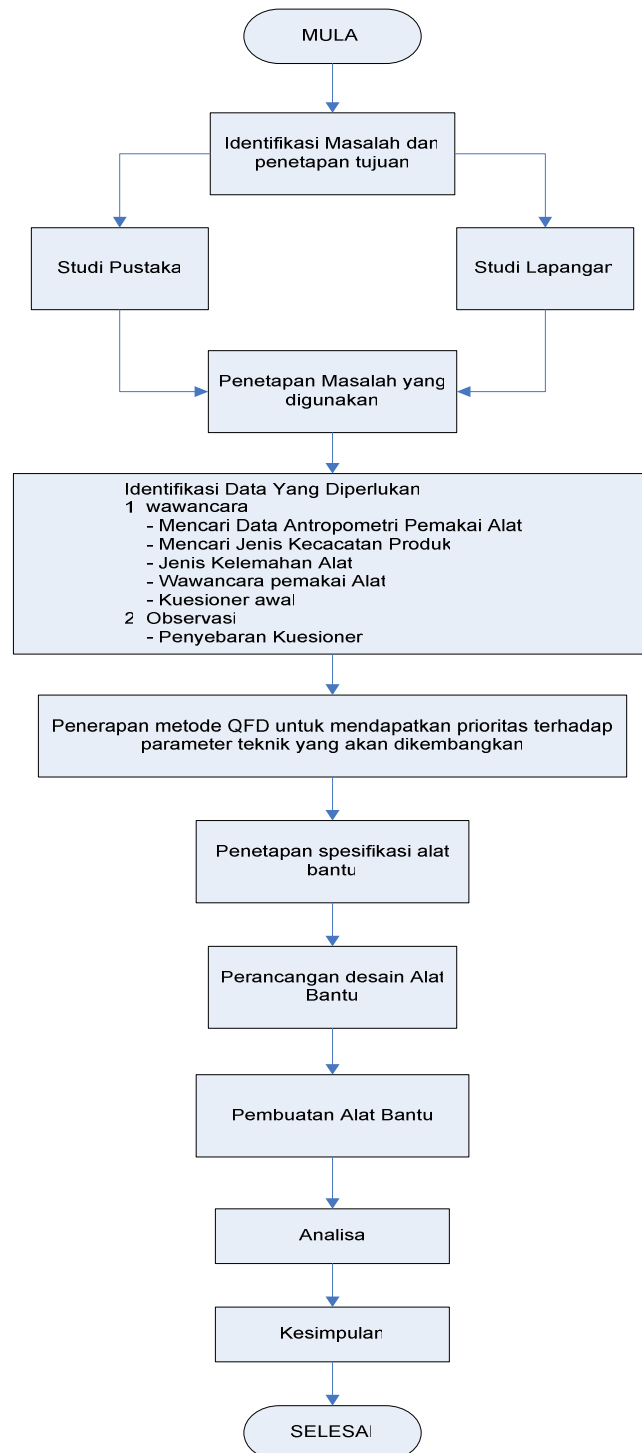
$$\text{Normalized raw weight} = \frac{\text{Rawweight}}{\text{Rawweight total}}$$

i) *Cumulative raw weight*

### **3.7 Kesimpulan**

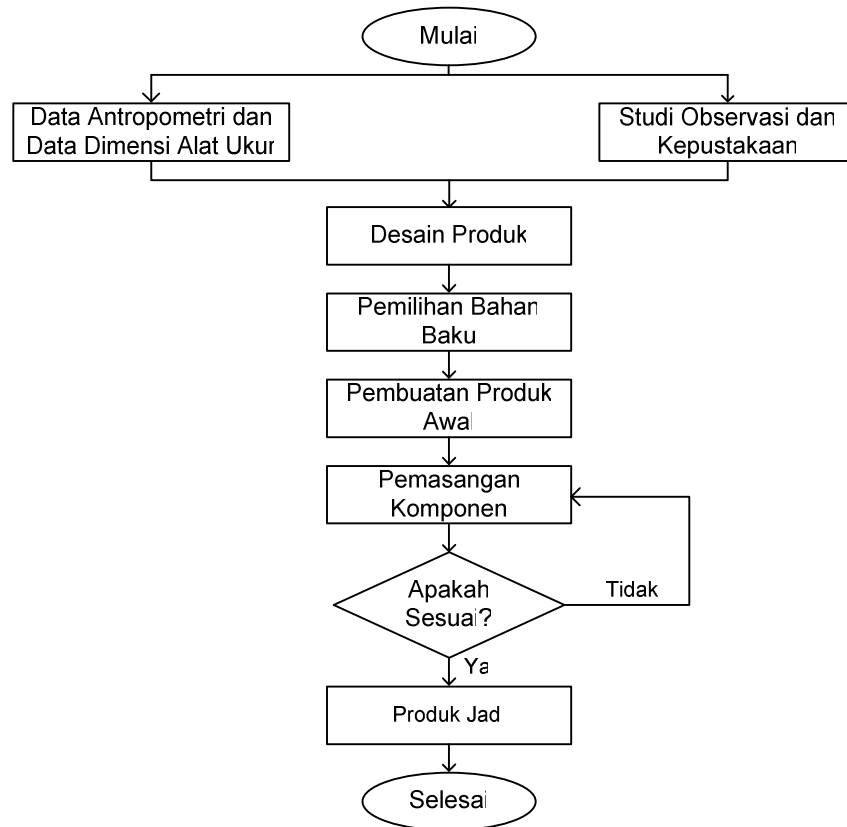
Dari analisis data diatas maka dapat diambil kesimpulan tentang perancangan alat bantu pengencang senar raket anak yang sesuai dengan derajat kepentingan yang dibutuhkan oleh responden.

### 3.8 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.1 Kerangka Pemecah Masalah

### 3.9 Flow Chart Pembuatan Alat



Gambar 3.2 *Flow Chart* Pembuatan Alat Bantu Pengencang Senar Raket

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN, PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA**

#### **4.1. Pengumpulan Data Kuesioner**

Dalam perancangan ulang ini perancang ingin merancang alat bantu pengencang senar raket dikarenakan ada beberapa faktor dari alat bantu yang sudah ada dianggap kurang seperti: hasil yang didapat kurang maksimal, banyak terjadi kecacatan produk serta beberapa hal yang menyangkut kenyamanan kerja bagi operator bertujuan memperbaiki atau meningkatkan kapasitas serta fungsi dari alat bantu pengencang senar raket.

Faktor utama yang akan dilakukan perancangan ulang terhadap pengencang senar raket menurut perancang sebagai berikut:

- a. Merancang ulang alat bantu pengencang senar raket dengan menambah beberapa fungsi dari alat bantu tersebut agar menjadi lebih baik dari alat bantu yang lama.
- b. Agar memudahkan pengoperasian alat bantu bagi operator contohnya dalam pemutaran tempat peletakan kepala raket (fream).
- c. Agar para operator merasa aman dan nyaman mengoperasikan alat bantu pengencang senar raket.

Dari penjelasan diatas perancang ingin juga mengetahui keinginan para pemakai alat bantu serta keinginan yang perlu ditambahkan. Dalam penelitian ini data diperoleh dari Pengguna alat yaitu operator dari alat bantu pengencang senar raket sendiri yang berkaitan langsung dengan alat

bantu tersebut. Ada 3 metode yang digunakan untuk memperoleh data yaitu observasi, wawancara dan penyebaran kuesioner. Metode observasi dan wawancara dilakukan pada awal langkah untuk penyusunan keinginan atau kebutuhan pengguna, metode kuesioner digunakan setelah penyusunan kebutuhan pengguna yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara.

