

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Terdahulu

Metode *Kansei Engineering* pernah diterapkan pada beberapa penelitian sebelumnya yang mengambil objek serta produk yang berbeda. Para peneliti sebelumnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1 peneliti terdahulu

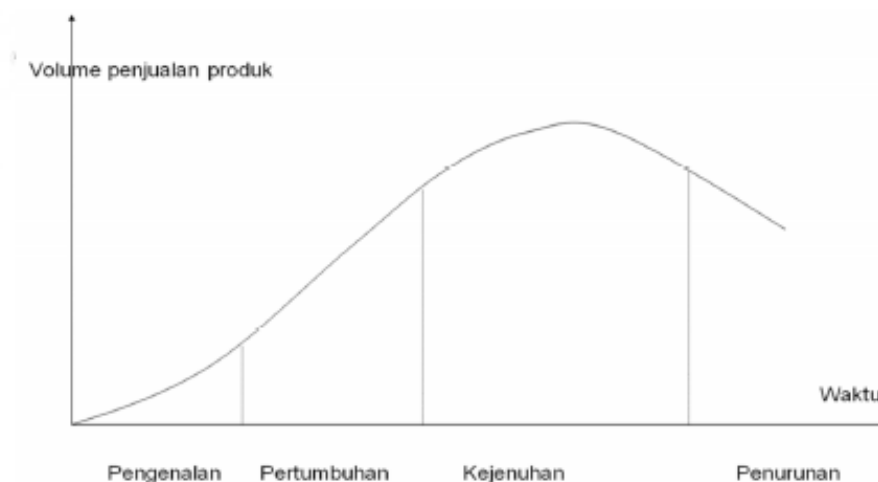
No	Peneliiti	Judul	Metode	Objek	Subjek
1	Jerome dan Gordon	Postural versus chair design impact upon interface pressure.	Posture & chair design	Kursi	Siswa
2	Lu Genshu & Hu Wenjing & Zengxia	The influence of under graduate Academic Involvement and Learning Outcomes	Learning Environment & Learning Experience	Lingkun gan belajar	mahasiswa
3	Ariaratnam & Samuel Oyewole	The ergonomic design of classroom furniture/computer workstation for firstgraders in the elementary school	Kansei Engineering	Furniture kelas	Siswa SD
4	Nilamsari Reffrety	An Ergonomic Desk and Chair Prototype to Improve Seating Position on	Kansei Engineering	Kursi	Siwa SMAN 1 Menganti
5	Santoso & Yoso Winarso	Model bangku kelas terhadap respons Keluhan para Siswa	Antropometri dan Kansei Engineering	Bangku kelas	Siswa
6	Taufik Djatna & Wenny Dwi Kurniatib	A system analysis and design for packaging design of powder shaped fresheners based on Kansei engineering	Kansei Engineering	Bungkus powder	Kostumer
7	Sugoro Bhakti Sutono	Selection of Representative Kansei Adjectives using Cluster Analysis: A Case Study on Car Design	Kansei Engineering	Mobil	responden pengguna mobil
8	Jessie	A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strenght in Community Residing Older Adult	Kansei Engineering & TRIZ	Kursi	Pengguna kursi
9	Jay Raja sekera & Hinanti Karuna Sera	Appreal Design Optimization for Global Market: Kansei Engineering Prefence Model	Kansei Engineering	Pakaian	Konsomen pengguna

No	Peneliiti	Judul	Metode	Objek	Subjek
10	Guna Adi Wahid Agung	pengembangan desain kursi roda khususnya pada lansia	Kansei Engineering	Kusi roda	Lansia
11	Restatin Nora Yuanita	Desain prototype meja dan kursi pantai portable dengan integrasi pendekatan ergonomic, value engineering dan kansei engineering	Kansei Engineering	Meja dan kursi	Pengunjung pantai
12	I Made Gede Arimbawa & Nyoman Adiputra	Ergonomic Redesign of working tools increases performance of traditional coconot oil	Kansei Engineering	Minyak oil	Costumer minyak oil
13	Mu'alim & Rachmat Hidayat	Re-Desain Kemasan dengan Metode Kansei Engineering	Kansei Engineering	Kacang kedelai	Konsumen kacang kedelai

Pada tabel 2.1 diatas merupakan data peneliti sebelumnya yang serupa dengan metode, objek dan subjeknya

2.2 Pengertian Produk

Produk adalah Suatu keluaran (*out put*) yang diperoleh dari sebuah proses produksi (*transformasi*) dan pertambahan nilai yang dilakukan terhadap bahan baku (*material input*). Sedangkan produksi adalah segala kegiatan dalam menciptakan dan menambah kegunaan suatu barang atau jasa, untuk kegiatan dimana dibutuhkan faktor-faktor produksi yang dalam ilmu berupa tanah, modal, tenaga kerja, dan *skill*. Sebuah produk pasti mempunyai siklus kehidupan atau disebut (*Product Life Cycles*) (Harjanto, 2009)



