BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *E-Learning*

Istilah *e-Learning* merupakan kepanjangan dari *elektronik learning*, banyak para ahli yang mendefinisikan *e-Learning* sesuai sudut pandangnya.

1. Pengertian *E-Learning*

Kahiigi dkk, (2008) mendefinisikan *e-Learning* sebagai berikut:

"*E-Learning is a concept derived from the use of information and communication technologies (ICTs) to revise and transform traditional teaching and learning models and practices has evolved in the past decade"*.

Artinya bahwa *e-Learning* adalah sebuah konsep sistem pembelajaran yang berasal dari penggunaan teknologi komunikasi dan informasi (TIK) yang merubah pengajaran konvensional pada beberapa dekade terakhir.

Disamping itu, peneliti lain Rosenberg menekankan bahwa *e-Learning* mengacu kepada penggunaan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi untuk dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan (Rosenberg, 2001). Rincian kategorinya ada tiga kriteria dasar yang ada dalam *e-Learning*, yaitu:

a. *E-Learning* berbasis jaringan, yang membuatnya mampu memperbaiki secara cepat, menyimpan atau memunculkan kembali, mendistribusikan, dan *sharing* pembelajaran dan informasi. Persyaratan ini sangatlah penting dalam *e-Learning*, sehingga Rosenberg menyebutnya sebagai persyaratan absolut.
b. *E-Learning* dikirimkan kepada pengguna melalui komputer dengan menggunakan standar teknologi internet. CD ROM, *Web* TV, *Web Cell*

Phones, pagers, dan alat bantu *digital personal* lainnya walaupun dapat menyiapkan bahan pembelajaran tetapi tidak bisa digolongkan sebagai *e-Learning.*

c. *E-Learning* fokus pada pandangan pembelajaran yang lebih luas sebagai solusi pembelajaran yang menggungguli paradigma konvensional dalam pelatihan.

Berdasarkan pada teori tersebut, maka secara garis besar yang menjadi landasan *e-Learning* adalah bagaimana pemanfaatan TIK dalam proses pembelajaran, bagaimana TIK berperan sebagai media dalam kegiatan pembelajaran, yang mengubah pengajaran konvensional, yang hanya sebatas papan tulis dan kapur menjadi proses kegiatan belajar mengajar yang lebih atraktif dan menarik.

2. Jenis-jenis *E-Learning*

Hidayati (2010) *E-Learning* terbagi kedalam tiga bagian basis teknologi, berdasarkan teknologi yang digunakannya , yakni :

a. *Computer Based Training (CBT)*

Model media pembelajaran dengan menggunakan CD-ROM yang berisi konten materi baik berupa tulisan maupun multimedia (audio dan video), sehingga model seperti ini hanya bisa berjalan satu arah saja. Contoh dari CBT adalah aplikasi yang dibuat oleh perusahaan perangkat lunak Asymstrik yakni *toolbook* sedangkan macromedia mengembangkan perangkat lunak serupa bernama Authorware. Dengan fasilitas di dalamnya, pengguna berkesempatan mencoba latihan soal tanpa batasan jumlah dan tingkat kesulitan.

b. *Learning Management System (LMS)*

Akibat dari perkembangan internet yang cukup pesat, maka jarak dan waktu bukan penghalang kecepatan komunikasi antar pengguna internet. Lahirlah istilah LMS yang merupakan model khusus dari *Content Management System* (CMS) seperti pada contoh aplikasi ATutor yang memiliki fasilitas penulisan materi, *upload* materi, penugasan, pembuatan bank soal, dan fasilitas menarik lainnya.

c. Multimedia *E-Learning* berbasis web

Lebih jauhnya LMS berkembang menjadi sebuah aplikasi *e-Learning* berbasis web yang mengkoneksikan antara pembelajar *(learner)* dengan administrasi belajar mengajarnya. Konten semakin variatif dan interaktif dengan adanya *video streaming*, tampilan lebih menarik dan perpaduan multimedia lainnya seperti *electronic whiteboard system*.

2.2. *Human Computer Interaction* (HCI)

Hewett dkk (1992) mendefinisikan HCI sebagai berikut:

"Human-computer interaction is a discipline concerned with the design, evaluation and implementation of interactive computing systems for human use and with the study of major phenomena surrounding them"

Kutipan di atas menyimpulkan bahwa HCI merupakan sebuah disiplin ilmu yang mempelajari perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem komputasi interaktif dan berbagai aspek terkait.

Dilihat dari perspektif ilmu komputer, fokus HCI adalah pada interaksi, khususnya interaksi antara satu atau lebih pengguna (sebagai pengguna komputer) dengan satu atau lebih mesin komputasi (komputer) (Santoso, 2009).

Di dalam HCI yang menjadi faktor utama adalah daya guna *(usability)* yang menunjukkan bagaimana tingkat *software* yang dapat digunakan dan ditetapkan oleh pengguna, agar tujuan pembuatan *software* dapat tercapai secara efektif, efisien dan memuaskan dalam menggunakannya. *Interface* pengguna merupakan bahasan yang terpenting dalam HCI. Oleh sebab itu, bentuk dan pembangunan *interface* untuk pengguna *software* perlu dilihat dengan seksama sebagai salah satu proses krusial di dalam keseluruhan pembangunan suatu sistem.

2.3. *Kansei Engineering*

1. *Kansei*

Dalam Bahasa Jepang, *Kansei* berarti kepekaan/*sensitivity,* sedangkan dalam Bahasa Inggris sering disebut juga dengan istilan *Affective Engineering*. Lebih rincinya *Kansei* menurut *Dainihon Japanese Dictionary* :

> *"Kansei: Sensitivity of a sensory organ where sensation or perception takes place in answer to stimuli from the external world"*.