#### **4.1.1. Data Hasil Kuisisioner Pertama**

Perancang memberikan kuisisioner kepada para pemakai alat bantu pengencang senar raket yang diharapkan bisa memberi masukan terhadap desain yang memberi kemudahan dan kenyamanan kerja bagi pengguna (operator) melalui QFD. adapun pertanyaan di kuisisioner awal adalah sebagai berikut:

1. Berikan pendapat anda tentang desain Alat bantu pengencang senar raket anak secara keseluruhan / umum ?

A. Sangat Membantu

C. Cukup Membantu

B. Membantu

D. Tidak Membantu

Dan bila dalam alat tersebut masih didapat ketidaknyamanan, apa saja ketidaknyamanan tersebut menurut anda silakan diisi dan dirasa alat tersebut sudah nyaman dipergunakan maka pengisian kuisisioner cukup sampai disini.

.....  
 .....  
 .....

Bila diberikan kesempatan untuk melakukan re- design yang bagaimana yang di harapkan ....

2. Bahan baku yang ingin digunakan ?

- A. besi
- B. kayu
- C. Plastik

3. Model rangkaian Alat bantu pengencang senar raket anak yang baik menurut anda ?

- A. Knock down (Bongkar Pasang)
- B. Permanen
- C. Kombinasi

4. Warna Alat bantu pengencang senar raket anak yang anda inginkan?

- A. (Original)
- B. Kombinasi Warna Mencolok
- C. Ada Gradasi Warna

5. Komponen/bagian Alat bantu pengencang senar raket anak yang ingin di rubah / ditambahkan?

- A. Seluruh Bagian
- B. Bagian Meja
- C. Bagian Kursi
- D. Bagian Tempat Penyenaran

Untuk bagian meja....

6. Bahan apa yang ingin digunakan?

- A. Kayu
- B. Besi
- C. Plastik

7. Ukuran Panjang Meja yang diinginkan?

A. Lebih panjang

C. Sama ukuran

B. Lebih pendek

8. Tebal Meja yang diinginkan?

A. Lebih tebal

C. Sama ukuran

B. Lebih tipis

9. Lebar Meja yang diinginkan?

A. Lebih lebar

C. Sama ukuran

B. Lebih pendek

10. Tinggi Meja yang diinginkan?

A. Lebih tinggi

C. Sama ukuran

B. Lebih pendek

Untuk kursi

11. Bahan apa yang ingin digunakan?

A. Kayu

C. Plastik

B. Besi

12. Tinggi yang diinginkan?

A. Lebih tinggi

C. Sama ukuran

B. Lebih pendek

13. Lebar yang diinginkan?

A. Lebih lebar

C. Sama ukuran

B. Lebih pendek



14. Panjang yang diinginkan?

A. Lebih panjang

C. Sama ukuran

B. Lebih pendek

15. Tebal yang diinginkan?

A. Lebih tebal

C. Sama ukuran

B. Lebih tipis

16. Bahan tempat duduk yang diinginkan?

A. spons

C. Besi

B. Kayu

D. Plastik

Untuk bagian penyenaran

17. Bahan apa yang ingin digunakan?

A. Kayu

C. Plastik

B. Besi

18. Diameter yang diinginkan?

A. Lebih besar

C. Sama ukuran

B. Lebih kecil

19. Tebal yang diinginkan?

A. Lebih tebal

C. Sama ukuran

B. Lebih tipis

20. Bentuk yang diinginkan?

A. Berputar

B. Diam

Apakah ingin ada variasi pada bagian tersebut ya ./ tidak

21. Jika ya, variasi yang diinginkan?

- A. Terdapat Profil
- B. Terdapat Gambar
- C. Terdapat Detail
- D. Polos

Apakah ingin ada alat bantu lain, seperti penjapit senar dan penarik senar?

ya ./ tidak

22. Jika ya, bentuk alat bantu yang diinginkan?

- A. Tetap Dan Seperti Yang Sudah Ada
- B. Terdapat Perubahan Pada Penarik Senar Saja
- C. Terdapat Perubahan Pada Penjapit Senar Saja
- D. Terdapat Perubahan Pada Keduanya

Setelah dilakukan pengujian dan penyebaran kuesioner awal dan didapat data sebagai berikut:



Dari 24 pertanyaan yang diajukan kepada responden melalui kuisioner, maka dapat diperoleh data seperti yang ada pada tabel 4.1 adapun data keinginan dan kebutuhan yang dianggap penting dapat dilihat dalam tabel 4.2 yang telah tersusun tersebut akan digunakan sebagai Pertanyaan dalam pengolahan data selanjutnya atau pertanyaan kuisioner kedua.

**Tabel 4.2**  
**Tabel daftar keinginan operator alat bantu pengencang senar raket**

No	Atribut	Keterangan
1	Nyaman dalam pemakaian	
2	Kelengkapan Produk	
3	Model Produk	
4	Bahan yang digunakan	
5	Variasi Produk	
6	Keawetan Produk	
7	Pemisahan alat dan kursi	
8	Pemberian Tempat penyenaran yang berputar	
9	Bobot yang ringan sehingga	
10	mudah untuk dipindahkan Jenis Bahan Tempat Duduk	

**Tabel 4.3**  
**Tabel daftar *affinity* diagram**

no	Pada Bagian Penyenaran
1	Perluakah tempat berputar pada tempat penyenaran
2	Perluakah penggantian bentuk pada alat bantu
3	Perluakah adanya perubahan atau inovasi pada alat bantu, untuk membantu kemudahan dalam pengoperasian
4	Perluakah adanya penyederhanaan alat bantu
no	Pada Bagian Meja Penyenaran
1	perluakah adanya tempat untuk alat bantu penyenaran
2	Perluakah peninggian pada meja alat bantu
3	Perluakah pelebaran pada meja alat bantu
4	Perluakah adanya perubahan atau inovasi pada alat bantu, untuk membantu kemudahan dalam pengoperasian
no	Pada Bagian tempat duduk
1	Perluakah penggantian alas tempat duduk operator
2	Perluakah pelebaran pada Bagian tempat duduk
3	Perluakah peninggian pada Bagian tempat duduk
4	Perluakah adanya perubahan atau inovasi pada alat bantu, untuk membantu kemudahan dalam pengoperasian

Sumber: data yang diolah

#### **4.1.2. Derajat Kepentingan Atribut Alat Bantu pengencang senar raket**

Pada tahap ini akan dapat diketahui derajat yang memiliki tingkat kepentingan paling tinggi sampai dengan derajat yang memiliki tingkat kepentingan paling rendah.

Derajat kepentingan digunakan untuk memposisikan setiap keinginan dan kebutuhan dalam bentuk data kuantitatif dengan tujuan memprioritaskan keinginan dan kebutuhan para pengguna. Data kuantitatif tersebut diperoleh dari kuesioner yang berupa skala nilai skala yang digunakan adalah 4 sampai 1 yang didefinisikan sebagai berikut :

4 = Sangat Setuju (SS)

3 = Setuju (S)

2 = Kurang Setuju (KS)

1 = Tidak Setuju (TS)

Pemberian bobot dimulai dari atribut yang sangat setuju dengan bobot (4) sampai dengan atribut yang tidak setuju dengan nilai (1).