Gambar 2.1 Produk Life Cycles (PLC). sumber (Harjanto, 2009)

Pada gambar 2.1 merupakan siklus kehidupan pada suatu produk yang tahapannya akan dijelaskan sebagai berikut:

Tahapan – tahapan siklus kehidupan produk ada 4 antara lain:

a. Tahap Pengenalan

Bila produk baru diperkenalkan, operasi penjualan tidak selalu bekerja baik, masih terdapat masalah kelambatan dalam perluasan kapasitas produksi, masalah-masalah teknis yang belum dapat diatasi dan harga tinggi. Diperlukan analisis pemasaran yang baik.

b. Tahap Pertumbuhan

Tahapan produk bertumbuh pesat.

c. Tahap Kejenuhan

Volume penjualan mulai menurun pertambahannya karena setiap orang atau pembeli potensial sekarang telah memiliki produk, sehingga penjualan sangat tergantung pada penggantian (*replacement*) dan penambahan penduduk.

d. Tahap Penurunan (*decline*)

Hampir semua produk akan sampai pada tahap keempat, tahap penurunan dalam permintaan bila produk-produk digantikan oleh yang baru. Tetapi tidak semua produk akan mengalami tahap ini. Oleh karena itu diperlukan ilmu pengembangan produk.

2.3 Tahap Pengembangan Produk

Tahapan pengembangan konsep merupakan fase terpenting dari pengembangan produk. Hal ini digunakan untuk mendefinisikan beberapa fungsi pengembangan produk yang berguna untuk menyatukan berbagai masalah pengembangan produk dari awal dan akhir sebuah proses pengembangan proses. Pengembangan konsep terdiri dari (Agung, 2011):



Gambar 2.2 Urutan pengembangan produk baru. (sumber Agung, 2011)

Pada gambar 2.2 diatas dijelaskan proses pengembangan produk baru dari awal kebutuhan konsumen sampai terciptanya produk baru tersebut

2.4 Pengertian Redesain

Proses desain ulang memerlukan Basis pengetahuan yang relevan adalah beragam, termasuk konsep, teori, dan hasil penelitian dari bidang-bidang seperti ekonomi, psikologi, sosiologi, manajemen, dan teknologi informasi. desain organisasi yang efektif membutuhkan baik ilmu pengetahuan dan seni, dan teori terbaik dan praktisi memiliki pemahaman yang mendalam tentang bagaimana organisasi bekerja serta bagaimana mereka dapat didesain ulang (Bolk, 2004).

Jika kita Mendesain suatu produk fungsional, hendaknya tidak hanya berorientasi pada salah satu aspek. Tindakan ini sebenarnya malah akan dapat menimbulkan permasalahan terhadap penggunaanya (*user*). Prinsip mendesain produk semestinya mampu memecahkan realitas masalah-masalah yang muncul dalam interaksi manusia dengan produk. Sehingga dalam proses desain pertimbangan manusia dan aktifitasnya menjadi faktor esensial yang perlu diperhatikan oleh para desainer. Kegiatan seleksi pencarian manfaat dan desain produk terjadi secara terus menerus karena adanya peluang hadirnya produk baru, dan faktor-faktor yang mempengaruhi anatara lain: perubahan ekonomi, perubahan sosiologi dan demografi, perubahan teknologi, perubahan politik, dan perubahan-perubahan lain yang bisa timbul dari dinamika pasar, standar profesi, pemasok dan penyalur. Perusahaan harus merespon dengan cepat segala faktor-faktor tersebut sehingga tercapai desain produk yang sesuai dengan harapan pelanggan (Arimbawa & Adiputra, 2012).

2.5 Pengertian Ergonomi

Ergonomi adalah suatu cabang ilmu sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem kerja, sehingga manusia dapat hidup dan bekerja dalam system yang baik, efektif, aman dan nyaman berdasarkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia itu sendiri. Dengan kata lain bahwa disiplin ilmu ergonomi akan lebih memperhatikan faktor manusia, jadi disini manusia tidak lagi harus menyesuaikan rinya dengan mesin yang dioperasikan (*the man fits to the design*) melainkan sebaliknya yaitu mesin/perlengkapan kerja dirancang terlebih dahulu dengan memperhatikan kelebihan dan keterbatasan manusia yang mengoperasikannya (*the design fits to the man*) (Wignjosoebroto, 2007). Ergonomi juga sudah

diteliti sebagai alat untuk mengurangi perilaku duduk yang tidak sehat dan mengurangi peningkatan pengeluaran energi pada pekerja (Dev et al., 2014).