Kansei diartikan sebagai kesan subjektif seseorang terhadap sekitarnya yang ditangkap dengan panca indera (Schütte, 2005), sedangkan peneliti lainnya menyatakan lebih lanjut tentang *Kansei* (Lokman, 2010) :

> *"Kansei is a Japanese term used to express one's impression towards artifact, situation and surrounding. Deeply rooted in the Japanese culture, direct translation of Kansei to other language is rather difficult. Having various interpretations by different literature, Kansei is generally referred to sensitivity, sensibility, feeling and emotion (Nagamachi, 1992; Ishihara et al., 1993; Harada, 1998; Yoshikawa, 2000)"*

Dengan demikian, *Kansei* melibatkan kepekaan, *sensibility*, perasaan dan emosi onal yang diharmoniskan melalui lima penginderaan; penglihatan *(vision)*, pendengaran *(hearing)*, penciuman *(smell)*, perasaan *(taste)*, perabaan *(skin sensation)*. Istilah *Kansei* kemudian diterjemahkan dalam sebuah metode rekayasa sehingga bernama *Kansei Engineering.* Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Mitsuo Nagamachi *(Dean of Hiroshima International University)* sebagai sebuah metode rekayasa yang baru dalam membantu proses desain dan pengembangan produk industri yang berorientasi perasaan manusia.

2. *Kansei Engineering*

Dalam pembuatan produk, seringkali kita terpusat pada objektivitas pribadi mengenai desain produk tersebut, tanpa menghiraukan apa keinginan dari pengguna. Sehingga sedikit banyak hal tersebut berpengaruh pada tingkat penjualan maupun tingkat kemauan pemakaian dari produk. Salah satu metode untuk penciptaan sebuah desain produk dapat menggunakan pendekatan *Kansei Engineering.* Lokman dan Noor (2006) memberikan definisi *Kansei Engineering* :

> *"Kansei Engineering is a technology that combines kansei and Engineering realms to assimilate human Kansei into product design targeting to engineer the production of goods and consumer will enjoy and satisfy with"*
> (Lokman dan Noor, 2006)

Kansei Engineering merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan *Kansei* ke dalam dunia rekayasa dalam mewujudkan produk yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Dengan kata lain *Kansei Engineering* adalah teknologi dalam bidang ergonomi yang berorientasi pada pelanggan untuk pengembangan produk termasuk di dalam produk *software*.

Gambar 2.1 menunjukkan ilustrasi alur dari *Kansei Engineering*, yang diinisiasi dengan proses *Kansei Investigation,* lalu dilanjutkan dengan proses *Kansei Analysis,* dan terakhir proses *Product Design*.



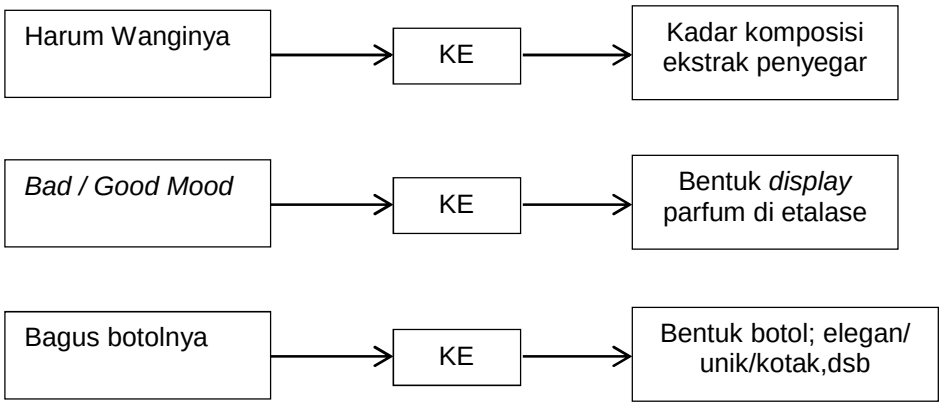
Gambar 2.1. Diagram Metode *Kansei Engineering* (Lokman dan Nagamachi, 2010)

Tahapan *Kansei Engineering* adalah sebagai berikut :

a. Dalam tahapan awal dari *Kansei Engineering*, kosumen akan diinvestigasi menggunakan metode psikologis atau psiko-fisiologis.
b. Data yang dikumpulkan akan dianalisis menggunakan analisis multivariat atau *psychological equipment.*
c. Data yang dianalisis akan dinterpretasi ke dalam desain produk melalui teknik *Kansei Engineering*

Dalam sebuah industri, parameter *Kansei* merupakan hal yang sangat penting untuk mendesain suatu produk. Sehebat apapun produk yang didesain, tes dan ciptakan, tidak akan berguna, jika produk tersebut tersebut tidak disukai oleh konsumen atau tidak laku dijual. Disamping itu konsumen mengalami kesulitan untuk mengekspresikan keinginannya. Sebagai contoh sederhana untuk produk parfum dapat ditunjukkan dalam Gambar 2.2. Untuk mengambil keputusan

membeli sebuah parfum, konsumen secara sederhana akan mengekspresikan perasaan psikologisnya. Ekspresi ini bisa diwujudkan dalam ungkapan kata verbal seperti “Hmm..harum wanginya”, atau “Wah bagus sekali botolnya”. Selain itu mungkin juga sebagai non-verbal yang tidak bisa diungkapkan dengan kata-kata seperti apakah pengaruhnya jika konsumen berada dalam kondisi *bad mood* pada saat dia ingin membeli parfum tersebut.



