

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1. Kajian Teoritis

2.1.1. Desain

a. Pengertian Desain

Menurut (Kotler & Keller, 2012), desain adalah sejumlah fitur-fitur yang berdampak pada bagaimana suatu produk terlihat, dirasakan, dan berfungsi pada konsumen. Desain merujuk pada pengoprasian berbagai elemen dalam kemasan (Kotler & Amstrong, 2001).

Hal tersebut senada dengan yang dikemukakan oleh Emas dalam Emmas (2009) yaitu desain adalah sebuah rencana dalam menyusun elemen-elemen terbaik yang digunakan untuk menyempurnakan sesuatu dengan tujuan tertentu. Desain dipahami sebuah sebuah alat persaingan dalam meningkatkan sebuah nilai suatu produk dihadapan konsumen (Schroom & Creusen, 2005)

Desain merupakan hasil kreativitas budaya manusia yang diwujudkan dalam memenuhi kebutuhan manusia, yang memerlukan perencanaan, perancangan maupun pengembangan desain, yaitu mulai dari tahap pencarian ide atau gagasan, dilanjutkan dengan tahap pengembangan, konsep perancangan, sistem dan detail, pembuatan prototype dan proses produksi, percobaan serta evaluasi dan berakhir ke tahap pendistribusian. Jadi dapat disimpulkan desain berkaitan dengan pengembangan ide, pengembangan ide atau gagasan, konsep perancangan, *prototype* dan proses produksi, uji coba serta evaluasi dan pendistribusian (Wardani, 2003)

Dari berbagai uraian diatas, maka desain adalah suatu pengembangan sutau ide atau gagasan yang dilakukan secara sadar yang dilakukan dalam sebuah fitur-fitur yang bertampak bagaimana sutau produk dapat terlihat dan menjadi sebuah nilai tambah bagi produk yang dihasilkan.

b. Peranan Desain Produk

Ada beberapa alasan mengapa desain produk dapat mempengaruhi pilihan konsumen dalam menentukan suatu produk. Salah satunya desain suatu produk yang menjadi kesan pertama konsumen dalam memilih produk yang diinginkan. Selain itu, tampilan produk dapat meningkatkan nilai produk itu sendiri karena banyak konsumen memilih membeli produk yang terlihat estetik. (Schoorman & Creusen, 2005)

Schoorman dan Creusen (2005) membagi peran desain produk menjadi enam diantaranya sebagai berikut:

- a. *Communication of aesthetic*
- b. *Symbolic*
- c. *Functional*
- d. *Ergonomic Product Information*
- e. *Attention Drawing*
- f. *Categorization*

2.1.2. Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti hukum. Berdasarkan definisi tersebut, secara umum ergonomi dipandang sebagai ilmu yang mempelajari tentang manusia dengan pekerjaannya. Namun secara khusus, ergonomi mempelajari keterbatasan dan kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan lingkungan kerja beserta peralatan, produk, fasilitas-fasilitas yang digunakan dalam keseharian, dalam rangka menyesuaikan lingkungan kerja dan peralatan tersebut agar lebih sesuai dengan keterbatasan yang dimiliki oleh manusia.

Menurut *International Ergonomics Association* (2000), ergonomi dapat didefinisikan sebagai disiplin ilmu yang menaruh perhatian pada interaksi antara manusia dengan elemen-elemen lainnya dalam suatu sistem dan profesi yang menggunakan teori, prinsip-prinsip, data dan metode untuk mendesain sebuah perancangan yang bertujuan untuk mengoptimalkan kesejahteraan manusia dan kinerja sistem secara keseluruhan. Lebih lanjut lagi, IEA menjelaskan ergonomi sebagai ilmu yang berkontribusi kepada desain dan evaluasi sebuah pekerjaan, tugas, produk,

lingkungan dan sistem dalam rangka membuat hal-hal tersebut sepadan dengan kebutuhan, kemampuan dan keterbatasan manusia.

Dari uraian diatas, inti dari ergonomi adalah pekerjaan yang harus disesuaikan oleh kemampuan dan keterbatasan yang dimiliki oleh manusia. Hal ini menegaskan bahwa dalam merancang suatu jenis pekerjaan harus memperhitungkan kemampuan serta keterbatasan yang dimiliki oleh manusia. Hal ini perlu diperhatikan untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja yang sering terjadi oleh manusia.

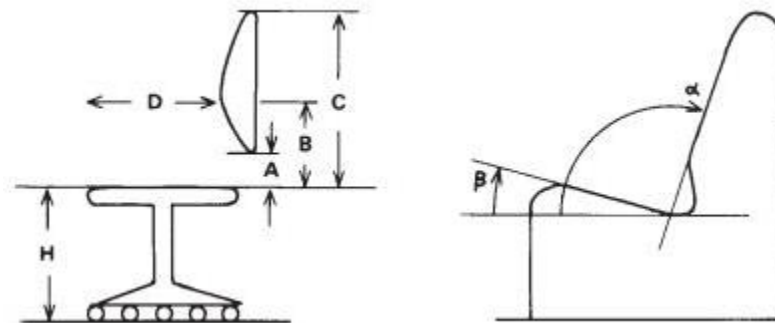
2.1.3. Antropometri

Antropometri berasal dari kata lain yaitu *anthropos* yang berarti “manusia” dan *metron* yang berarti “pengukuran” dengan demikian antropometri mempunyai arti sebagai pengukuran tubuh manusia (Bridger, 1995). Manusia pada umumnya memiliki bentuk, ukuran, tinggi, lebar, besar yang berbeda-beda satu sama lain. Data antropometri digunakan untuk mengembangkan perancangan tinggi, ruang, genggam dan jangkauan untuk stasiun kerja dan peralatan dengan tujuan untuk mengakomodasi dimensi tubuh manusia dari potensi bahaya kerja yang terjadi (Wicknes, et al., 2004). Sehingga secara definisi antropometri adalah studi yang berkaitan dengan pengukuran seluruh tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran, berat dan lain yang berbeda satu dengan yang lainnya (Wignjosoebroto, 2003). Kini antropometri memiliki peran penting dalam bidang perancangan industri, perancangan pakaian, ergonomis dan arsitektur. Selain itu antropometri sangat penting dalam merancang sebuah produk agar produk yang dirancang sesuai dengan pengukuran tubuh manusia dan dapat digunakan oleh manusia dengan aman tanpa teradinya cedera yang sering terjadi oleh manusia.