Pengertian Antropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik tubuh manusia seperti ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain (Nurmianto, 2006). Ada 3 filosofi dasar untuk desain yang digunakan oleh ahli-ahli ergonomi sebagai data antropometri untuk diaplikasikan yaitu (Niebel, 2002):

- a. Desain untuk Ekstrem, yang berarti bahwa untuk desain tempat atau lingkungan kerja tertentu seharusnya menggunakan data antropometri individu ekstrem. Contoh: penetapan ukuran minimal dari lebar dan tinggi dari pintu darurat.
- b. Desain untuk penyesuaian, desainer seharusnya merancang dimensi peralatan atau fasilitas tertentu yang bisa disesuaikan dengan pengguna (users). Contoh: perancangan kursi mobil yang letaknya bisa digeser maju atau mundur, dan sudut sandarannya pun bisa diubah.
- c. Desain untuk rata-rata, desainer dapat menggunakan nilai antropometri rata-rata dalam mendesain dimensi fasilitas tertentu. Contoh: desain fasilitas umum seperti toilet umum, kursi tunggu, dan lain-lain.

2.6 Pengertian Kansei Engineering

2.6.2 Kansei Engineering

Kansei Engineering didefinisikan sebagai teknologi penerjemahan perasaan konsumen (kansei) tentang produk yang akan datang (baru). Menjadi sebuah elemen desain, dengan definisi ini berarti kansei engineering berusaha memproduksi produk baru berdasarkan perasaan dan permintaan konsumen. Dibidang seni dan desain kansei adalah salah satu elemen-elemen yang paling penting yang membawa kemauan atau kekuatan menciptakan sesuatu. Dalam bahasa Jepang, *kansei* berarti emosi. Emosi yang dimaksud tidak hanya dari segi pikiran, namun meliputi penglihatan, pendengaran, perasaan, bau, rasa, serta kognisi akan terlibat secara simultan dan KE dianggap memiliki keunggulan terhadap metode lain yang serupa, karena metode ini memiliki kemampuan untuk menerjemahkan kebutuhan emosional konsumen ke dalam parameter desain yang konkret melalui teknik-teknik tertentu (Mu'alim & Hidayat, 2014). *Kansei Engineering* adalah sebuah metode untuk menerjemahkan citra (image) konsumen atau perasaan konsumen menjadi komponen desain yang riil (Nagamichi & Mitsuo, 2011). Kansei Engineering ditemukan oleh M.

Nagamichi di Universitas Hiroshima ergonomi kira-kira 30 tahun yang lalu. Kansei Engineering sebagai sebuah teknologi ergonomi yang berorientasi pada konsumen, memungkinkan citra atau perasaan konsumen bersatu dengan proses desain produk baru.

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Wakhid Agung. Menyatakan Kansei Engineering berhubungan dengan empat hal:

- a. Untuk menangkap perasaan konsumen tentang produk menurut istilah ergonomik dan estimasi psikologis. Semantic Differential (SD) yang dikembangkan oleh Osgood merupakan teknik utama untuk menangkap Kansei Konsumen.
- b. Untuk mengidentifikasi karakteristik desain produk dari Kansei. Hal ini dilakukan dengan melakukan survei atau eksperimen ergonomi untuk mengamati elemen-elemen.
- c. Untuk membangun Kansei Engineering sebagai sebuah teknologi ergonomik.
- d. Untuk menyesuaikan desain produk dengan perubahan sosial yang sedang terjadi yang sesuai dengan pilihan orang.

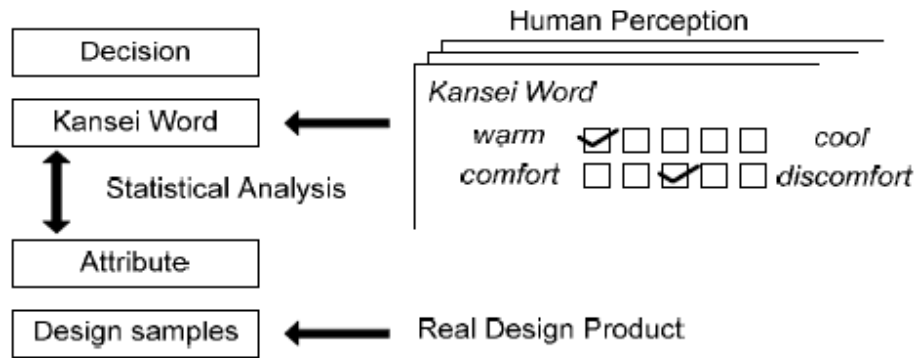
2.6.3 Metode Kansei Engineering

Metode *Kansei Engineering* dapat ditujukan untuk memberi jaminan bahwa yang dihasilkan benar-benar memenuhi dan memuaskan kebutuhan para pelanggan dengan menghasilkan kualitas yang diinginkan pelanggan dan kesesuaian dalam pengembangan produk.