Gambar 2.2. Contoh sederhana *Kansei Engineering* untuk Industri Parfum

Dengan menggunakan *Kansei Engineering*, industri menyadari bahwa keharuman parfum misalnya mungkin tergantung pada kadar komposisi ekstrak penyegar yang digunakan atau *mood* seorang konsumen parfum sangat dipengaruhi bentuk *display* parfum di etalase, dan tingkat keindahan botol dipengaruhi oleh bentuk botol yang elegan/ unik/ kotak, dsb. Merupakan sebuah kenyataan bahwa semua parameter ini akan menjadi berbeda untuk setiap kasus produk industri. Hal ini juga didukung oleh perasaan psikologis manusia akan persepsi kualitas produk yang selalu dinamis bergerak sepanjang waktu.

Penggunaan parameter dalam ilustrasi tersebut, tentu saja bisa diaplikasikan ke dalam dunia *software* seperti pembuatan tampilan sebuah *website*, yang akan dibahas pada pembahasan dalam penelitian ini.

3. Tipe *Kansei Engineering*

Ada enam kategori *Kansei Engineering* yang sering digunakan (Lokman dan Noor, 2006):

a. *KE Type I: Category Classification*

Category Classification adalah penurunan teknik dari konsep target sebuah produk baru yang terkait dalam subjektif *Kansei* dengan objektif dari parameter desain. Contoh dari implementasi KE tipe 1 ini adalah dalam pengembangan *sport car* tersukses dalam sejarah dari Mazda yang bernama Miata.

b. *KE Type II: KE System*

KE tipe II ini adalah *Computer Aided KE System (KES).* KES terdiri dari *database* dan mesin inferensi untuk mendukung sistem komputerisasi yang menangani proses menafsirkan perasaan konsumen dan emosi untuk elemen desain persepsi. Proses KES berdasar pada aturan "*if – then*" dimana *Kansei* diinput kedalam sistem, mengacu pada *database Kansei* dan mengeksekusi perangkat inferensi. Lalu sistem mengecek hubungan *Kansei* dengan desain untuk diterjemahkan sebagai *prototype* ke dalam *display*.

c. *KE Type III: KE Modeling*

KE tipe ini memanfaatkan pemodelan matematika sebagai pelogikaan dalam sistem komputerisasi. Hal ini terutama digunakan untuk menangani logika

fuzzy untuk membentuk kecerdasan mesin. Sistem diagnosa suara kata adalah sebuah contoh implementasi dari KE tipe ini.

d. *KE Type IV: Hybrid KE*

Sebuah sistem KE yang dimulai dengan evaluasi *Kansei* dan analisis data kemudian diterjemahkan ke dalam elemen desain dinamakan *Forward KE.* Dalam *Hybrid* KE memungkinan melakukan *Backward KE* yang merupakan alur mundur dari *Forward KE.* Setelah desainer mensketsa *prototype* yang direkomendasi melalui *forward KE, protype* tersebut dievaluasi melalui *Backward KE.*

e. *KE Type V: Virtual KE*

Virtual KE atau yang sering dikenal dengan nama "ViVA" merupakan gabungan *Kansei Engineering* dengan simulasi virtual, mengadopsi dari *Virtual Reality Sistem* yang dikembangkan oleh NASA untuk membuat simulasi ruang angkasa sehingga menjadi nampak nyata.

f. *KE Type VI: Collaborative KE*

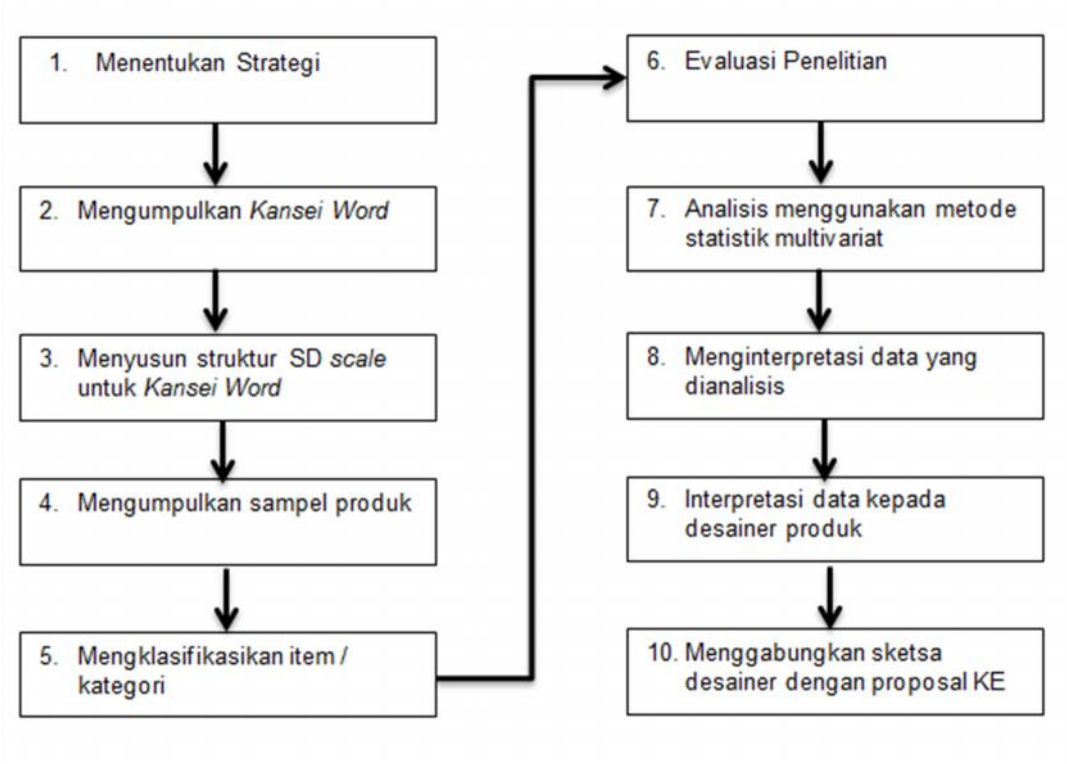
Dalam jenis *Kansei Engineering*, desainer dan atau konsumen di tempat yang berbeda menggunakan *database mutual kansei* dan berkolaborasi melalui jaringan untuk mengembangkan desain produk baru.