2.1.4. Aspek Antropometri pada Desain Kursi

Sebuah kursi memiliki fungsi untuk menyokong tubuh manusia untuk dapat melakukan pekerjaan dalam keadaan manusia sedang duduk. Desain kursi yang baik dapat menunjang performa pengguna dalam mengerjakan pekerjaan dalam kondisi duduk. Oleh karena itu, desain kursi yang baik harus dapat memenuhi kriteria yang diinginkan oleh manusia seperti dalam hal kesehatan, keselamatan maupun kenyamanan. Untuk

memenuhi hal tersebut perlu adanya desain kursi yang sesuai dengan antropometri tubuh manusia. Menurut Bridge (1995), sebuah kursi memiliki ukuran-ukuran penyusun sebagai berikut :



Gambar 2. 1 Dimensi Kursi

Sumber : (Pheasant, 1996)

a. Ketinggian Dudukan Kursi

Ketinggian kursi sangat berpengaruh terhadap tekanan yang disarankan oleh setiap pengguna. Salah satunya jika ketinggian kursi diluar ketinggian popiteal penggunaan maka akan menyebabkan tekanan yang sangat besar pada bagian bawah paha. Ketinggian kursi yang dihasilkan pada bagian tersebut dapat menyebabkan ketidaknyamanan yang cukup besar sehingga mengakibatkan kaki membengkak. Sebaliknya jika ketinggian kursi diturunkan, pengguna akan cenderung melenturkan tulang belakang disebabkan karena kebutuhan untuk mencapai sudut antara paha dan betis. Selain itu akan mengalami masalah dalam berdiri dan duduk karena jarak dimana pusat gravitasinya harus bergerak dan membutuhkan ruang kaki yang lebih besar. Sehingga secara umum tinggi kursi yang optimal harus sesuai dengan ketinggian popiteal manusia yaitu dengan berdasarkan popiteal wanita sebesar persentil 5%.

b. Kedalaman Dudukan Kursi

Bagian kedalaman kursi harus menjadi perhatian ketika membuat desain kursi. Jika kedalaman kursi yang didesain melebihi panjang dari pantat popiteal wanita dengan persentil 5, maka yang akan dirasakan oleh penggunan tidak akan menggunakan sandaran secara efektif. Selain itu ukuran kedalaman kursi yang terlalu panjang dapat menyebabkan ketidakmampuan kaki untuk secara alami

menjuntai kebawah, diakibatkan bagian sendi lutut berada di ujung dari dudukan kursi tersebut.

c. Lebar Dudukan Kursi

Lebar dudukan kursi yang paling ideal yaitu pada bagian *hip breadth* wanita dengan persentil 95. Hal ini disebabkan karena bagian pinggang dan pinggul wanita memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan ukuran yang dimiliki oleh pria. Selain itu untuk mengetahui lebar dudukan kursi yang ideal dengan mengetahui data antropometri bagian *elbow-elbow breadth* pria dengan persentil 95, karena jarak antara siku kanan dan kiri memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan lebar pinggul.

d. Dimensi Sandaran Punggung

Menurut ukuran, terdapat tiga macam jenis sandaran punggung yang digunakan pada kursi. Ketiga jenis tersebut diantaranya *low-level backrest*, *medium-level backrest* dan *High-level backrest*. Berikut ini penjelasan ketiga jenis sandaran punggung pada kursi yang akan didesain.

- Jenis yang pertama ini, *Low-level backrest* memberikan kemudahan yang sangat baik pada bagian lumbar dan *lower thoracic* yang berada dibawah tulang belikat, sehingga memberikan kebebasan bergerak pada bahu dan lengan.
- Kemudian jenis yang kedua, *Medium-level backrest* dapat memberikan kemudahan yang sangat baik pada bagian punggung bagian atas dan bahu. Untuk mendukung sandaran kursi dan bahu dapat menggunakan data persentil 95 pada bagian *sitting acrominal*.
- Kemudian jenis yang terakhir yaitu *High-level backrest* dapat memberikan kemudahan pada bagian kepala dan leher. Untuk jenis ini dibutuhkan data antropometri *sitting height* dengan persentil 95.

e. Kemiringan sandaran punggung (α) dan kemiringan dudukan kursi (β)

Bagian sandaran punggung tentu sangat berguna untuk digunakan dalam keadaan posisi istirahat. Semakin besar derajat kemiringan yang dimiliki oleh sandaran punggung, maka semakin besar pula proporsi berat batang tubuh yang disokong. Kemudian besar derajat kemiringan dapat mempengaruhi terhadap munculnya gejala lordosis. Derajat kemiringan yang semakin besar selain menyebabkan

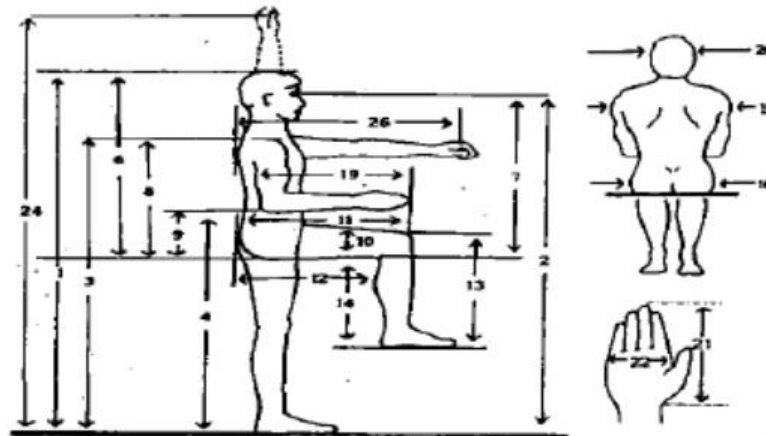
kesulitan bagi individu untuk melakukan perpindahan postur dari berdiri ke duduk maupun sebaliknya.