Ada lima gaya teknik dari metode Kansei Engineering yang digunakan oleh Nagamichi yaitu:

1. Tipe 1: Kansei Engineering Type 1

Langkah pertama yaitu strategi perusahaan, perusahaan harus memiliki konsep yang ditentukan atau strategi untuk produk baru. Insinyur kansei harus memanfaatkan strategi ini untuk diterapkan kebidang baru. Langkah kedua yaitu mengumpulkan kata-kata kansei yang berhubungan dengan konsep produk baru. Langkah ketiga yaitu kata-kata kansei dikumpulkan disusun pada titik 5 atau skala semantic different 7-point.



(sumber : Jurnal Yuanita, 2012)

Gambar 2.3 Sematic Differensial Kansei Word

Pada gambar 2.3 diatas merupakan gambaran dimana sematic differensial kansei word terletak

Langkah keempat yaitu pengumpulan sampel produk sebagai perbandingan diantara produk sejenis dari perusahaan dan pembuat yang berbeda. Langkah kelima yaitu daftar item dan kategori, item dan kategori menyiratkan spesifikasi desain tentang produk sampel yang dikumpulkan. Semua sifat produk dijelaskan, misalnya item terdiri dari warna, bentuk, ukuran, merek, logo dan lain-lain. Kategori misalnya item warna memiliki kategori kuning, merah, hijau, dan lain-lain. Langkah keenam evaluasi percobaan yaitu responden diminta mencatat perasaan mereka dengan kata-kata kansei untuk setiap sampel pada lembar skala semantic differensial. Langkah ketujuh yaitu analisis, data dievaluasi dan dianalisa dengan metode statistik, terutama dengan analisis statistik multivariat. Langkah kedelapan interpretasi data yang dianalisis, yaitu semua data dianalisis harus ditafsirkan dari sudut pandang kansei engineering. Tujuannya adalah untuk menemukan hubungan antara kansei manusia dan properti produk. Dari data yang dianalisis ditemukan hubungan setiap kansei dengan spesifikasi desai. Langkah kesembilan yaitu penjelasan data, interpretasi data harus menjelaskan kepada desainer perusahaan untuk membuat desain baru dengan bantuan desain. Langkah terakhir yaitu kolaborasi para insinyur dengan desainer, kansei memotivasi perusahaan untuk membuat desain produk baru. Dalam proses ini, insinyur kansei harus mendukung terciptanya perancangan produk baru berdasarkan data kansei engineering. Ini adalah semacam kerjasama antara insinyur kansei dan desainer.

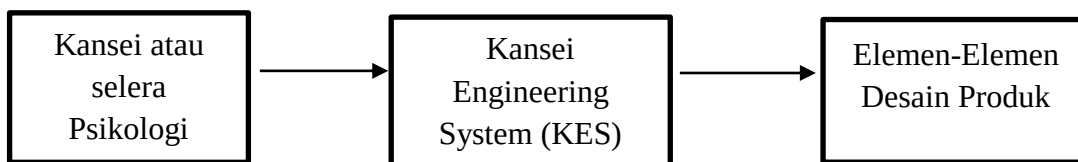
2. Tipe II: Klasifikasi Kategori

Klasifikasi kategori adalah sebuah metode dimana kategori kansei tentang target yang direncanakan dipecah menjadi tiga struktur untuk menentukan detail desain fisik. Pada kansei engineering tipe 1 konsep zero level harus dibagi menjadi sub konsep dari domain fisik yang bermakna dan jelas, untuk menentukan detail-detail yang riil.

3. Tipe III: Kansei Engineering System (KES)

Dalam prosedur standar *Kansei Engineering* pendekatannya terdiri dari 4 langkah yaitu: (1) Identifikasi suatu produk akan kebutuhan konsumen dari segi images dan ergonomis berdasarkan perasaan psikologis. (2) Ekstraksi parameter produk agar dapat memuaskan calon konsumen. (3) Pengembangan *kansei engineering* untuk mendapatkan teknologi ergonomis. (4) Melakukan penyesuaian desain suatu produk berdasarkan preferensi konsumen dan kelompok sosial (Mu'alim & Hidayat, 2014) .