2.4. *Kansei Engineering Type I* (*KEPack*)

Kansei Engineering Type I merupakan teknik *Kansei* yang paling popular dan akan digunakan dalam penelitian tesis ini. Tipe ini dinamakan dengan *KEPack* (Lokman, 2010)*:*

"KEPack is formulated as company's product development strategy focuses on design domain as well as the target users (costumers). It involves the compilation of Kansei Words relating to product domain"

Secara utuh alur dari KEPack terlihat dari gambar 2.3 :



Gambar 2.3 – Alur *Kansei Engineering* dengan *KEPack*
(Lokman dan Nagamachi, 2010)

1. Menentukan Strategi

Merupakan tahapan awal dalam *KEPack*, penguasaan teoritis dan konsep *Kansei Engingeering* dilakukan pada tahapan ini."Menentukan Strategi" juga berarti menentukan berapa jumlah *Kansei Word* (KW) maupun spesimen yang dibutuhkan, berapa jumlah partisipan yang dilibatkan dan metode *Kansei* yang dilakukan.

2. Menentukan *Kansei Word*

Kansei Word (KW) yang berupa kata kunci berhubungan dengan emosional atau afektif manusia. Menentukan KW sangat mempengaruhi kesuksesan dari penelitian *Kansei*. Akan ada perbedaan lingkup KW, misalnya dalam meneliti produk olahan makanan akan berbeda dengan melakukan penelitian terhadap bahan pakaian.

Salah satu langkah yang digunakan dalam menentukan KW dapat kita temukan misalnya, di majalah atau buku yang berhubungan dengan produk diteliti seperti majalah fesyen digunakan dalam mencari KW produk bahan pakaian, ataupun dengan mendengar percakapan penjualan antara pembeli dan penjual. Kita pun dapat mengkompilasikan KW berdasar pendapat ahli maupun studi teoritis(Lokman, 2009) sebagaimana dinyatakan bahwa:

> *"Therefore the research scoped down the selection of words based on its frequency of appearance in web design guidebooks, websites, research papers and Journals. Additionally, general words were also added according to its relevance in describing website"*

Umumnya KW terbagi ke dalam empat segmen (Lokman, 2010) yaitu :

a. Estetika, seperti Indah, mewah, premium, gemerlap, dsb
b. Fisik, seperti besar, tebal, berat, tajam, melingkar, warna (merah, biru, kuning, dll), tinggi, dsb.
c. Sensasional, seperti harum, enak, manis, lembut, hangat, dsb
d. Operasional, seperti mudah digunakan, mudah dioperasikan, mudah dibaca, mudah dikendalikan, dsb.

3. Menyusun Struktur Skala *Semantic Differential* (SD) untuk *Kansei Word*

Setelah dilakukan investigasi *Kansei* melalui pemilihan KW yang berkaitan dengan penelitian yang diteliti, langkah berikutnya yakni menyusun KW tersebut menjadi struktur skala *Semantic Differential* (SD). Skala SD digunakan untuk mempermudah partisipan dalam pengisian kuisioner

4. Mengumpulkan Sampel Produk/Spesimen

Mengumpulkan sampel produk/spesimen atau yang selanjutnya disebut dengan *Preparation of Specimen.* Ada 4 tahapan dalam *Preparation of Specimen* (Lokman, 2009), yaitu:

a. Identifikasi Spesimen Awal
b. Investigasi Elemen Desain
c. Klasifikasi Elemen Desain (dilakukan pada tahapan kelima)
d. Finalisasi Spesimen valid (dilakukan pada tahapan kelima)

Selanjutnya berikut ini penjelasan dari keempat langkah tersebut :

a. Identifikasi Spesimen Awal

Beberapa spesimen direkomendasikan berdasarkan *e-Learning* yang sudah ada. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan mengidentifikasi spesimen tersebut (Lokman, 2009):

> *"The design element addressed in this research covers the context of content and layout, which cover design elements such as product presentation style, placement of buttons, tabs, images, and the visual design such as background, colour and typography"*

Untuk mempermudah penelitian pada tahapan berikutnya, spesimen tersebut diklasifikasikan dengan memperhatikan beberapa elemen desain(Lokman, 2009) :

(1) *Layout* dasar laman web

(2) Kategori Huruf

(3) Ukuran Huruf

(4) Orientasi Laman

(5) Warna Dasar

b. Investigasi Desain Elemen

Kriteria yang dijelaskan sebelumnya dijadikan patokan untuk di *breakdown* menjadi elemen desain. Mengacu pada tesis yang disusun oleh (Lokman, 2009), desain elemen dijabarkan pada tabel 2.1 :