Bobot yang diberikan dari masing-masing pengguna dihitung rata-rata.

**Tabel 4.4**  
**Tabel atribut derajat kepentingan**

NO	ATRIBUT	SP	P	KP	TP
1	Nyaman dalam pemakaian				
2	Kelengkapan Produk				
	Model Produk				
3	Bahan yang digunakan				
4	Variasi Produk				
5	Keawetan Produk				
	Pemisahan alat dan kursi				
6	Pemberian Tempat penyenaran yang				
7	berputar				
	Bobot yang ringan sehingga mudah untuk dipindahkan				
8	Jenis Bahan Tempat Duduk				
9					
10					

Sumber: data yang diolah

**Tabel 4.5**  
**Tabel atribut derajat kepentingan**

RESPONDEN	VARIABLE ATRIBUT									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	4	4	3	2	4	3	4	3	3
2	4	4	3	4	2	4	3	3	2	3
3	4	4	4	4	3	3	3	4	2	3
4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4
5	4	4	3	4	2	4	2	3	2	1
6	3	4	4	4	3	4	2	3	3	4
7	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3
8	2	4	3	4	3	4	2	4	2	3
9	4	4	4	4	3	4	2	3	3	4
10	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3
11	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
12	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4
13	3	4	4	3	3	3	2	4	4	4
14	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
15	4	4	4	2	1	3	3	3	2	3
16	3	4	3	2	2	3	1	2	2	3
17	3	4	3	1	2	3	1	2	2	3
18	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4
19	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3
20	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3
21	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4
22	4	3	3	2	2	3	4	4	4	3
23	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
24	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4
Jumlah	87	91	85	79	66	86	66	84	71	80

Sumber: data yang diolah

Contoh penghitungan rata-rata (contoh Atribut nomor 1) adalah:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N=40} (X_i)}{n}$$

$$= \frac{(3+4+4+4+4+3+4+2+4+4+4+4+3+4+4+3+3+4+3+3+4+4+4+4)}{24}$$

$$= 3,625$$

Jadi untuk kepentingan serta kinerja atribut untuk pertanyaan no.1 adalah 3,625 adapun hasil keseluruhan dapat dilihat pada table 4.6.

Tabel 4.6  
Derajat Kepentingan Alat Bantu Pengencang Senar Raket

No	Atribut	Jumlah
1	Nyaman dalam pemakaian	3,625
2	Kelengkapan Produk	3,791
3	Model Produk	3,542
4	Bahan yang digunakan	3,292
5	Variasi Produk	2,75
6	Keawetan Produk	3,583
7	Pemisahan alat dan kursi	2,75
8	Pemberian Tempat penyenangan yang berputar	3,5
9	Bobot yang ringan sehingga mudah untuk dipindahkan	2,958
10	Jenis Bahan Tempat Duduk	3,333

Sumber: Data yang diolah

#### 4.2. Uji Kecukupan Data

Melakukan uji kecukupan data untuk mengetahui apakah data yang telah diperoleh sudah cukup untuk dilakukan pengolahan data.

Langkah uji kecukupan data

Contoh: Hasil pertanyaan poin Pertama diperoleh:

a. Rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{N} = \frac{87}{24} = 3.625$$

Dimana:  $\sum xi$  adalah nilai yang di pilih dalam kuisisioner

N adalah jumlah pengamatan



b. Standard deviasi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}} = 0,57578$$

c. Lakukan uji keseragaman data. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang didapatkan sudah seragam atau belum yaitu dengan melihat apakah data berada dalam batas kontrol atau tidak. Tentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah (BKA dan BKB) dengan:

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma = 5,35234$$

$$BKB = \bar{x} - 3\sigma = 1.89766$$

d. Uji kecukupan data:

$$N' = \left( \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right)^2 = 6,7$$

Dari perhitungan data Pertanyaan poin pertama didapat hasil 6,7 pengamatan untuk memperoleh data yang akurat.

Dimana:

s adalah tingkat ketelitian yang dikehendaki

N' adalah jumlah pengamatan yang harus dilakukan

k adalah harga indeks yang tergantung dari tingkat kepercayaan.

Harga k dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.7.  
Indeks Haga k

Tingkat kepercayaan	Nilai k
90%	1,65
95%	1,96
99%	3

Jika  $N' < N$  maka data pendahuluan bisa dikatakan cukup. Tetapi jika  $N' > N$  maka data kuisisioner harus ditambah lagi sehingga data yang diperoleh bisa memenuhi tingkat ketelitian serta tingkat keyakinan yang ditentukan. Berikut tabel 4.6 hasil keseluruhan kecukupan data dari kuisisioner kedua.

Tabel 48.  
Hasil keseluruhan kecukupan data dari kuisisioner kedua

Jumlah	Rata-rata	Stdev	BKA	BKB	sumq	Jumlah kuadrat	max	min	N'
87	3,625	0,57578	5,35234	1,89766	323	7569	4	2	6.7
91	3,79167	0,50898	5,3186	2,26473	351	8281	4	2	7.6
85	3,54167	0,50898	5,0686	2,01473	307	7225	4	1	19.7
79	3,29167	0,85867	5,86768	0,71565	277	6241	4	2	6.6
66	2,75	0,67566	4,77699	0,72301	192	4356	4	1	16.8
86	3,58333	0,58359	5,33411	1,83256	316	7396	4	1	9.2
66	2,75	0,794	5,132	0,368	196	4356	4	2	10.2
84	3,5	0,65938	5,47814	1,52186	304	7056	4	1	9.2
71	2,95833	0,7506	5,21014	0,70652	223	5041	4	2	5.9
80	3,33333	0,70196	5,43923	1,22744	278	6400	4	1	16.8

Sumber: Data yang diolah

Dari hasil pengolahan data dengan tingkat kepercayaan diambil 90% dengan nilai K 1,96 didapat jumlah  $N' < N$  maka dengan 24

responden data telah tercukupi, dikarenakan nilai  $N'$  dari masing-masing pertanyaan kurang dari 24, maka data telah tercukupi.

Contoh hasil pertanyaan poin Pertama diperoleh:  $N' = 6.7$  sedangkan  $N = 24$ .

### 4.3. Uji Validitas Dan Reliabilitas

#### 4.3.1 Uji validitas

Untuk mengetahui *valid* tidaknya dengan cara menginterpretasikan, validasi benar jika  $R$  hitung lebih besar dari  $R$  kritis. Adapun uji *validitas* dalam penelitian yang dilakukan menggunakan bantuan *software SPSS*, sedangkan penjelasan bahwa data dikatakan *valid* apabila pada tabel, total terdapat simbol bintang (\*). Adapun hasil uji *validitas* keinginan relatif responden terhadap produk yang dirancang sebagai berikut:

Tabel 4.9.  
Uji *Validitas*

No	Atribut Alat Bantu (Berdasarkan fungsi)	Nilai R hitung	Keterangan
1	Nyaman dalam pemakaian	0.620	Valid
2	Kelengkapan Produk	0.057	Tidak Valid
3	Model Produk	0.580	Valid
4	Bahan yang digunakan	0.629	Valid
5	Variasi Produk	0.628	Valid
6	Keawetan Produk	0.597	Valid
7	Pemisahan alat dan kursi	0.598	Valid
8	Pemberian Tempat penyenaran yang berputar	0.719	Valid
9	Bobot yang ringan sehingga mudah untuk dipindahkan	0.585	Valid
10	Jenis Bahan Tempat Duduk	0.577	Valid

contoh: Atribut 1 = R hitung 0.620 sedangkan R kritis 0.388  
maka data dinyatakan Valid.