2.1.5. Data Antropometri

Data antropometri yang digunakan sebagai landasan dalam merancang produk dikelompokkan menjadi 2 *type* yaitu :

a. Data Struktural

Merupakan ukuran dimensi tubuh dari subjek yang sedang berada dalam posisi statis. Pengukuran dibuat dari satu *point* yang jelas ke *point* yang lainnya. Macam-macam data struktural dapat dilihat dari gambar dibawah ini



Gambar 2. 2 Data Antropometri Struktural

sumber : (Bridger, 1995)

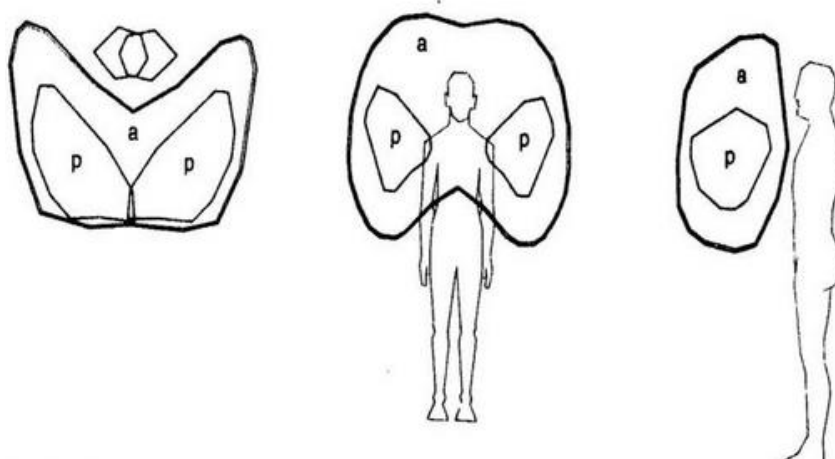
Keterangan :

1. Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai hingga ujung kepala).
2. Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
3. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
4. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus).
5. Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak.
6. Tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alat tempat duduk).
7. Tinggi mata dalam posisi duduk.
8. Tinggi bahu dalam posisi duduk.
9. Tinggi siku dalam posisi duduk.
10. Tebal atau lebar paha.

11. Panjang pada yang diukur dari bokong hingga ujung lutut.
12. Panjang pada yang diukur dari bokong hingga bagian belakang dari lutut/betis.
13. Tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
14. Tinggi pada dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan paha.
15. Lebar dari bau (bisa diukur dalam posisi berdiri ataupun duduk)
16. Lebar pinggul/bokong.
17. Lebar dari dada dalam keadaan membusung.
18. Lebar perut.
19. Panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
20. Lebar kepala.
21. Panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
22. Lebar telapak tangan.
23. Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar-lebar kesamping kiri kanan. (tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terhangkau lurus keatas)

b. Data Fungsional

Merupakan data antropometri yang dikumpulkan untuk menjelaskan pergerakan dari bagian tubuh dari satu titik yang telah ditetapkan. Macam-macam data struktural dapat dilihat dari gambar dibawah ini.



Gambar 2. 3 Data Antropometri Fungsional

sumber : (Bridger, 1995)

2.1.6. *Quality Function Deployment (QFD)*

a. Sejarah *Quality Function Deployment (QFD)*

Quality Function Deployment (QFD) muncul pada tahun 1960-an, oleh Yoji Akoa dan Shigeru Mizuna berasal dari *Tokyo of Institute Technology*. keduanya menggabungkan kualitas kerja dan *quality control* dengan penyebaran fungsi yang digunakan dalam *value engineering*. Dengan munculnya gagasan *Quality Function Deployment (QFD)* yang mereka usulkan dapat digunakan sebagai metode untuk mengubah keinginan dan kebutuhan menjadi kualitas desain kedalam sebuah subsistem dan bagian-bagian komponen dan akhirnya berakhir pada elemen spesifik dari proses manufaktur.

Shigeru Mizuno pertama kali menerapkan prinsip ini ke dalam sebuah desain tanker minyak untuk galangan kapal *Kobe Heavy Industries* pada tahun 1972 di Jepang yang kemudian diadopsi oleh Toyota kemudian di *Tokyo Motor Corporation* pada tahun 1977 dan *Ford Motor Company* dan *Xeron* membawa konsep ini ke Amerika Serikat pada tahun 1986. Semanjak itu *Quality Function Deployment (QFD)* banyak diterapkan oleh perusahaan-perusahaan Jepang, Amerika Serikat bahkan Eropa.

b. Pengertian *Quality Function Deployment (QFD)*

Quality Function Deployment adalah suatu proses atau mekanisme terstruktur untuk menentukan kebutuhan pelanggan dan menerjemahkan kebutuhan-kebutuhan itu ke dalam kebutuhan teknis yang relevan, dimana masing-masing area fungsional dan level organisasi dapat mengerti dan bertindak (Gasperz, 1996). Pada proses desain dan pengembangan produk, QFD digunakan pada tahap evaluasi konsep-konsep produk (Green & Bonollo, 2002). Keinginan dan kebutuhan konsumen tersebut dijabarkan dalam fase-fase desain dan *manufacturing*.

Sedangkan menurut (Cohen, 1995) adalah sebagai suatu metode yang digunakan untuk perencanaan dan pengembangan produk terstruktur yang memungkinkan tim pengembang untuk menentukan kebutuhan dan keinginan konsumen dengan jelas dan mengevaluasi setiap produk yang diinginkan atau juga kapasitas pelayanan yang diberikan secara sistematis agar dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan para konsumen. Ulrich (2001) menyatakan bahwa produk yang sukses adalah produk yang mampu memberikan manfaat sesuai dengan yang dipersiapkan oleh konsumen.

Oleh karena itu perlu mempertimbangkan kualitas produk berdasarkan kebutuhan dan keinginan konsumen yang saat ini sudah mengarah para produk ramah lingkungan.