Tabel 2.1 *Breakdown* Elemen Desain

Bagian	Elemen Desain
Body	Warna *Background*,*Background Style*
Laman	Bentuk, bentuk Menu, *style*, orientasi, warna, ukuran, keberadaan *border*
Header	Keberadaan, warna *background*, keberadaan gambar latar, ukuran huruf, keberadaan menu, menu *link style*, warna latar menu, ukuran huruf menu, kategori huruf menu, jenis huruf menu
Main	Warna latar, keberadaan gambar latar, bentuk, keberadaan iklan, keberadaan teks, perataan teks, warna huruf, ukuran huruf, kategori huruf, ukuran huruf
Top Menu	Keberadaan, Lokasi, *link style*, warna latar, warna huruf, jenis huruf, kategori huruf dan ukuran huruf
Right Menu	Keberadaan, Style, ukuran huruf
Left Menu	Keberadaan, *Link Style*, warna latar, warna huruf, ukuran huruf, kategori huruf dan jenis huruf
Footer	Keberadaan, Keberadaan Menu, Menu *Link Style*, Warna latar Menu, Warna huruf menu, ukuran huruf menu, kategori huruf menu, Jenis Huruf Menu, Bentuk
Picture	Keberadaan, ukuran, dimensi, fokus, susunan, *style*
Others	Item dominan, artistik menu digunakan? Keberadaan logo, keberadaan iklan, posisi logo

Sumber : Lokman, 2009

5. Mengklasifikasikan item/kategori

Dua langkah dilakukan dalam tahapan ini, mengacu pada *Preparation of Specimen*, yakni klasifikasi elemen desain dan finalisasi spesimen valid.

a. Klasifikasi elemen desain

Setiap spesimen diberikan keterangan sesuai dengan elemen desain yang diuraikan sebelumnya, seperti contoh tabel 2.2.

Tabel 2.2 Contoh Klasifikasi Elemen Desain dan V*alues*

Element Desain	***Values***
Warna Latar Halaman	Hitam
Keberadaan *Header*	Tidak ada
Warna Latar *Main Menu*	Hijau Muda
Keberadaan gambar *Main Menu*	Ada
Dan seterusnya	

Sumber : Lokman, 2009

Untuk mempersingkat elemen desain keseluruhan spesimen tersebut, maka dibuat sebuah matrik seperti pada contoh tabel 2.3, guna mempermudah dalam menentukan spesimen yang valid (Lokman, 2009):

> *"To simplify the organization of huge amount of data, the research organized all the identified design elements and values into specimen by design elements matrix. The research carefully investigates each specimen to check design elements and values that make up the appearance of each specimen."*

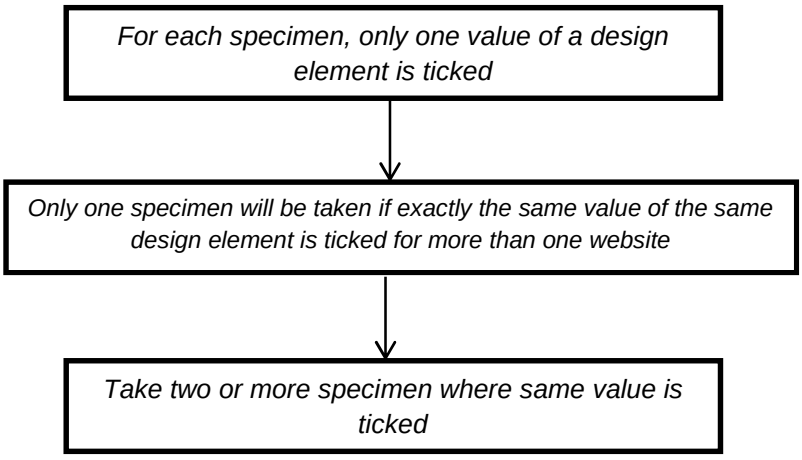
Tabel 2.3 Contoh Matriks Spesimen v.s Elemen Desain

Specimen No.	***Page Bgcolor***				***TopMenuLocation***			***FontSize***			***Picture Size***			**…**
	None	***Blue***	***Grey***	***Green***	***Left***	***Right***	***Center***	**S**	**M**	**L**	**S**	**M**	**L**	
1														
2														
3														
4														
…														
20														

Sumber : Lokman, 2009

b. Finalisasi spesimen valid

Hasil dari Matrik Spesimen dan Elemen Desain perlu diujikan berdasarkan aturan pada gambar 2.4 dan contohnya seperti pada gambar 2.5 (Lokman, 2009) :