Setelah dilakukan penyebaran kuesioner kepada responden maka dapat diketahui hasil pengolahan dengan menggunakan *software SPSS* seperti terlihat pada tabel di atas.

#### 4.3.2 Uji *Reliabilitas*

Untuk analisis uji *reliabilitas* adalah apabila nilai *standardized item alpha* adalah > nilai *alpha*, artinya bahwa variabel-variabelnya adalah andal atau reliabel. Dalam uji *reliabilitas* nilai kuisisioner alpha minimal (0,7). Data hasil uji reliabilitas dari kuisisioner yang disebar adalah:

### 4.4. Pengolahan Data Kuisisioner Menggunakan (QFD)

#### 4.4.1. Kinerja Atribut Alat Bantu Pengencang Senar Raket

Kinerja atribut adalah untuk menentukan besarnya nilai target oleh pihak perancang, maka harus diketahui kinerja dari pertanyaan kuisisioner. Contoh penghitungan rata-rata (contoh Atribut nomor 1) adalah:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N=40} (Xi)}{n}$$

$$= \frac{(3+4+4+4+4+4+3+4+2+4+4+4+4+3+4+4+3+3+4+3+3+4+4+4+4)}{24}$$

$$= 3,625$$

Jadi untuk kepentingan serta kinerja atribut untuk pertanyaan no.1 adalah 3,625 adapun hasil keseluruhan dapat dilihat pada table 4.6.

Tabel 4.11  
Derajat Kepentingan Alat Bantu Pengencang Senar Raket

No	Atribut	Jumlah
1	Nyaman dalam pemakaian	3,625
2	Model Produk	3,542
3	Bahan yang digunakan	3,292
4	Variasi Produk	2,75
5	Keawetan Produk	3,583
6	Pemisahan alat dan kursi	2,75
7	Pemberian Tempat penyenaran yang berputar	3,5
8	Bobot yang ringan sehingga mudah untuk dipindahkan	2,958
9	Jenis Bahan Tempat Duduk	3,333

Sumber: Data yang diolah

Data yang telah terkumpul dari pengguna selanjutnya diolah dengan melalui beberapa bagian yaitu :

- a. Menetapkan nilai target dari setiap atribut alat bantu yang dianggap penting oleh Pengguna
- b. Untuk menentukan besarnya rasio perbaikan yang harus dilakukan oleh pihak perancang.
- c. Untuk menetapkan bobot dari setiap atribut alat bantu.
- d. Untuk mengetahui normalisasi bobot dengan indeks dalam bentuk prosentase.
- e. Menggabungkan data pengguna.

#### 4.4.2. Nilai Target

Nilai target perlu ditentukan oleh perancang untuk setiap atribut yang dianggap penting oleh pengguna. Kinerja alat bantu yang dinilai oleh pengguna dapat dijadikan acuan untuk menetapkan

nilai target atribut perancang. Penetapan nilai target harus sesuai dengan kelebihan dan kelemahan semua fungsi yang ada pada alat bantu dengan selalu mempertimbangkan aspek kegunaan. Untuk atribut seragam yang dianggap tidak baik diberi angka 1, kurang baik diberi angka 2, cukup baik diberi angka 3, dan atribut seragam yang dianggap baik oleh responden akan diberi angka 4. Dari hasil pengumpulan data dan setelah diolah, nilai target dapat dilihat dalam tabel 4.12.

Tabel 4.12.  
Nilai target

No	Atribut	Jumlah
1	Nyaman dalam pemakaian	4
2	Model Produk	4
3	Bahan yang digunakan	4
4	Variasi Produk	3
5	Keawetan Produk	4
6	Pemisahan alat dan kursi	3
7	Pemberian Tempat penyesaran yang berputar	4
8	Bobot yang ringan sehingga mudah untuk dipindahkan	3
9	Jenis Bahan Tempat Duduk	4

Sumber: Data yang diolah

Nilai target yang ditetapkan terlalu tinggi bisa membuat masalah bagi pihak perancang. Tetapi nilai target yang terlalu rendah akan mudah dicapai oleh perancang dan kurang memberi tantangan. Sehingga penetapan nilai target harus sesuai dengan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki perancang.

#### 4.4.3. Rasio Perbaikan

Rasio perbaikan bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai yang harus dicapai oleh perancang untuk mencapai target yang ditetapkan. Rasio perbaikan untuk mengetahui perlu tidaknya perbaikan yang harus dilakukan terhadap alat bantu yaitu:

1. Jika kepuasan > nilai target = tidak perlu perbaikan
2. Jika kepuasan < nilai target = perlu perbaikan
3. Jika kepuasan = nilai target = tidak perlu perbaikan

Contoh perhitungan untuk atribut yang pertama sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rasio perbaikan} &= \frac{\text{Nilai Target}}{\text{Kinerja produk}} = \\ &= \frac{4}{3,625} = 1,103448276 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan rasio perbaikan keseluruhan atribut dapat dilihat pada table 4.13.

Tabel 4.13.  
Rasio perbaikan

no	Atribut Alat Bantu (Berdasarkan fungsi )	nilai target	kinerja produk	rasio perbaikan
1	Nyaman dalam pemakaian	4	3,625	1,1034
2	Model Produk	4	3,542	1,1294
3	Bahan yang digunakan	4	3,292	1,2152
4	Variasi Produk	3	2,75	1,09091
5	Keawetan Produk	4	3,583	1,1163
6	Pemisahan alat dan kursi	3	2,75	1,09091
7	Pemberian Tempat penyenaran yang berputar	4	3,5	1,1429
8	Bobot yang ringan sehingga mudah untuk dipindahkan	3	2,958	1,0141
9	Jenis Bahan Tempat Duduk	4	3,333	1,2001

Sumber: Data yang diolah

#### 4.4.4. Sales Point

*Sales point* memberikan informasi mengenai kemampuan dalam menjual jasa didasarkan pada seberapa jauh kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi. Nilai yang digunakan pada *sales point* seperti terlihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14.  
*Sales point*

Nilai	Keterangan
1	Tidak terdapat penjualan
1,2	Titik penjualan tengah /moderat
1,5	Titik penjualan tinggi

*Sales point* ditentukan oleh pihak perancang berdasarkan pada setiap atribut yang dapat mempengaruhi pada nilai penjualan. Hasil penentuan *sales point* dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4.15.  
Nilai *Sales point*

no	Atribut alat bantu (Bedasarkan fungsi )	sales point
1	Nyaman dalam pemakaian	1
2	Model Produk	1
3	Bahan yang digunakan	1
4	Variasi Produk	1
5	Keawetan Produk	1
6	Pemisahan alat dan kursi	1
7	Pemberian Tempat penyenaran yang berputar	1
8	Bobot yang ringan sehingga mudah untuk dipindahkan	1
9	Jenis Bahan Tempat Duduk	1

Sumber: Data yang diolah



#### 4.4.5. Bobot Atribut Jasa

Atribut jasa yang akan ditingkatkan dan dikembangkan perlu ditentukan bobot dari setiap jasa. Dengan mengetahui prioritas pengembangan atribut jasa, maka dapat ditentukan urutan atribut mana yang akan ditingkat dan dikembangkan.