Dari definisi tersebut dapat dibuat suatu pengertian umum tentang *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu sebagai alat perencanaan yang digunakan untuk memenuhi suara konsumen yang berupa kebutuhan dan keinginan konsumen. Dimana QFD ini akan digunakan untuk menerjemahkan suara konsumen yang berupa kebutuhan-kebutuhan yang akan dijadikan desain produk sesuai dengan yang diharapkan oleh konsumen tersebut.

c. Manfaat *Quality Function Deployment* (QFD)

Manfaat yang didapat dari penerapan *Quality Function Deployment* (QFD) dalam perancangan produk diantaranya adalah sebagai berikut :

- 1) Meningkatkan kepuasan pelanggan dengan memenuhi keinginan dan kebutuhan yang disesuaikan dengan prasyarat pelanggan
- 2) Meningkatkan kepuasan pelanggan dengan informasi persaingan secara efektif.
- 3) Kepuasan pelanggan terhadap sumberdaya yang digunakan.
- 4) Menyediakan format standar untuk menerjemahkan kebutuhan konsumen menjadi persyaratan teknis, sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen.

d. Hierarki Matriks *Quality Function Deployment* (QFD)

Terdapat empat tahap dalam pembuatan QFD yang dapat dilakukan oleh *engineering* diantaranya (Lawrance & Nancy, 1993)

a. Perencanaan Produk (*Production Planning*)

Dalam proses yang pertama ini, konsumen membantu dalam mendefinisikan produk atau jasa yang dibutuhkan. Dalam matriks QFD dapat membantu menerjemahkan apa yang menjadi kebutuhan konsumen kedalam unsur "*whats*". Setelah mengetahui kebutuhan apa saja yang diinginkan oleh konsumen maka berikutnya membuat rencana teknis untuk mengatasi keinginan konsumen yang disebut dengan unsur "*how*". setelah kedua unsur tersebut sudah dilakukan berikutnya masuk dalam tahap 2.

b. Perencanaan Komponen (*Part Deployment*)

Berisikan karakter teknis dan komponen-komponen produk. Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap komponen-komponen kritis dan dihubungkan dengan karakteristik produk yang diperoleh pada tahap 1, serta menerjemahkannya kedalam karakteristik komponen. Pada tahap ini akan dibuat desain produk yang akan dikembangkan.

c. Perencanaan Proses (*Procesing Planning*)

Tiga tahap dalam perencanaan proses meliputi penentuan proses yang kritis dan aliran proses, mengembangkan kebutuhan perlengkapan produk dan membuat parameter untuk proses yang kritis. Dalam tahap ini akan teridentifikasi aliran proses dan proses apa saja yang tergolong kritis.

d. Perencanaan Operasi Produksi (*Production Planning*)

Pada tahap ini akan dihasilkan metode inspeksi serta *test*, serta parameter untuk kualitas.

2.1.7. *Voice Of Customer (VOC)*

Dalam terminologi *Quality Function Deployment (QFD)*, yaitu sebuah proses untuk mengetahui kebutuhan dan keinginan konsumen dalam hal ini disebut dengan *Voice Of Customer (VOC)*. Meskipun *customers* sering berbicara tentang fitur-fitur apa yang mereka inginkan untuk suatu produk atau jasa, mereka tidak bisa menjelaskan sepenuhnya apa yang mereka inginkan dari sudut pandang desain. Ini merupakan sebuah tugas suatu organisasi atau desainer untuk memahami mengapa *customer* menginginkan fitur-fitur dan kemudian menerjemahkan menjadi sebuah produk yang inovatif. Memahami kebutuhan pelanggan sangat penting untuk mengembangkan produk yang akan dikonsumsi oleh konsumen sehingga dapat bersaing dengan produk-produk yang lainnya.

2.1.8. *House Of Quality (HOQ)*

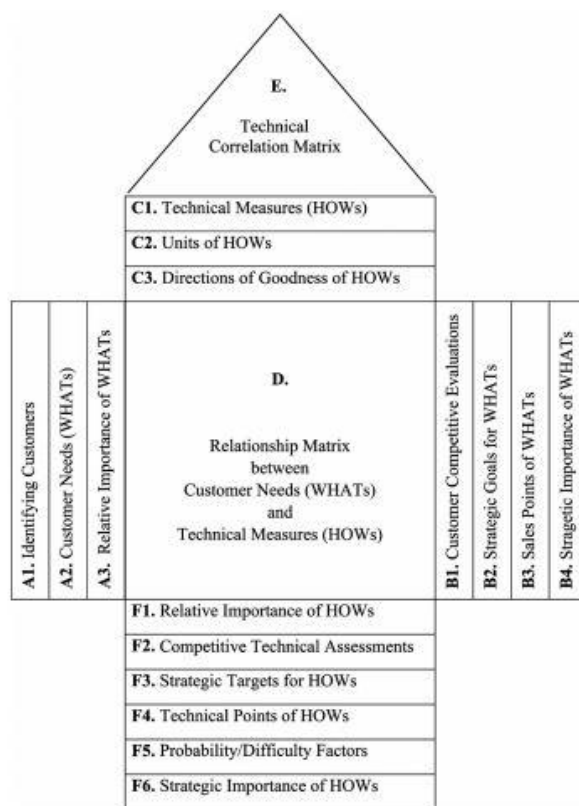
Langkah berikutnya dalam proses *Quality Function Deployment (QFD)* yaitu dengan membuat sebuah matriks perencanaan. Tujuan dari pembuatan matriks perencanaan yaitu

untuk membandingkan seberapa baik tim memenuhi persyaratan yang diinginkan oleh pelanggan dibandingkan dengan pesaingnya.

House of Quality (HOQ) merupakan rumah pertama dan bagian yang terlengkap dari pengembangan produk karena terdapat *Whats* (*customers requirements or voice of customers*) dan *Hows* (merupakan *technical requirements*), matriks hubungan, *competitive assessment* dan *importance rating*.