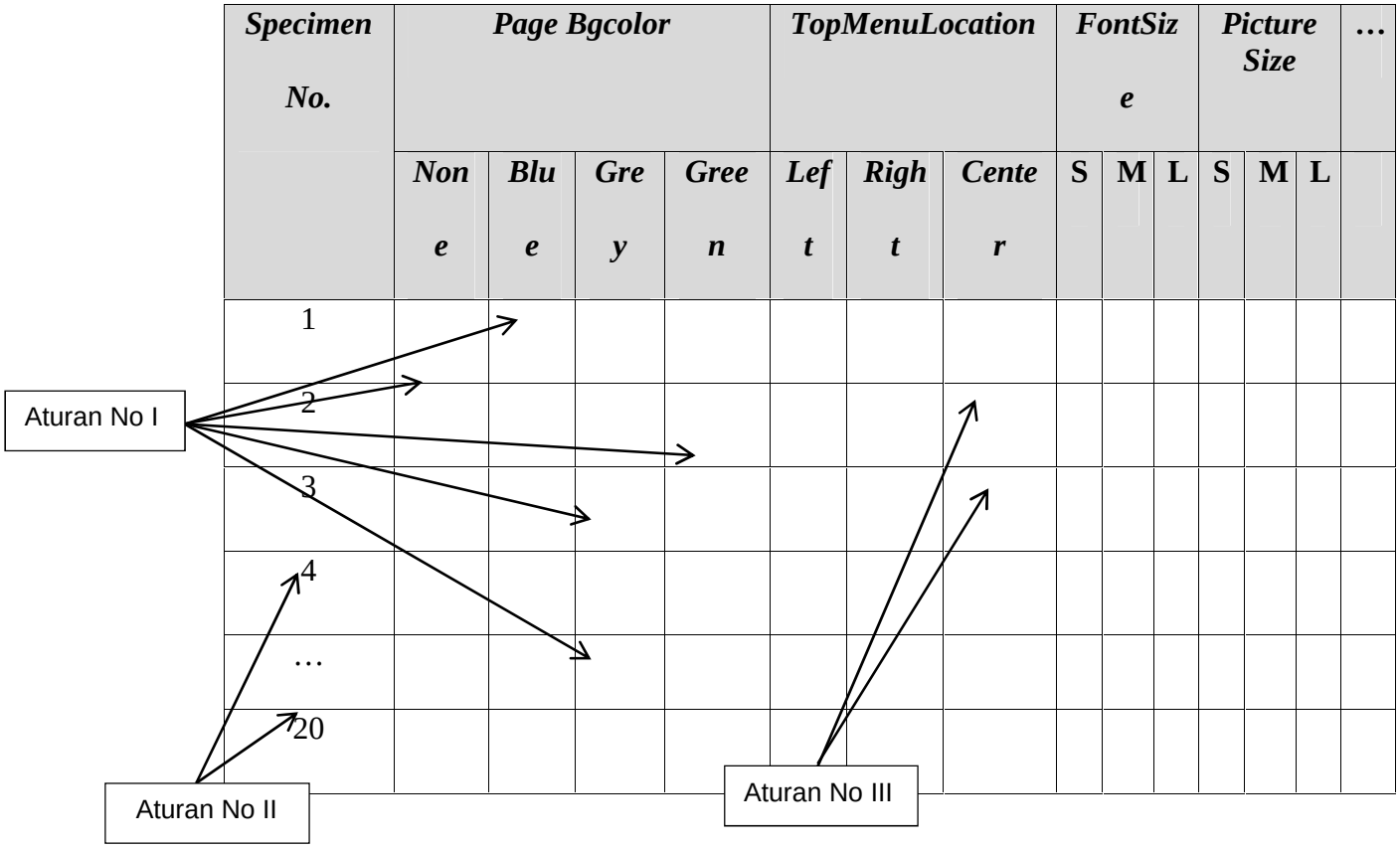


Gambar 2.4 Aturan Mengidentifikasi Spesimen Valid

Aturan I : Masing-masing spesimen hanya memiliki 1 nilai elemen desain yang dicentang

Aturan II: Hanya 1 spesimen yang dipilih ketika memiliki kesamaan elemen desain

Aturan III : Ambil 2 atau lebih spesimen dimana nilai yang sama dicentang



Gambar 2.5 Aturan dalam *Screening* Spesimen (Lokman, 2009)

6. Evaluasi Penelitian

Pada pembahasan sebelumnya dijelaskan mengenai klasifikasi item/ kategori. Langkah berikutnya yakni evaluasi penelitian, pada tahapan ini partisipan terlibat mengisi Skala SD dengan *Kansei Word* yang sudah disusun sebelumnya, seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Contoh Lembar *Kansei Word* (Lokman dan Nagamichi, 2010)

Sebanyak 20 atau 30 partisipan cukup untuk terlibat dalam penelitian *Kansei* (Nagamachi, 2003). Skala SD diberikan kepada 20 atau 30 partisipan tersebut. Satu lembar Skala SD *Kansei Word* digunakan untuk satu sampel produk, misalnya dalam hal penelitian parfum, ada 10 jenis sampel parfum yang berbeda, maka kita memerlukan 10 lembar SD *Scale Kansei Word* untuk seorang partisipan. Lokman dan Nagamachi (2010) menyatakan bahwa:

> *"In the process of evaluation, we should take into consideration the need to prevent subject from fatigue. A Kansei question should take about 2 to 3 seconds to be answered. One evaluation session should take around two hours. If the experiment takes more time, it should be stopped and the remaining experiment should be continued the next day".*

Dari kutipan di atas diketahui bahwa dalam pengisian *Kansei Wor* memerlukan waktu 2 hingga 3 detik dengan total waktu keseluruhan tidak lebih dari 2 jam, bila melebihi waktu yang telah ditentukan maka dilanjutkan pada hari berikutnya. Hal ini diakukan guna mengeliminasi bias, menghindari kebosanan partisipan dalam pengisian *Kansei Wor* dan penelitian *Kansei* bersifat objektif.

Data hasil kuisioner dari setiap partisipan kemudian direkap secara manual dan dilakukan perhitungan rata-rata nya.

7. Analisis Menggunakan Metode Statistik Multivariat

Analisis dalam *Kansei Engineering*, dilakukan dengan statistik multivariat, dimana dapat mempertimbangkan sekian banyak faktor untuk menjelaskan hubungan yang terjadi dalam sebuah fenomena yang kompleks (Santoso, 2010). Dengan menggabungkan beberapa analisis perhitungan, umumnya *Kansei Engineering* menggunakan metode perhitungan statistika sebagai berikut (Lokman dan Nagamachi, 2010) :

a. *Analysis of Variance.* Metode statistik untuk pengujian variasi dan cara. Melalui metode ini, kita dapat melihat bahwa data terdiri dari klaster berkualitas yang berbeda
b. Correlation Coefficient Analysis. Rasio koefisien korelasi yang melihat bahwa kesamaan diakui diantara grup data yang berbeda dari sudut pandang *realibilitas statistic.*
c. *Principal Component Analysis* (PCA). Merupakan analisis yang sangat penting, menggunakan pendekatan kelayakan *(feasible)* yang memungkinkan untuk mengurangi dimensi, setidaknya kita dapat memahami dari *data meaning.* Misalnya, kita menggunakan 25 *Kansei Word*, lingkup *Kansei* akan meliputi 25 dimensi. PCA dapat menghilangkan dimensi tersebut ke dalam 2 atau 5 atau lebih dari komponen prinsip dan menunjukkan *positioning* sampel.