Dalam Kansei Engineering juga terdapat *Kansei Engineering System* (KES) yang merupakan bantuan sistem yang mendukung perasaan dan citra (*image*) konsumen ke dalam elemen – elemen desain fisik Untuk mendesain suatu produk. (Yuanita, 2012). Seperti gambar dibawah ini menunjukkan proses KES :

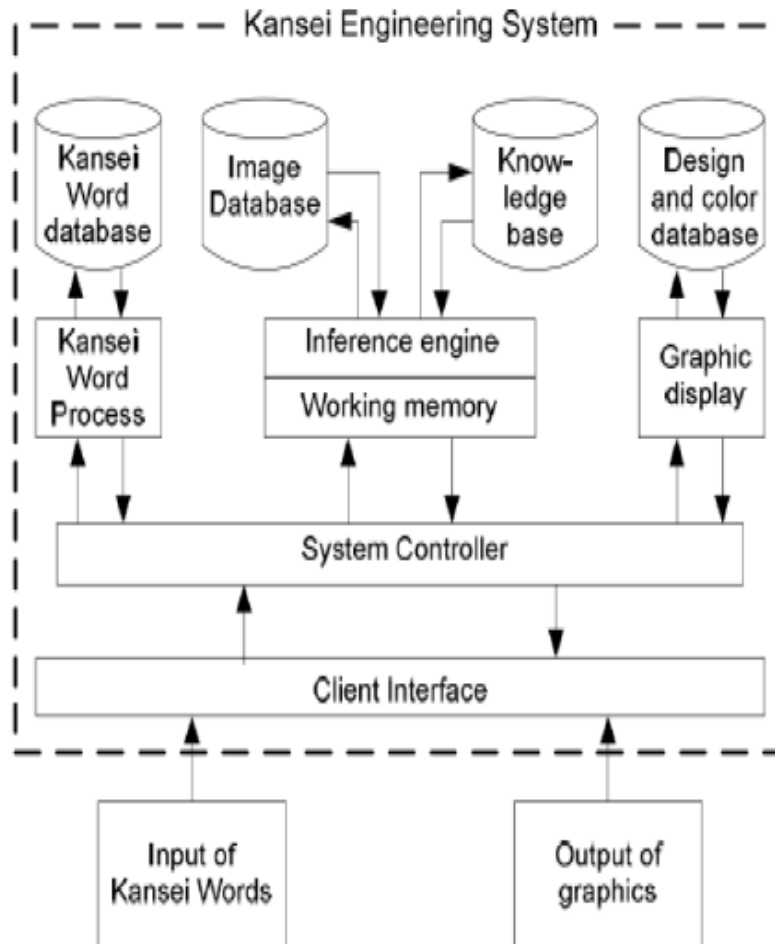


Gambar 2.4 Diagram proses KES (sumber : Jurnal Yuanita, 2012)

Pada gambar 2.4 diatas merupakan proses KES dari kansei sampe menjadi elemen produk

Pada dasarnya KES memiliki 4 basis data dan sebuah mesin *inference* dalam strukturnya. 4 basis data yaitu: (1) Basis Data *Kansei* (*Kansei Word Database*). *Kansei Word* yang digunakan dalam domain produk baru dikumpulkan dari majalah-majalah sistem yang berkaitan. *Kansei Word* ini kebanyakan dievaluasi melalui metode *Semantic Differential* dan kemudian dianalisis dengan metode statistik,

seperti analisis sistem. Hasil dari analisis sistem memberi saran akan petunjuk *Kansei Word* yang akan digunakan, yang akan menjadi sumber basis data *Kansei Word* yang dibangun ke dalam sistem. (2) Basis Data Citra (*Image Database*). Hasil pengujian dengan *Semantic differential* merupakan analisis kedua dalam teori Kuantitatif Hayashi tipe 1. Melalui analisis ini, kita bisa mendapatkan daftar hubungan antara kata *kansei* dan elemen-elemen desain. Setelah itu kita dapat mengidentifikasi kata *kansei*, yang memberikan item-item tertentu desain detail. Sebagai contoh, jika konsumen menginginkan sesuatu yang indah, kata *kansei* ini merespon dengan beberapa desain detail dalam sistem. Data ini membangun basis data citra dan basis peraturan. (3) Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*). Basis pengetahuan terdiri dari aturan-aturan yang dibutuhkan untuk memutuskan tingkat korelasi antara item-item rincian desain dengan *Kansei Word*. Beberapa aturan dihasilkan dari perhitungan teori kuantifikasi dan beberapa dari prinsip-prinsip kondisi warna, panduan desain kasar dan masih banyak lagi. (4) Basis Data Desain dan Warna (*Design and Color Database*). Detil-detil desain diterapkan pada basis data desain bentuk dan basis data pengecatan warna secara terpisah. Semua detil-detil desain terdiri dari desain aspek yang berhubungan sebagai bentuk total dengan masing-masing *Kansei Word*. Basis data warna terdiri dari warna yang beragam yang juga dihubungkan pada *Kansei Word*. Desain gabungan dengan bentuk dan ukuran ini di kutip dengan sistem *inferensi* yang spesifik berdasarkan basis peraturan dan kemudian ditampilkan dalam grafik dilayar (Mu'alim & Hidayat, 2014). Berikut ini adalah bentuk gambar struktur *Kansei Engineering System*.