1. Komponen *House of Quality* (HOQ)

Terdapat beberapa komponen dalam pembuatan *House of Quality* (HOQ) seperti yang diilustrasikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. 4 *House Of Quality* (HOQ)

Sumber : (Chan & Wu, 2002)

Langkah-langkah pembuatan *House of Quality* (HOQ) menurut (Widodo, 2005) terdapat 11 langkah dalam pembuatan *House of Quality* (HOQ) yakni sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi kosumen

Perusahaan harus dapat mengenali pelanggan karena mereka merupakan alat dalam pengembangan suatu produk/jasa.

2. Menentukan *customer needs*-nya (*Whats*)

Customer need sering juga disebut sebagai *voice of customers* (VOC). Item ini mengandung hal-hal yang dibutuhkan oleh konsumen dan masih bersifat umum, sehingga sulit langsung diimplementasikan. *Customers need* dapat dilakukan melalui penelitian terhadap keinginan konsumen.

3. Menentukan *important rating*

Merupakan tingkat kepentingan dari VOC dan diperoleh dari hasil perhitungan kuesioner yang disebarakan kepada pelanggan.

4. Analisis *customer competitive evaluation*

Analisis ini dibuat berdasarkan pengumpulan data yang diperoleh dari konsumen tentang kinerja perusahaan yang dibandingkan dengan kinerja pesaing sejenis dan segmen pasar yang sama.



5. Menentukan *technical requirements* (*Hows*)


Technical requirements merupakan penerjemah kebutuhan konsumen dalam bentuk teknis agar sebuah produk dapat dibentuk secara langsung. Pada bagian ini terdapat target spesifikasi yang akan ditetapkan berdasarkan kemampuan perusahaan yang telah ditetapkan melalui *customer need*-nya.

6. Menentukan *relationship*

Relationship ditentukan oleh tiga kunci utama seperti yang ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 2. 1 Simbol *Relationship*

No	Hubungan	Bobot	Simbol	Keterangan
1	<i>Strong</i>	9		Jika perubahan yang relatif kecil ada <i>technical requirement</i> , menurut <i>direction of improvement</i> nya, akan memberikan pengaruh yang cukup berarti pada kepuasan konsumen
2	<i>Medium</i>	3		Jika perubahan yang relatif besar ada <i>technical requirement</i> , menurut <i>direction of improvement</i> nya, akan memberikan pengaruh yang cukup berarti pada kepuasan konsumen

No	Hubungan	Bobot	Simbol	Keterangan
3	Weak	1		Jika perubahan yang relatif besar ada <i>technical requirement</i> , menurut <i>direction of improvement</i> nya, akan memberikan sedikit perubahan pada kepuasan konsumen

7. Menentukan target (*How much*)

Nilai target direpresentasikan untuk memenuhi keinginan konsumen. Ada beberapa alasan mengapa nilai target perlu dikemukakan yakni untuk menyediakan nilai yang objektif dari keyakinan persyaratan sudah ditentukan kemudian untuk menyediakan tujuan dari pengembangan produk.

8. Menentukan matriks korelasi

Matriks korelasi terletak diatas matriks *House of Quality* yang merupakan atap dan penentu dari struktur hubungan setiap item *how*, matriks korelasi juga menjelaskan tipe dari beberapa hubungan antara lain :

- POSITIVE berarti bagaimana satu *how* akan mendukung *how* yang lainnya.
- NEGATIVE berarti bagaimana satu *how* akan mempengaruhi *how* yang lainnya.

9. Menentukan analisis tentang *competitive technical assessment*

Analisis ini dibuat dengan membandingkan produk yang sejenis dari perusahaan lain dan segmen pasar yang sejenis.

10. Menentukan bobot kolom dan baris

Bobot kolom diperoleh dari hubungan korelasi antara *customers need* dan *technical requirement* yang ditentukan dari jenis hubungan yang berlangsung. Sedangkan bobot baris diperoleh dari perkalian antara *sales point*, *important rating* dan *improvement ratio*.

11. Menentukan aksi terhadap pengembangan produk/jasa.

Aksi terhadap pengembangan produk/jasa baru ditentukan melalui strategi analisis dalam *House of Quality*. Strategi tersebut terbagi menjadi beberapa katagori diantaranya :

Katagori A : Bila kinerja yang diberikan tertinggal jauh dari kinerja yang diberikan pesaing maka pihak perusahaan dapat mencontoh kinerja pesaing dan menerapkan ke perusahaan.

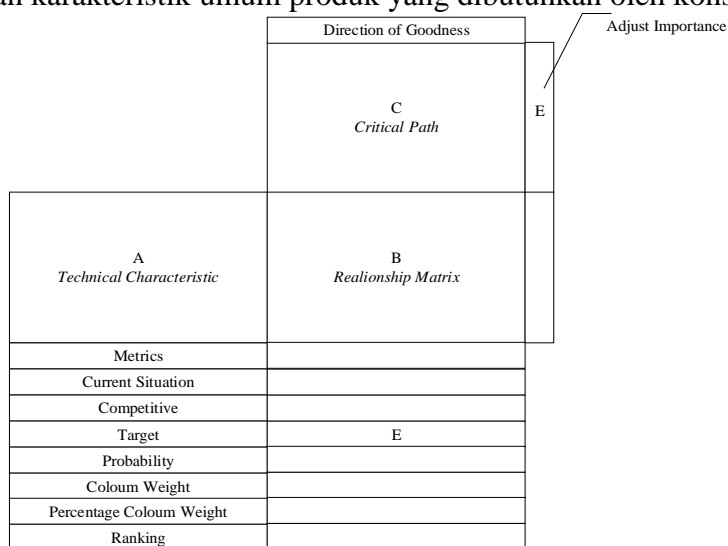
Katagori B : perusahaan perlu melakukan evaluasi dan pengembangan konsep karena dimata konsumen kinerja yang diberikan lebih baik. Kinerja yang diberikan pesaing dapat dijadikan referensi bagi perusahaan dalam melakukan evaluasi dan pengembangan konsep.