d. *Factor Analysis.* Hampir sama dengan analisis PCA, mereduksi jumlah dimensi *Kansei* ke dalam jumlah axis yang lebih sedikit dan menunjukan faktor-faktor psikologis utama

Secara teknis, analisis statistik multivariat yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dalam tabel 2.4:

Tabel 2.4 Alur Analisis Statistik Multivariat

Urutan	Metode	Hasil
1	*Coeffision Correlation Analysis*	Konsep dari emosi
2	*PC Analysis (PCA)*	
3	*Factor Analysis*	
4	*Partial Least Square Analysis (PLS)*	Persyaratan desain untuk pengembangan situs web sesuai dengan sasaran emosi

Sumber : Lokman, 2009

8. Interpretasi Analisis Data

Dalam menganalisis persyaratan desain, *Partial Least Square* (PLS) dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan dari emosi dan elemen desain.

9. Interpretasi Data pada Desainer

Serangkaian analisis sudah dilakukan pada tahapan sebelumnya, langkah berikutnya adalah menerjemahkan data tersebut ke dalam matriks yang mudah dipahami oleh seorang desainer *web* (Lokman, 2009):

> *"Result of structure of emotion from FA and PCA were used to conceptualise emotion, and result from PLS Score were used to compose the design requirement. The design requirements included in the guideline were from the elements that have highest influence in eliciting target emotion"*.

Matriks seperti pada tabel 2.5 merupakan pedoman bagi desainer untuk melakukan perancangan interface aplikasi web karena setiap komponen desain sudah bisa diketahui dengan jelas.

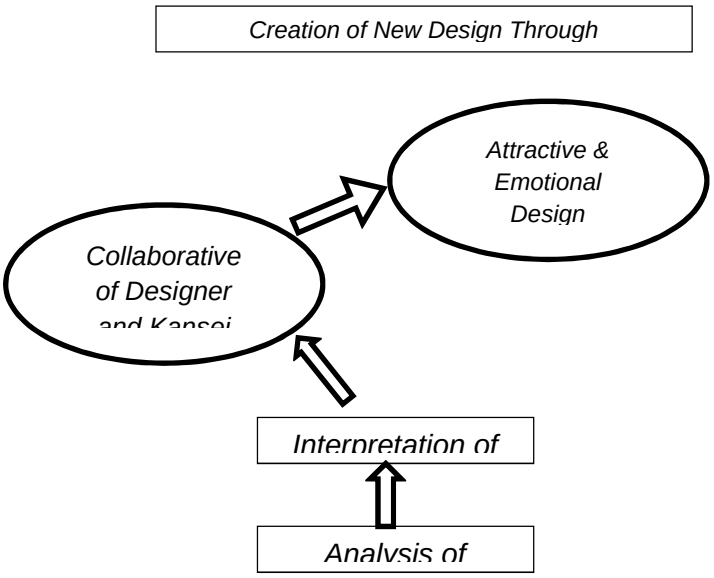
Tabel 2.5 Contoh Matriks Pedoman Desain berdasarkan *Kansei Engineering*

Factor No	**Concept of Emotion**	**Element of Emotion**	**Design Element**							
			Body Bg Color	**Body Bg Style**	**Page Shape**	**Page Orienta - tion**	**Dominant Item**	**Page Color**	**Page Size**	**…**
1	EXCLUSIVE NESS	Mystic	Black	Color Tone	N/S	Plain	Picture	Black	Medi um	
		Futurist ic	Black	Color Tone	Sharp	Plain	Picture	Grey	Small	
		. . .								
2	GRACEFUL NESS	Femini ne	Light Blue	Textu re	Sharp	Footer	Picture	Pink	Small	
		Chic	Light Blue	Textu re	Sharp	Footer	Picture	Color ful	Small	
. . .		. . .								

Sumber : Lokman, 2009

10. Menggabungkan sketsa desainer dengan proposal *Kansei Engineering*.

Ini merupakan tahap implementasi dari penelitian *Kansei Engineering*, namun dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap 9. Tahapan ini sejumlah ahli dan *web* desainer dilibatkan, ide dalam penelitian *Kansei Engineering* dituangkan ke dalam perancangan *web* dan menghasilkan desain final yang dinamakan *"Super Design"* (Nagamachi dan Lokman, 2010). Gambar 2.7 menunjukan alur *Super Design :*



Gambar 2.7 Alur Proses Menuju *Super Design*

2.5. *Semantic Differential (SD) Scale*

Skala SD dikembangkan oleh Osgood bertujuan untuk mengukur reaksi manusia dengan kata stimulus dalam skala bipolar, biasanya berupa kata sifat (Heise, 1970). Skala SD memiliki kata kunci yang dinyatakan dalam perlawanan kata, seperti “Harum - Bau”, “Pandai – Bodoh”.Namun dalam *Kansei Word* dinyatakan dalam kata positif ke negatif, dengan penambahan kata “Tidak” untuk perlawanan katanya, seperti “Harum – Tidak Harum”, “Pandai – Tidak Pandai”. Beberapa peneliti telah menggunakan skala SD ke dalam 5, 7, 9 atau 11 derajat skala, seperti yang terdapat di gambar 2.8 :

5 skala Harum ☐☐☐☐☐ Bau

7 skala Harum ☐☐☐☐☐☐☐ Bau

9 skala Harum ☐☐☐☐☐☐☐☐☐ Bau

11 skala Harum ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐ Bau

Gambar 2.8 Contoh Derajat Skala SD (Lokman dan Nagamichi, 2010)