Gambar 2.5 struktur system KES. (sumber: Jurnal Yuanita, 2012)

Pada gambar 2.5 dapat dilihat proses stuktur KES dari input sampe mejadi uotput gfafik

4. Tipe IV: Pemodelan Kansei Engineering

Dalam pemodelan kansei tipe IV suatu model matematis dibangun dalam basis aturan yang rumit untuk mencapai keluaran ergonomi diterapkan sebagaimana peranan logika kebasis peraturan. Penerapan kansei tipe IV telah sukses dalam pengembangan printer warna dari warna orisinil menjadi lebih indah dan mengacu pada warna kulit muka dengan Fuzzy Logic oleh Fukushina.

5. Tipe V: Virtual Kansei Engineering

Tipe ini memberikan presentasi dari produk nyata dengan perwakilan dalam penggabungan dengan kenyataan. Hal ini dapat dilakukan dengan sistem pengumpulan data standar.

2.7 Antropometri

Antropometri dibagi menjadi dua bagian, yaitu (Wignjosoebroto, 2007) :

- 1) *Antropometri statis*, dimana pengukuran dilakukan pada tubuh manusia yang berada dalam posisi diam. Dimensi yang diukur pada Antropometri statis diambil secara linier (lurus) dan dilakukan pada permukaan tubuh. Agar hasil pengukuran representatif, maka pengukuran harus dilakukan dengan metode tertentu terhadap berbagai individu, dan tubuh harus dalam keadaan diam. Terdapat berbagai macam faktor yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia, diantaranya:
 - a) Umur
 - b) Jenis kelamin
 - c) Suku Bangsa
 - d) Pekerjaan
- 2) *Antropometri dinamis*, dimana dimensi tubuh diukur dalam berbagai posisi tubuh yang sedang bergerak, sehingga lebih kompleks dan lebih sulit diukur.

Terdapat tiga kelas pengukuran dinamis, yaitu :

- a) Pengukuran tingkat ketrampilan sebagai pendekatan untuk mengerti keadaan mekanis dari suatu aktifitas.
Contoh : dalam mempelajari performans atlet
- b) Pengukuran jangkauan ruangan yang dibutuhkan saat kerja.
Contoh : Jangkauan dari gerakan tangan dan kaki efektif saat bekerja yang dilakukan dengan berdiri atau duduk.
- c) Pengukuran Variabilitas kerja.
Contoh : Analisis kinematika dan kemampuan jari-jari tangan dari seorang juru ketik atau operator komputer.

2.8 Analisis Faktor

Prinsip utama analisis faktor adalah pada keyakinan bahwa korelasi variabel variabel yang diobservasi sebagian besar akan menghasilkan beberapa faktor yang mendasari keteraturan data. Lebih khusus lagi, hal ini dapat diasumsikan bahwa variabel-variabel yang diobservasi akan dipengaruhi bermacam-macam faktor penentu, dimana beberapa variabel yang mempunyai karakteristik hampir sama akan membentuk menjadi suatu faktor kesamaan. Bagian dari variabel yang dipengaruhi oleh faktor-faktor penentu kesamaan yang

dimiliki bersama dengan variabel lain biasa disebut sebagai faktor kesamaan (*Common Factor*) dan bagian lain variabel yang dipengaruhi oleh variabel khusus biasa disebut dengan faktor unik (*Unique Factor*) (Dillon & Goldstein, 1984).

Pada analisis faktor ada asumsi bahwa keunikan dari variabel tidak memberikan kontribusi pada hubungan diantara variabel-variabel. Hal ini mengikuti pula asumsi bahwa korelasi-korelasi yang diobservasi harus menghasilkan variabel-variabel yang berkorelasi bersama-sama pada faktor kesamaan. Adanya suatu keyakinan bahwa diasumsikan penentuan kesamaan tidak hanya menjelaskan keseluruhan hubungan yang diobservasi pada data, tetapi kesamaan ini akan sedikit dari jumlah variabel-variabelnya.

Model dasar yang dapat menjelaskan secara sistematis antara variabel yang berkaitan dengan beberapa variabel lain adalah model linear. Jika kita mempunyai m variabel $X_1, X_2, \dots, X_m$ yang masing-masing variabel saling berkorelasi, maka variabel-variabel tersebut mempunyai faktor kesamaan yang mendasari variabel $F_1, F_2, \dots, F_p$ serta faktor uniknya yaitu $U_1, U_2, \dots, U_m$.