Katagori C : perusahaan harus mencari alternatif konsep lain dikarena pihak perusahaan tidak mendapatkan referensi dari kinerja pesaing.

2. Matriks Perencanaan (*Part Development*)

Matriks perencanaan ini biasa disebut juga dengan rumah kedua yaitu tahapan lanjutan dari tahapan *House Of Quality* dimana pada tahap ini kebutuhan teknis yang dipilih untuk dikembangkan pada rancangan konsep yang dibuat dengan *critical part*. Dalam menentukan *critical part* perlu dilakukan analisis konsep terlebih dahulu. Berikut adalah kriteria dalam analisis konsep yang juga merupakan rincian kebutuhan pokok dari produk:

1. Kebutuhan konsumen dari QFD berdasarkan HOQ maka ditentukan faktor teknik yang memungkinkan untuk diperbaiki.
2. Kebutuhan dari *system manufacturing*.
3. Kebutuhan karakteristik umum produk yang dibutuhkan oleh konsumen.



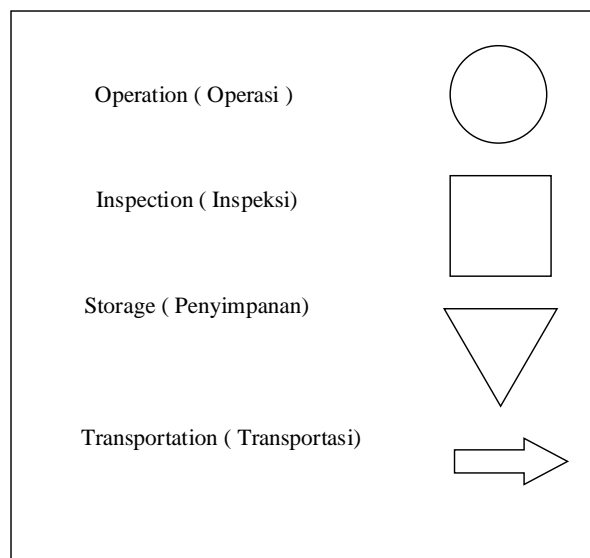
Gambar 2.5 Matriks *Part Deployment*

Sumber : (Gonzalez, et al., 2003)

Matrik *part deployment* pada gambar 2.5 Berisi tentang kebutuhan teknik dan target dari *critical part*. *Part spesification* berisi spesifikasi dari *part* yang akan dikembangkan yang berasal dari *technical requirement* terpilih pada rumah pertama. Pada kolom *weights* merupakan bentuk perkalian dari *importance rating* dengan *critical part requirement* yang jika hubungannya kuat maka akan bernilai 9, jika sedang bernilai 3, dan jika lemah bernilai 1. *Fault tree analysis* adalah salah satu cara dalam menentukan *critical part*, yaitu dengan menganalisa elemen-elemen yang diperkirakan sebagai penyebab terjadinya ketidaksesuaian target dengan *technical requirement*.

3. Matriks Perencanaan Proses (*Process Planning*)

Setelah menyelesaikan matriks *part deployment* maka tahap selanjutnya adalah membuat matriks proses yang juga biasa disebut dengan rumah ketiga. Tahap ini merupakan tahap terakhir yang nantinya pengembang akan mengetahui langkah apa yang harus diambil untuk perbaikan performansi perancangan produk. Pada tahap ini dilakukan runtutan tahapan proses dari bahan baku sampai menjadi produk jadi. Dalam *process planning* digunakan simbol simbol seperti:



Gambar 2. 6 Simbol Operasi Perancangan Proses

4. Matriks Perencanaan Produksi (*Production Planning*)

Tahapan ini adalah tahapan terakhir dari metode QFD. Pada tahapan ini akan terlihat tindakan apa yang perlu di ambil dalam perbaikan kualitas produk.dalam pengembangan proses QFD pada matrik perencanaan produk terdapat beberapa

tahap yaitu (1) identifikasi keinginan konsumen yang meliputi penentuan misi pengembangan produk, (2) pengumpulan data, (3) interpretasi data, dan (4) penentuan tingkat relatif dari setiap keinginan konsumen.

2.2. Kajian Empiris

Selain cara berfikir deduktif, cara berfikir induktif juga penting dalam melakukan sebuah penelitian. Cara berfikir induktif adalah cara berfikir secara keseluruhan untuk ditarik sebuah kesimpulan dari berbagai kasus atau penelitian yang diselesaikan secara individual. Berikut ini kajian induktif yang diperoleh dari beberapa penelitian sebelumnya.

Pada penelitian yang berjudul *inovative design of wheelchair by using user centered design approach* oleh (Hartomo Soewardi, et al., 2015) yang dilatarbelakangi oleh beberapa kursi roda yang ada saat ini masih sangat sederhana sehingga memiliki fungsi yang terbatas dan juga kurang nyaman pada saat digunakan. Namun disamping keterbatasannya, kursi roda merupakan suatu alat yang penting untuk tuna daksa sehingga masih sangat dibutuhkan meskipun belum memenuhi apa yang mereka butuhkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan desain kursi roda multifungsi dan ergonomis yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Proses desain yang dilakukan dengan menggunakan *User Centred Design* yakni dengan menentukan parameter desain kursi roda. Hasil penelitian yang dilakukan adalah dapat menentukan parameter desain kursi roda yang dapat memenuhi kebutuhan yang ergonomi dan multifungsi.