Bobot dari setiap atribut jasa dihitung dengan mengalikan antara derajat kepentingan dengan rasio perbaikan dan dengan *sales point*. Contoh: untuk perhitungan pada atribut yang pertama :

$$\begin{aligned}\text{Bobot} &= \text{Derajat kepentingan} \times \text{Rasio perbaikan} \times \text{Sales Point} \\ &= 3,625 \times 1,103448276 \times 1 \\ &= 4\end{aligned}$$

Hasil dari keseluruhan bobot dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.16.  
Bobot atribut jasa

Atribut mesin(Bedasarkan fungsi )	derajat kepentingan	rasio perbaikan	sales poin	bobot
Nyaman dalam pemakaian	3,625	1,1034	1	4
Model Produk	3,542	1,1294	1	4
Bahan yang digunakan	3,292	1,2152	1	4
Variasi Produk	2,75	1,09091	1	3
Keawetan Produk	3,583	1,1163	1	4
Pemisahan alat dan kursi	2,75	1,09091	1	3
Pemberian Tempat penyenaran yang berputar	3,5	1,1429	1	4
Bobot yang ringan sehingga mudah untuk dipindahkan	2,958	1,0141	1	3
Jenis Bahan Tempat Duduk	3,333	1,2001	1	4

Sumber: Data yang diolah

#### 4.4.6. Normalisasi Bobot

Bobot dari masing-masing atribut yang telah dihitung perlu dinormalisasikan. Hal ini untuk memudahkan dalam menentukan prioritas pengembangan. Perhitungan untuk normalitas bobot yaitu bobot dibagi dengan total bobot dan dikalikan 100.

Contoh: untuk perhitungan Normalisasi bobot untuk atribut pertama:

$$\begin{aligned} \text{Normalisasi bobot} &= \frac{\text{Bobot}}{\text{Total bobot}} \times 100 \\ &= \frac{4}{33} \times 100 \\ &= 10,81081 \end{aligned}$$

Untuk hasil keseluruhan dari normalisasi bobot dapat dilihat pada table 4.17.

Tabel 4.17.  
Normalisasi bobot

Atribut mesin(Bedasarkan fungsi )	bobot	Normalisasi
Nyaman dalam pemakaian	4	12,121
Model Produk	4	12,121
Bahan yang digunakan	4	12,121
Variasi Produk	3	9,091
Keawetan Produk	4	23,529
Pemisahan alat dan kursi	3	9,091
Pemberian Tempat penyenaran yang berputar	4	12,121
Bobot yang ringan sehingga mudah untuk dipindahkan	3	9,091
Jenis Bahan Tempat Duduk	4	12,121
<b>jumlah</b>	33	

Sumber: Data yang diolah

#### 4.4.7. Parameter Teknik

Parameter teknik merupakan wujud penterjemahan dari keinginan atau kebutuhan operator. Dari keinginan atau kebutuhan konsumen tersebut diterjemahkan ke dalam bahasa teknik yang dapat diukur untuk menentukan target yang akan dicapai dan untuk menentukan apakah akan dinaikkan atau diturunkan.

Untuk menentukan parameter teknik ini dilakukan dengan cara wawancara dan konsultasi dengan pihak terkait atau responden pengguna alat untuk mengetahui parameter teknik yang sesuai dengan keinginan responden. Dari hasil wawancara dan konsultasi dengan pihak responden, maka dapat diperoleh parameter teknik yang dapat dilihat dalam tabel 4.18.

Tabel 4.18.  
Parameter Teknik

No	Parameter Teknik
1	Lebar meja 50cm
2	tinggi meja 68 cm
3	Diameter bagian penyenaran 20 cm
4	Bagian penyenaran yang berputar
5	Tebal alat 0,5 cm
6	Lebar kursi 45cm
7	tinggi kursi 43 cm
8	Alat yang dapat dibongkar pasang
9	Menggunakan spons untuk alas duduk
10	Penjapit kepala raket (fream)

#### 4.4.8. Matrik Interaksi

Matrik interaksi adalah untuk menghubungkan antara atribut produk yang dianggap penting oleh responden dengan parameter teknik yang telah disusun. Lemah dan kuatnya interaksi yang terjadi dipengaruhi oleh tingkat kedekatan antara atribut alat bantu dengan parameter teknik. Tingkat kedekatan hubungan antara atribut dengan parameter teknik maka semakin kuat interaksinya. Interaksi yang terjadi dinyatakan dalam angka dan simbol. Interaksi ini kemudian harus dikalikan dengan normalisasi bobot dari setiap atribut yang telah dihitung sebelumnya, sehingga menghasilkan nilai untuk setiap parameter teknik dan atribut jasa. Nilai ini kemudian dijumlahkan sehingga diketahui total setiap parameter teknik. Setelah diketahuinya nilai dari setiap parameter teknik, maka dapat

menentukan parameter teknik mana yang menjadi prioritas.

#### **4.4.9. Interaksi diantara Parameter Teknik**

Interaksi diantara parameter teknik terjadi dari hubungan antara parameter yang satu dengan parameter lain yang saling mempengaruhi. Pengaruh yang kuat dari suatu parameter teknik terhadap parameter yang lain akan semakin kuat hubungannya begitu juga sebaliknya. Menentukan prioritas terhadap parameter teknik apa yang akan dikembangkan perlu mempertimbangkan interaksi diantara parameter teknik.

#### **4.4.10. House of Quality**

*House of Quality* ini menjelaskan apa saja yang menjadi kebutuhan atau harapan pelanggan dan bagaimana memenuhinya. *House of Quality* dibuat berdasarkan penggabungan pengolahan data dari penentuan derajat kepentingan sampai dengan interaksi parameter teknik. Di dalamnya juga terdapat nilai dari *wight/importence* yaitu interaksi atribut dengan parameter teknik. Berikut contoh perhitungan dari butir 1 yaitu lebar meja gergaji.

Untuk hasil keseluruhan dapat dilihat dalam gambar *House of Quality* dapat dilihat dalam Gambar 4.1.

## 4.5. Pengumpulan Data Antropometri

### 4.5.1 Data Anthropometri

Data anthropometri yang digunakan adalah data anthropometri yang diperoleh dari pengukuran dimensi tubuh operator pengencangan senar raket . Pengukuran anthropometri pada operator pengencangan senar raket di ambil sebanyak 24 responden atau keseluruhan jumlah dari populasi operator pengencangan senar raket.

Adapun data-data anthropometri yang diperlukan untuk perancangan ulang alat bantu pengencang senar raket,dapat dilihat pada tabel 4.20

**Tabel 4.19** Dimensi Tubuh Pada Operator

No	Dimensi tubuh	Komponen yang diukur
1	Tinggi Siku Duduk, Tinggi Popliteal	Tinggi meja penenaran
2	Jangkauan Tangan Kedepan, Lebar Bahu	Letak alat bantu penenaran
3	Tinggi Lutut,	Tinggi tempat duduk operator

Berikut ini adalah cara yang dilakukan untuk pengukuran dimensi tubuh manusia:

#### 1. Tinggi Siku Duduk

Subjek duduk tegak dengan lengan atas vertikal disisi badan dan membentuk sudut siku-siku dengan lengan bawah. Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung bawah siku kanan.