Dalam model matematika sebagai berikut (Dillon & Goldstein, 1984):

$$X_1 = \lambda_{11} F_1 + \lambda_{12} F_2 + \dots + \lambda_{1r} F_r + U_1$$

$$X_2 = \lambda_{21} F_1 + \lambda_{22} F_2 + \dots + \lambda_{2r} F_r + U_2$$

$$X_j = \lambda_{j1} F_1 + \lambda_{j2} F_2 + \dots + \lambda_{jr} F_r + U_j \dots\dots\dots(2-6)$$

Sehingga akan diperoleh :

$$X_j = \Delta F_r + U_j \dots\dots\dots(2-7)$$

dimana :

X_j = variabel ke-j

λ_{jr} = koefisien faktor variabel ke-j pada faktor kesamaan ke-r

F_r = faktor kesamaan ke-r

Δ = matrik $j \times r$ yang merupakan faktor loading

$$\Psi = \begin{bmatrix} \psi_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \psi_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \psi_p \end{bmatrix}$$

Tiap variabel j digambarkan secara linear yang berkaitan dengan faktor kesamaan F_r (common factor) dan faktor unik U_j (unique factor). Faktor kesamaan menerangkan korelasi-korelasi diantara variabel dan tiap faktor unik menjelaskan sisa variansi termasuk kesalahan (error) dari variabel tersebut. Koefisien dari faktor-faktor kesamaan tersebut selanjutnya disebut bobot faktor (loading factor). Koefisien bobot faktor X_{jr} dapat dikatakan sebagai besarnya kontribusi variabel X_j terhadap faktor kesamaan F_r dan menerangkan pengaruh variabel X_j terhadap faktor kesamaan F_r . Faktor kesamaan ini menerangkan pula sisi variansi yang menunjukkan tidak terwakilinya variansi total dari variabel yang diperhitungkan oleh faktor tersebut.

2.8.1 *Eigenvalue dan Eigenvektor*

Eigenvalue adalah besaran yang menyatakan besarnya variansi yang terdapat dalam faktor-faktor kesamaan atau dapat dikatakan sebagai nilai yang terwakilinya variansi variabel dalam faktor. Eigenvalue bersama eigenvektor seringkali dianggap sebagai topik relatif sulit dalam aljabarmatrik. Pengetahuan mengenai determinan sangat membantu memahami keduanya. Persamaan dasar eigenvalue (k) dapat ditulis sebagai berikut (Dillon & Goldstein, 1984):

$$[A][X] = \lambda[X] \dots\dots\dots(2-13)$$

Persamaan diatas menyatakan bahwa matnks korelasi $[A]$ dikalikan dengan vektor $[X]$ (tidak diketahui), adalah sama dengan konstanta λ dikalikan dengan vektor $[X]$ tersebut. Hal ini sama seperti persoalan menentukan solusi persamaan berikut:

$$[A].[X] = [B]$$

Hanya dalam persoalan ini:

$$[B] = \lambda[X]$$

Sehingga persamaan diatas dapat dijabarkan lebih lanjut dalam persamaan sebagai berikut:

$$([A] - \lambda[I])[X] = 0 \dots\dots\dots(2-14)$$

dimana $\lambda[I]$ merupakan λ dikalikan matrik identitas berorde sama dengan matrik $[A]$. Persamaan diatas dapat ditulis dalam matriks berordo $[3 \times 3]$ sebagai berikut (Dillon dan Goldstein, 1984):

$$(A_{11} - \lambda)X_1 + A_{12}X_2 + A_{13}X_3 = 0$$

$$A_{21}X_1 + (A_{22} - \lambda)X_2 + A_{23}X_3 = 0$$

$$A_{31}X_1 + A_{32}X_2 + (A_{33} - \lambda)X_3 = 0$$

Dimana: λ = eugenvalue
 $[A]$ =matriks korelasi
 A_{ij} = variabel

Untuk mencari λ , pada persamaan diatas maka hasil perhitungan hams sama dengan nol atau ekivalen dengan detrminan $[A]$ sama dengan nol

2.8.2 Faktor Skor

Untuk keperluan analisis lanjutan, misalkan analisis cluster maka hams dihitung skor faktor. Skor faktor menggambarkan lokasi atau tempat dari tiap-tiap pengamatan pada suatu area pada common faktor area. Berikut ini adalah persamaan skor faktor yang diturunkan dari matrik koreiasi yaitu :

$$F=C^2; R^{-1}Z_f; j=1,2,...,n \quad \dots\dots\dots (219)$$

dimana :

F = matriks skorfaktor(diturunkan dari R)

C^2 = matriks bobot faktor (diturunkan dari R)