Penelitian yang berjudul *A novel design and clinical evaluation of a wheelchair for stroke patients* oleh (Kuen-Horg Tsai, et al., 2015) yang dilatarbelakangi oleh beberapa pasien yang mengalami stroke *himeplegia*. *Hemiplegia* sendiri yakni terdapatnya kelumpuhan yang terjadi baik pada tangan atau kaki pada salah satu anggota tubuh tersebut. Orang yang mengalami stroke *hemiplegi* secara fisik hanya dapat menggunakan kursi roda hanya dengan satu lengan atau kaki untuk mendorong dan mengarahkan kursi roda manual. Oleh karena itu sulit bagi mereka untuk menggunakan kursi roda manual yang ada saat ini. Tujuan dari penelitin ini adalah mengembangkan desain kursi roda yang sesuai dengan kebutuhan pasien yang mengalami stroke *hemiplegi*. Mekanisme desain yang dibutuhkan dengan menggunakan rantar pada sisi roda selain itu segi medis juga

diperhatikan sebagai bahan evaluasi kegunaan kursi roda. Prototipe yang sudah dibuat dilakukan uji coba terhadap sebelas pasien stroke dengan *hemiplegi* pada bagian kanan. Proses uji coba membandingkan kursi roda yang di desain untuk pasien stroke *hemiplegi* dengan kursi roda manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan, frekuensi penyimpangan dan periode penyimpangan kursi roda yang di desain khusus untuk pasien stroke *hemiplegi* lebih tinggi dari pada kursi roda manual, sehingga dapat disimpulkan kursi roda yg didesain khusus lebih mudah, aman dan efisien bagi pasien stroke *hemiplegi*.

Penelitian yang berjudul *Design and evaluation of footrestfor hospital wheelchair* oleh (T.G. Frank & E.W. Abel, 2015) yang dilatarbelakangi oleh kesulitannya pasien dalam berpindah dari tempat tidur ke kursi roda menjadi kegiatan yang sangat sulit dengan resiko yang cukup tinggi bagi para pasien. Kursi roda yang saat ini ada dirumah sakit memiliki masalah pada pijakan kaki sehingga perlu diperbaiki untuk mengurangi masalah pemindahan pasien ke kursi roda. Terdapat tempat pijakan kaki yang dipasang untuk memudahkan pasien serta tiga tipe kursi roda untuk transit. Berdasarkan hasil uji coba pijakan kaki yang didesain dapat digunakan pada kedua jenis kursi tersebut. pijakan kaki dapat ditutunkan sehingga memudahkan pasien dalam berpindah.

Penelitian yang berjudul *Design and performance evaluation of 4 wheeled omni wheelchair with reduce slip and vibration* oleh (Ananda Sankar Kundu, et al., 2016) yang dilatarbelakangi oleh kursi roda yang ada dinilai masih kurang dalam hal mobilitasnya sehingga diperlukan desain kursi roda yang dapat bergerak kesegala arah. Kursi roda holonomik merupakan salah satu kursi roda yang populer saat ini karena kemampuannya untuk bergerak diruang yang terbatas karena mobilitas dapat bergerak kesegala arah. Dalam penelitian tersebut desain dan pengembangan kursi roda holomonik dengan menggunakan 4 roda yang cocok untuk navigasi dalam ruangan yang dapat mengurangi resiko tergelincir dan berguncang. Desain telah dievaluasi dengan pengukuran beban roda dan pengukuran getaran dengan akselerometer 3 sumbu yang dipasang pada sasis. Dari hasil dan analisis, terbukti bahwa desain yang usulkan menunjukkan lebih sedikit terjadinya *slip* (tergelincir) dan pada getaran roda dari pada desain yang ada.

Penelitian yang berjudul *Development and evaluation of one-hand drivable manual wheelchair device for hemiplegic patients* oleh (Hwa S. Jung, et al., 2015) yang dilatarbelakangi oleh pasien yang mengalami *hemiplegi* saat ini menggunakan kursi roda manual standar, sehingga menimbulkan masalah khusus bagi mereka sehingga perlu

solusi yang dapat menangani masalah tersebut. Uji keterampilan kursi roda dijadikan sebagai penilaian obyektif. sementara kemampuan berkendara, kenyamanan, perbedaan, dan penerimaan dikembangkan untuk alat evaluasi subyektif. Penelitian yang dilakukan dengan melakukan pengembangan kursi roda manual standar dengan kursi roda manual satu tangan yang dapat dilipat. Dalam penelitian yang dilakukan terdapat 2 fase yakni fase prapenilaian, Uji keterampilan kursi roda dan evaluasi subyektif (*drivability*, kenyamanan) dilakukan menggunakan kursi roda manual standar yang ada tanpa menggunakan kaki untuk mengendalikan kursi roda. Pada tahap pasca-penilaian, uji keterampilan kursi roda dan evaluasi subyektif (kemampuan berkendara, kenyamanan, perbedaan, penerimaan) juga dilakukan dengan menggunakan kursi roda manual satu tangan yang dapat dikendarai. Hasilnya menunjukkan bahwa desain kursi roda manual yang dilengkapi dengan perangkat yang sudah dikembangkan lebih tinggi tingkat kelulusannya sehingga temuan ini menyiratkan bahwa kursi roda satu tangan yang dilengkapi dengan perangkat yang dikembangkan dapat menjadi solusi aktif dan efektif untuk pasien *hemiplegi* menggunakan kursi roda manual yang ada untuk meningkatkan mobilitas dan kinerja pekerjaan mereka.

Penelitian yang berjudul *Development of a new wheelchair for wheelchair basketball players in the Netherlands* oleh (Monique A.M. Berger, et al., 2012) dilatarbelakangi karena berat kerangka kursi yang menyebabkan pemain basket sulit untuk bergerak secara cepat. Sehingga perlu pengembangan kursi roda dengan mengurangi berat kerangka kursi serta pengukuran antropometri untuk merancang kursi roda yang di desain khusus yang dapat meningkatkan efisiensi pergerakan kursi tersebut. Proses mendesain ulang menghasilkan kerangka yang 30% lebih ringan dari *frame* kursi roda alumunium saat ini, sebuah program yang menghubungkan data antropometri ke model CAD kursi roda dan roda baru. Beberapa uji dilakukan untuk mengevaluasi kursi roda baru tersebut. Hasil penelitian menunjukkan hasil yang menjanjikan sehubungan dengan peningkatan kinerja teknis yang dikombinasikan dengan kinerja atlet.