#### 2. Tinggi Popliteal

Ukur jarak vertical dari alas kaki sampai bagian bawah paha.

### 3. Jangkauan Tangan Kedepan

Tangan direntangkan secara horizontal kedepan, ukur jarak horizontal dari punggung sampai ujung jari tengah.

### 4. Lebar Bahu

Ukur jarak horizontal antara kedua lengan atas.

### 5. Tinggi Lutut

Ukur jarak vertikal dari lantai sampai lutut.

## **4.6 Pengolahan Data Anthropometri Pada Operator Pengencang Senar**

### **Raket**

#### A. Pengolahan Data Anthropometri Tinggi Siku Duduk

##### 1. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diambil sudah cukup atau belum. Karena populasi dari operator pengencang senar raket hanya berjumlah 24 maka keseluruhan dari populasi yang ada diteliti dan diambil data anthropometrinya sehingga dapat disimpulkan data telah cukup dari jumlah keseluruhan sampel populasi yang ada.

##### 2. Uji Keseragaman Data

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh sudah seragam atau belum dengan melihat BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah).

**Tabel 4.20** Keseragaman Data Tinggi Siku Duduk Operator

Ukuran dalam cm				$\bar{X}$	$\sigma$
25	31	29	27	26,875	1,872281
28	27	30	29		
26	25	27	30		
24	26	25	25		
27	25	26	27		
27	25	26	28		

a. Perhitungan Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{25 + 31 + 29 + 27 + 28 + 27 + 30 + 29 + 26 + 25 \dots + 28}{24} \\ &= 26,875\end{aligned}$$

b. Perhitungan Standart Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{(25 - 25,71)^2 + (31 - 25,71)^2 + (29 - 25,71)^2 \dots + (28 - 25,71)^2}{24 - 1}} \\ \sigma &= 1,872281\end{aligned}$$

c. Perhitungan Batas Kendali

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + 3SD \\ &= 25,71 + 3 (1,87228)\end{aligned}$$

$$= 32,4918$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - 3SD$$

$$= 25,71 - 3 (1,87228)$$

$$= 21,25816$$

Kesimpulan: Data seragam karena berada diantara Batas

Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB)



**Tabel 4.21** Data Ukur popliteal

Ukuran dalam cm				$\bar{x}$	$\sigma$
41	39	40	42	40,54167	1,614585
43	41	38	42		
41	42	37	39		
43	42	39	41		
40	42	41	38		
40	42	40	40		

**Tabel 4.22** Data Ukur jangkauan tangan Kedepan

Ukuran dalam cm				$\bar{x}$	$\sigma$
71	73	70	72	71,16667	1,809796
70	72	68	69		
74	75	71	73		
71	73	70	72		
73	69	71	68		
71	70	72	70		

**Tabel 4.23** Data Ukur Lebar Bahu

Ukuran dalam cm				$\bar{x}$	$\sigma$
46	45	42	46	43,08333	1,909169
43	44	46	41		
42	45	41	41		
43	46	42	41		
42	41	42	42		
46	43	41	43		

**Tabel 4.24** Data Ukur Tinggi Lutut

Ukuran dalam cm				$\bar{x}$	$\sigma$
44	45	42	44	42,95833333	1,36665783
43	44	44	41		
42	44	43	42		
43	44	42	41		
44	41	42	44		
46	43	41	42		

**Tabel 4.25** Data Ukur Lebar Pinggul

Ukuran dalam cm					$\sigma$
41	39	40	42	40,833333	1,809796
40	42	38	40		
43	44	41	39		
39	41	38	41		
41	42	40	43		
40	45	42	39		

Rekapitulasi dari uji keseragaman data anthropometri operator dapat dilihat pada tabel 4.28 sebagai berikut:

**Tabel 4.26** Rekapitulasi Keseragaman Data Anthropometri Operator

No	Diskripsi Data	$\bar{x}$	$\sigma$	BKA	BKB	Kesimpulan
1	Tinggi siku Duduk	26,875	1,87228	32,4918	21,25816	Data Seragam
2	Tinggi Popliteal	40,5417	1,61459	45,3854	35,6979	Data Seragam
3	Jangkauan Tangan Kedepan	71,1667	1,8098	76,5961	65,7373	Data Seragam
4	Lebar Bahu	43,0833	1,90917	48,8108	37,3558	Data Seragam
5	Tinggi Lutut	42,9583	1,36666	47,0583	38,8584	Data Seragam
6	Lebar Pinggul	40,8333	1,8098	46,26277	35,4039	Data Seragam

### 3. Perhitungan Persentil

Persentil ke 5, 10, 50, 90, 95, 99

$$\begin{aligned} \text{a.} \quad \text{Persentil 5} &= \bar{X} - (1.645 \sigma) \\ &= 26,875 - (1,645 \times 1,87228) \\ &= 23,893799 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b.} \quad \text{Persentil 10} &= \bar{X} - (1.28 \sigma) \\ &= 26,875 - (1,28 \times 1,87228) \\ &= 24,478482 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c.} \quad \text{Persentil 50} &= \bar{X} \\ &= 26,875 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d.} \quad \text{Persentil 90} &= \bar{X} + (1,28 \sigma) \\ &= 26,875 + (1,28 \times 1,87228) \\ &= 29,271518 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e.} \quad \text{Persentil 95} &= \bar{X} + (1,645 \sigma) \\ &= 26,875 + (1,645 \times 1,87228) \\ &= 29,954901 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f.} \quad \text{Persentil 99} &= \bar{X} + (2,325 \sigma) \\ &= 26,875 + (2,325 \times 1,87228) \\ &= 31.228051 \end{aligned}$$

**Tabel 4.27** Rekapitulasi Perhitungan Persentil Pada Operator

No	Diskripsi Data	P5	P10	P50	P90	P95	P99
1	Tinggi siku Duduk	23,89	24,48	26,88	29,27	29,95	31,22
2	Tinggi Popliteal	37,89	38,48	40,54	43,20	42,61	44,30
3	Jangkauan Tangan Kedepan	68,19	74,14	71,17	74,14	73,48	75,37
4	Lebar Bahu	39,94	40,64	43,08	46,22	45,53	47,52
5	Tinggi Lutut	40,71	41,21	42,96	45,21	44,71	46,14
6	Lebar Pinggul	37,86	38,52	40,83	43,15	43,81	45,04

#### 4.6.1 Pengolahan Data Dimensi Alat Bantu Pengencang Senar Raket

Untuk menentukan dimensi alat bantu pengencang senar raket dalam menentukan tinggi meja, lebar meja, tinggi kursi, lebar kursi, lebar tempat penyearan dan lainnya agar sesuai dengan pengguna dan ergonomis dapat ditentukan dengan:

##### a. Tinggi Meja

Tinggi meja menyesuaikan dengan tinggi siku duduk ditambah dengan tinggi popliteal dimana tinggi siku duduk menggunakan persentil 50 yaitu tinggi siku duduk sebesar 26,875 cm dibulatkan menjadi 27 cm dan tinggi popliteal juga menggunakan persentil 50 yaitu tinggi popliteal sebesar 40,5417 cm dibulatkan menjadi 41 cm, sehingga didapat tinggi panel kontrol adalah 68 cm ditambah kelonggaran 2 cm menjadi 70 cm. Persentil 50 digunakan agar rata-rata dari dimensi tubuh manusia dapat menggunakannya dan sesuai serta tidak terlalu tinggi melebihi dari tempat penyearan..