R^{-1} = invers dari matrik koreiasi R

Z_f = Vektor skor baku pengamatan dari individu ke- j

N = ukuran contoh (sampel size)

Langkah-langkah Analisis Faktor

Berikut ini adalah tahapan dari analisis faktor, yaitu :

- 1) Penyusunan Matrik data Mentah, matrik data mentah ini berisi nila data –data dari kuesioner, matrik ini berukuran $m \times n$ dengan m adalah jumlah responden dan n adalah jumlah variabel. apabila data yang diperoleh dari hasil pengisian kuesioner bempa data ordinal, maka perlu ditranformasikan menjadi skala interval
- 2) Penyusunan Matriks Koreiasi, matriks koreiasi ini disusun untuk mendapatkan nilai-nilai kedekatan hubungan antar variabel. Nilai kedekatan ini digunakan untuk melakukan beberapa pengujian untuk melihat kesesuaian nilai koreiasi yang didapat. Penggunaan analisis factor dilakukan pada variabel-variabel yang mempunyai koreiasi tinggi. Harga mutlak dari koreiasi haras lebih besar dari 0.3. Untuk mendapatkan analisis faktor yang baik diperlukan nilai koreiasi yang tinggi. Nilai koreiasi yang tinggi dapat dilihat pada

nilai detenninan matriks yang mendekati nol. Persamaan matriks koreiasi adalah sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} + \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Untuk menguji kesesuaian penggunaan analisis faktor digunakan pengukuran *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO). Pengukuran ini digunakan untuk membandingkan besarnya koefisien koreiasi observasi dengan besarnya koefisien koreiasi parsial. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$KMO = \frac{\sum \sum r_{ij}^2}{\sqrt{\{\sum \sum r_{ij}^2 + \sum \sum a_{ij}^2\}}}$$

dimana:

r_{ij} : koefisien koreiasi sederhana antara peubah i dan peubah j

a_{ij} : koefisien koreiasi parsial antara peubah i dan peubah j

Apabila jumlah kuadrat koreiasi parsial antar pasangan peubah adalah kecil apabila dibandingkan dengan jumlah kuadrat koreiasi sederhana, maka ukuran KMO mendekati satu. Nilai ukuran KMO yang kecil mngindikasikan bahwa penggunaan analisis faktor perlu dipertimbangkan. Kaiser (1974) mencirikan ukuran KMO sebagai berikut : marveolus (0,9), naritorius (0,8), midding (0,7), mediocre (0,6), miserable (0,5), dan unccceptable (dibawah 0,5).

- 3) Ekstraksi Faktor. Tujuan dari ekstraksi faktor adalah menentukan faktor apa saja yang digunakan. Pada penelitian ini akan digunakan Metode Principil Component Analysis (analisis komponen utama). Ekstraksi faktor menggunakan eugenvalue yang menyatakan variabel manifes. Nilai ini menyatakan tingkat komunalitas variabel untuk mewakili variabel laten. Jumlah faktor ditentukan berdasarkan nilai persen variansi total yang diterangkan veriansi tersebut. variansi total tersebut mempakan jumlah variansi masing-masingyang disebut eugenvalue.

Pada tahap ini data direduksi hingga menghasilkan beberapa faktor independen atau faktor yang tidak berkorelasi antara faktor satu dengan faktor yang lainnya. Hasil ekstraksi akan menunjukkan faktor disusun menumt ukuran kepentingan masing-masing. Komponen pertama merupakan kombinasi yang melibatkan jumlah variabel sampel

terbesar. Prinsip kedua melibatkan jumlah sampel yang lebih kecil, dan seterusnya sampai yang terkecil.

- 4) Pembobotan Faktor. Matrik faktor menunjukkan koefisien variabel yang sudah distandarkan untuk masing-masing faktor. Koefisien ini disebut juga dengan bobot faktor. Faktor dengan harga mutlak koefisien yang tinggi untuk suatu variabel menunjukkan kedekatan hubungan dengan variabel tersebut. Bobot faktor menunjukkan besarnya kontribusi variabel manifes terhadap variabel laten. Variabel manifes yang memiliki bobot faktor yang lebih besar mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap variabel laten. Berdasarkan bobot faktor inilah, variabel-variabel manifes dapat dikelompokkan ke dalam variabel laten tertentu. Untuk sampel yang kurang dari 100, bobot faktor terkecilnya ditetapkan sebesar 0,3 sedangkan untuk sampel yang berukuran lebih dari 100, bobot faktor terkecilnya sebesar 0,5
- 5) Rotasi faktor. Rotasi ini dilakukan untuk mendapatkan interpretasi yang lebih baik dari data yang telah diolah menggunakan analisis faktor.