Penelitian yang berjudul *Systematic Design Customization of Sport Wheelchairs using the Taguchi Method* oleh (Burton M, et al., 2010) dilatarbelakangi oleh pendekatan sistematis yang dikembangkan untuk kursi roda olahraga, seperti kursi roda *rugby*. Model prediksi baru dan referensi untuk pekerjaan eksperimental sebelumnya telah mengidentifikasi parameter desain kursi roda yang terkait, termasuk posisi duduk *horizontal* dan vertikal dan *camber* roda. Rangka kursi roda yang dirancang khusus telah

dikembangkan untuk secara eksperimental menilai efek dari parameter ini pada kinerja atlet individu. Makalah ini mengusulkan pendekatan baru untuk menentukan parameter desain yang optimal untuk atlet tertentu berdasarkan metode Taguchi. Pendekatan ini lebih unggul daripada pengujian tradisional karena memungkinkan karakterisasi yang efisien dari efek variabel desain pada kinerja kursi roda, termasuk pengecekan kesalahan untuk mengukur pengaruh variabel seperti kelelahan otot.

Penelitian yang berjudul *Identification of design requirements for rugby wheelchairs the QFD method* oleh (Clara Cristina Usma-Alvarez, et al., 2010) dilatarbelakangi oleh kursi roda *rugby* bisanya dirancang berdasarkan pengukuran tubuh pengguna. Saat ini, hubungan saat ini antara data antropometri dan karakteristik performansi untuk atlet individu belum ditangani secara optimal dalam desain kursi roda. Penelitian ini menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)* dalam mendesain kursi roda *rugby*. Analisis QFD akan mengidentifikasi parameter kinerja yang relevan untuk digunakan sebagai referensi dalam customasi kursi roda 'rendah, menengah dan tinggi' serta fitur desain spesifik yang diperlukan untuk diparameterisasi untuk mencapai kinerja yang diinginkan. *output* untuk setiap kategori atlet. kertas akan menyajikan temuan dari analisis QFD dan strategi kustomisasi desain yang diinginkan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Zhang, et al., 2014) dalam penelitiannya yang berjudul “*Using integrated quality function deployment and theory of innovation problem solving approach for ergonomic product design*” dengan tujuan untuk mendesain tungku dapur/ kompor yang lebih inovatif dengan mengintegrasikan kebutuhan konsumen dalam beberapa metode pendekatan diantaranya *identification of customer satisfaction needs (CSNs)*, *the House of Quality (HOQ) chart of Quality Function Deployment (QFD)*, *theory of innovation problem solving (TRIZ)* dan teori pengambilan keputusan kelompok *fuzzy* untuk desain produk yang lebih inovatif dan ergonomis serta menjadi bahan evaluasi terhadap desain yang diusulkan. Desain kompor yang ada saat ini ada beberapa kekurangannya dalam desainnya, bahkan sebuah permasalahan datang dari asap yang dikeluarkan dalam kompor tersebut dapat menderika resiko tinggi berupa kanker paru-paru, selain itu menyebabkan penyakit pernapasan. Dalam penelitian tersebut dihasilkan sebuah desain tungku dapur/kompor yang lebih inovatif serta aman dan nyaman ketika digunakan oleh penggunaannya.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Suratman, 2013) dalam penelitiannya yang berjudul “*The Application Of Quality Function Deployment (QFD) For Quality Of*

Indoor Rattan Chairs' Product Design For European Market (Study At The Center Of Rattan Furniture Industry In Sukoharjo Regency)” dengan tujuan untuk menentukan atribut yang dianggap penting bagi konsumen sebagai pasar eropa diantaranya terhadap kualitas desain produk kursi rotan, kebutuhan yang diinginkan oleh konsumen terhadap kualitas desain produk kursi rotan serta atribut prasyarat yang dilakukan oleh pengusaha furnitur dalam meningkatkan kualitas desain produk kursi rotan untuk pasar eropa. Dari penelitian tersebut dihasilkan kesimpulan bahwa dimensi kualitas desain produk kursi rotan tingkat kepentingan diantaranya sandaran kursi rotan sesuai dengan punggung, dudukan kursi rotan memiliki pelapis bantalan empuk, kursi rotan kuat menyangga badan saat diduduki.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Satriardi, et al., 2017) dalam penelitiannya yang berjudul “Perancangan Kursi Kuliah Yang Ergonomis Dengan Pendekatan Metode *Quality Function Deployment (QFD)*” dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik kursi kuliah sesuai dengan kebutuhan mahasiswa, merancang kursi kuliah yang ergonomis dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa, menentukan biaya pembuatan kursi kuliah yang ergonomis. Dari hasil penelitian tersebut dihasilkan bahwa meja kursi yang nyaman, sandaran yang empuk dan nyaman, daya tahan kursi kuat, bantalan kursi yang empuk dan nyaman, memiliki tempat tas, memiliki tempat minum, memiliki warna yang menarik dan kursi aman digunakan. Untuk rancangan kursi kuliah sesuai dengan kebutuhan mahasiswa yang ergonomis, dimana bahan baku menggunakan bahan besi untuk rangka, meja kursi dari kayu mahoni, sandaran kursi dan dudukan dengan bahan baku busa padat dan kenyal dengan pelapis bahan *suede* dan *microfibre* dengan warna hitam, fasilitas tempat minum dan gantungan tas sedang.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Larasati, et al., 2014) dalam penelitiannya yang berjudul “*Design of Elementary School's Desk and Chair to Overcome Mismatch Between School Furniture and Students*” dengan tujuan untuk mengatasi ketidaksesuaian serta memberikan desain yang lebih menyesuaikan ukuran tubuh siswa sehingga desain yang dirancang menjadi sesuai dimensi tubuh siswa dan mencegah terjadinya cedera yang dialami oleh siswa. Adapun untuk menyesuaikan dimensi tubuh siswa menggunakan pendekatan antropometri tubuh manusia yang dimasukkan kedalam desain. Dari hasil penelitian yang didapatkan konsep desain kursi bagi siswa diantaranya terbuat dari material kayu, *polywood* dan besi serta kemiringan sandaran pada bagian punggung.

Sedangkan desain kursi yang dihasilkan dari material kayu, *plywood*, dan besi, kemiringan sudut permukaan meja dan tempat penyimpanan tas.