b. Jangkauan meja tempat penyenaran

Jangkauan meja tempat penyenaran yang tidak sesuai dan terlalu jauh akan mengakibatkan sulitnya jangkauan dan mempengaruhi kenyamanan operator. Untuk ukuran jarak panel kontrol digunakan Jangkauan tangan kedepan dengan persentil terkecil yaitu 5 untuk dimensi maksimum yang harus ditetapkan (Wignjosoebroto,1995:68). Maka ukuran jarak meja tempat penyenaran yaitu 68,18959 cm dibulatkan menjadi 68 cm.

c. Lebar meja operator

Lebar meja operator lebar bahu operator dengan persentil 50 yaitu sebesar 43,0833 cm dibulatkan menjadi 43 cm.

d. Tinggi tempat duduk operator

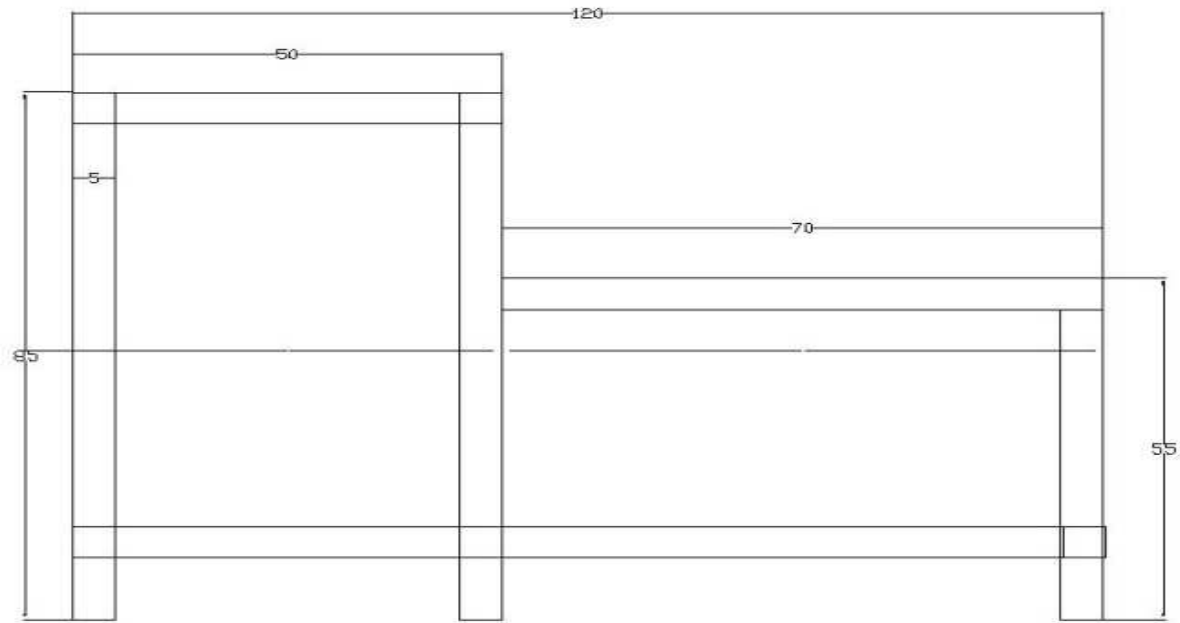
Jika alas kursi duduk terlalu tinggi dapat mengakibatkan tekanan yang tinggi pada otot kaki pada bagian dalam lutut karena posisi kaki menggantung. Sirkulasi darah menjadi terhambat karena pembukuh darah terjepit. Disisi lain, jika posisi duduk terlalu rendah, dapat mempersulit pemakai untuk duduk dan berdiri karena usaha yang dikeluarkan lebih besar. Untuk ukuran tinggi alas duduk digunakan tinggi popliteal dengan persentil 50 yaitu sebesar 40,5417 cm dibulatkan menjadi 41 cm ditambah dengan kelonggaran tinggi sepatu atau sandal 2 cm menjadi 43 cm.

e. Lebar Alas Kursi

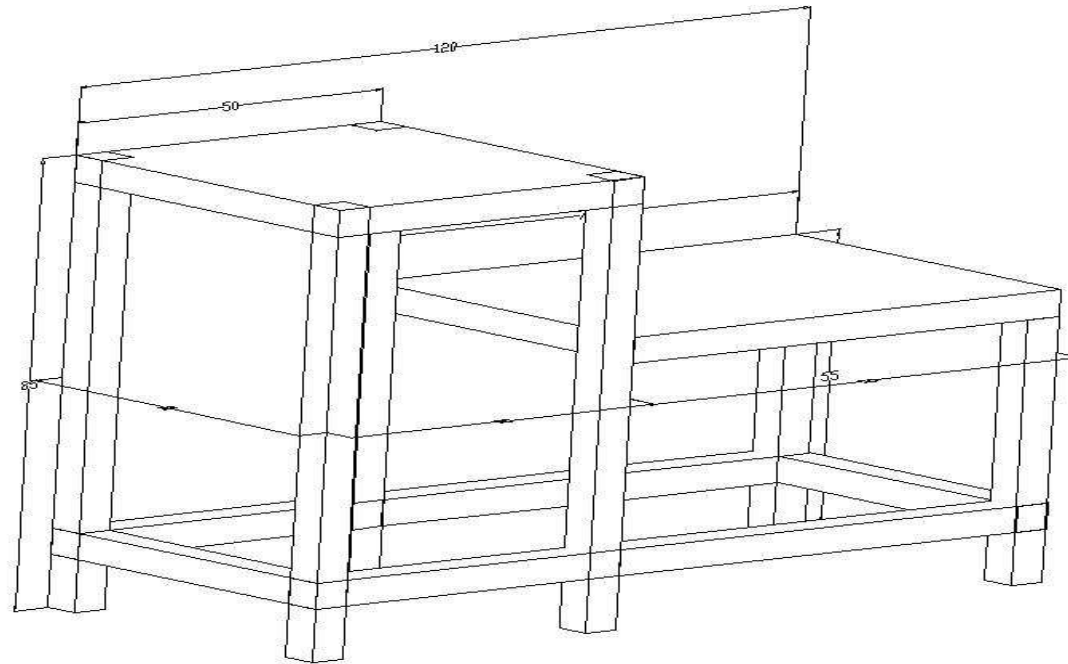
Lebar alas kursi ditentukan menggunakan lebar pinggul dengan persentil 99 agar pengguna yang memiliki dimensi tubuh yang besar dapat menggunakannya dengan nyaman yaitu sebesar 45,041005 cm dapat dibulatkan menjadi 45 cm.

**Tabel 4.28** Rekapitulasi Dimensi Pada Alat Bantu Pengencang senar Raket

No	Bagian Alat bantu	Hasil Rancangan dalam (cm) awal	Hasil Rancangan dalam (cm) usulan
1	Tinggi meja	85	68
2	Jangkauan Meja Tempat Penyenaran	54	43
3	Lebar Meja Operator	50	50
4	Tinggi Tempat Duduk Operator	55	43
5	Lebar Alas Duduk	50	45
6	Panjang alas duduk	70	45

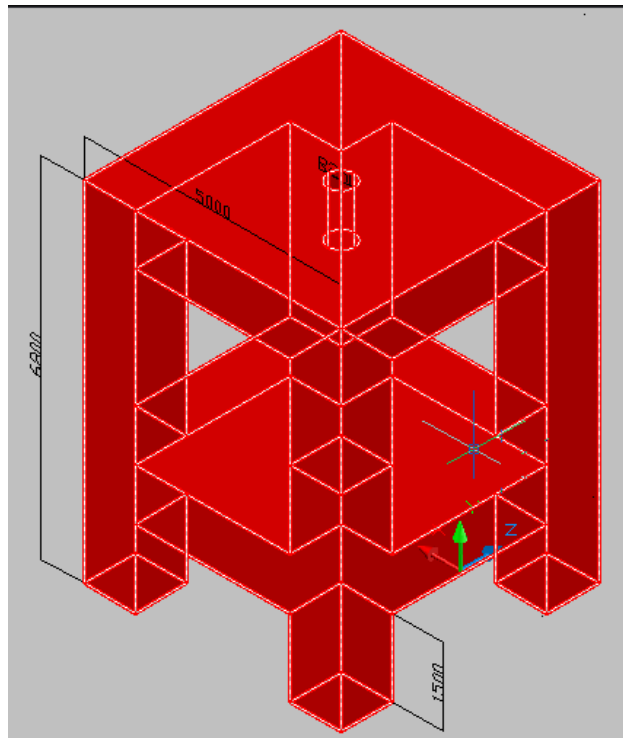


**Gambar 1.1** Gambar Alat Bantu Pengencang senar Raket yang lama, Skala : 1 : 10

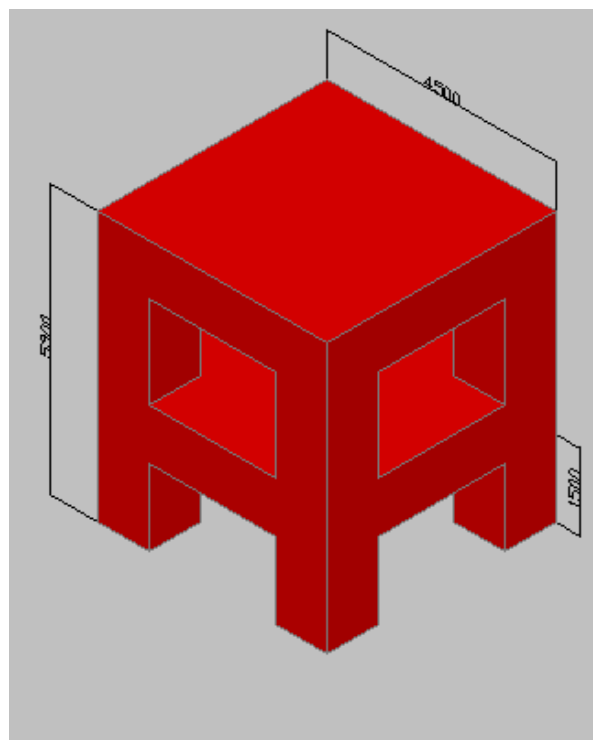


**Gambar 1.2** Gambar Alat Bantu Pengencang senar Raket yang lama, Skala : 1 : 10

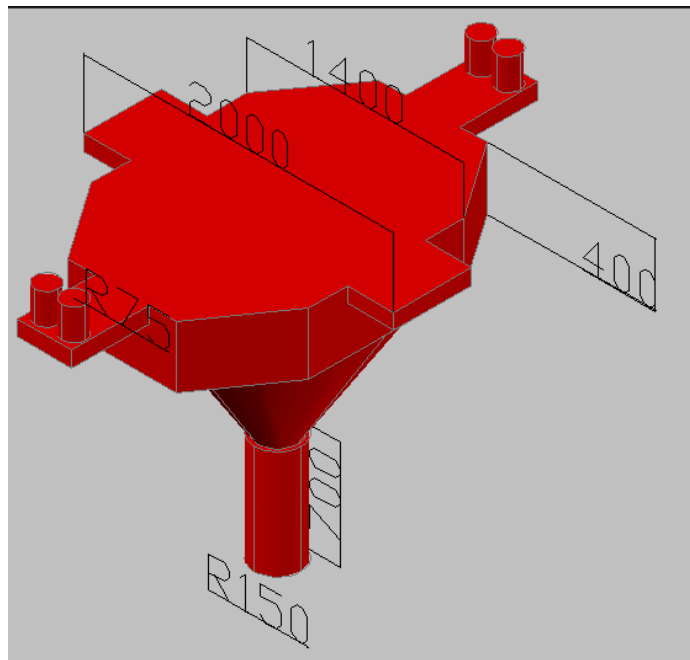




**Gambar 1.3** Gambar Alat Bantu Pengencang senar Raket Usulan, Skala : 1 : 10



**Gambar 1.4** Gambar Alat Bantu Pengencang senar Raket Usulan, Skala : 1 : 10



**Gambar 1.5** Gambar Alat Bantu Pengencang senar Raket Usulan, Skala : 1 : 10

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari analisis data yang dilakukan pada alat bantu pengencang senar raket, dengan menyebarkan kuesioner pada operator, tentang atribut yang diinginkan terhadap alat bantu pengencang senar raket baru, maka diperoleh kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Dari pengumpulan data yang dilakukan diperoleh dengan menggunakan kuesioner pertama dengan cara observasi dan wawancara secara lisan , maka terdapat 24 atribut dan setelah dilakukan pengujian dinyatakan 10 sah dan 14 yang gugur.
2. Dari ke 10 atribut alat bantu pengencang senar raket yang dipentingkan lalu pengolahan data dilakukan dengan mencari atribut data, kemudian mencari nilai target, rasio perbaikan, sales point, bobot atribut, dan parameter teknik.
3. Dari pengolahan data dan analisis parameter teknik berikut ini urutan parameter teknik yang diprioritaskan untuk dilakukan pengembangan terhadap alat bantu pengencang senar raket yaitu :
  - a. Kelengkapan Produk
  - b. Nyaman dalam pemakaian

- c. Keawetan Produk
  - d. Model Produk
  - e. Pemberian Tempat penyenaran yang berputar
  - f. Jenis Bahan Tempat Duduk
  - g. Bahan yang digunakan
  - h. Bobot yang ringan sehingga mudah untuk dipindahkan
  - i. Pemisahan alat dan kursi
  - j. Variasi Produk
4. Dari hasil pengolahan data dilakukan pengembangan desain yang sesuai dengan urutan prioritas dari atribut dan parameter teknik agar memperoleh alat bantu pengencang senar raket yang sesuai dengan kebutuhan serta ide dari perancang dan suara responden.

## **5.2 Saran**

1. Dalam pembuatan mesin gergaji yang baru perancang memenuhi keinginan responden sehingga alat bantu pengencang senar raket tersebut dapat digunakan sesuai kebutuhan operator.
2. Memberikan rasa nyaman kepada pemakai alat bantu pengencang senar raket karena bentuk sudah disesuaikan
3. Agar para pemakai alat dapat mengembangkan desain alat bantu pengencang senar raket tersebut supaya lebih baik dari alat bantu yang telah ada