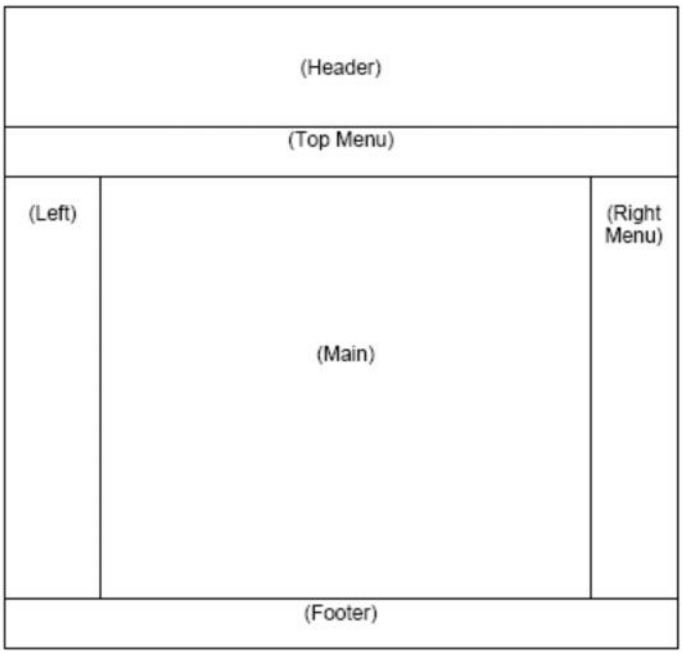
Nagamachi (Lokman, 2010) menyatakan:

> *"In 1960's, many researcher have researched on the best and most appropriate degree of scale to be used in a survey. It was concluded that 5-scale degree is the best in compiling the highest degree of correct responses as it suits more appropriately to human judgment style"*

Dari pernyataan di atas dapat diketahui bahwa skala derajat yang paling efektif dalam penelitian untuk melihat respon partisipan adalah derajat 5 skala, karena umumnya akan lebih menyulitkan partisipan bila menggunakaan 7, 9 ataupun 11 skala.

2.6. *Layout* Dasar dan Orientasi Laman Web

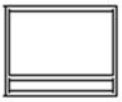
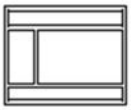
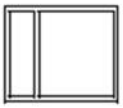
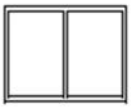
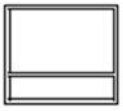
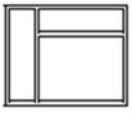
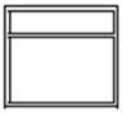
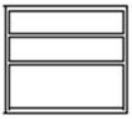
Umumnya tampilan *layout* dasar laman web memiliki *header* pada posisi atas sedangkan *footer* pada posisi bawah dari laman web. *Top Menu* di sebelah bawah *header,Right* dan *Left Menu* berada di posisi kanan dan kiri, sedangkan *Main Menu* berada di pertengahan antara *Right* dan *Left Menu.* Gambar 2.9 menunjukkan *Layout* dasar laman web :



Gambar 2.9 *Layout* Dasar Laman Web (Lokman, 2009)

Sedangkan untuk orientasi laman terdapat beberapa tipikal, mengacu pada w3.org, (Lokman, 2009) menggambarkan seperti tabel 2.8 :

Tabel 2.6 Referensi Orientasi Laman

Banner and Contents (B_C) 	Footnotes (FN) 	Header, Footnotes and Contents (H_F_C) 
Contents (C) 	Horizontal Split (HS) 	Vertical Split (VS) 
Footer (F) 	Nested Hierarchy (NH) 	None 
Header (H) 	Top-down Hierarchy (TD-H) 	

Sumber : (Lokman, 2009)

2.7. Kategori dan Ukuran Huruf

1. Kategori Huruf

W3C.org dalam salah satu publikasinya membagi huruf ke dalam 5 kategori, yakni *serif, sans serif, cursive, fantasy, monospace*.

a. *Serif*

Mewakili gaya teks formal untuk naskah, memiliki sedikit runcingan di tepinya atau runcingan secara horizontal. Contoh dari huruf ini adalah Times New Roman, Garamond, Bookman Old Style, dan lain sebagainya.

b. *Sans-Serif*

Jenis huruf yang tidak memiliki garis-garis kecil dan bersifat solid.Jenis huruf seperti ini lebih tegas, bersifat fungsional dan modern.Contoh jenis huruf ini adalah Arial, Century Gothic, Verdana, Tahoma.

c. *Cursive*

Umumnya digunakan untuk naskah informal, terlihat seperti tulisan tangan. Contoh dari jenis huruf ini adalah Lucida Handwritting, Brush Script MT, Freestyle Script,

d. *Fantasy*

Huruf yang memiliki dekorasi unik dan ekspresif, contoh jenis huruf ini adalah Curlz MT, Chiller, Jokerman

e. *Monospace*

Memiliki karakter kaku dan lebar spasi yang *fix.*Biasa mengambil sampel dari penulisan kode komputer. Contoh :Courier New, OCR A-Extended, Lucida Console.

2. Ukuran Huruf

Ukuran Huruf, terutama yang digunakan dalam laman web, w3.org membagi ke dalam 7 ukuran seperti pada tabel 2.9.

Tabel 2.7 Tabel Ukuran Huruf

Ukuran	**Level *Heading***	**Kategori**
1 (8 pt)	H6	Kecil
2 (10 pt)	H5	Kecil

Ukuran	Level *Heading*	Kategori
3 (12 pt)	H4	Kecil
4 (14 pt)	H3	Sedang
5 (18 pt)	H2	Sedang
6 (24 pt)	H1	Sedang
7 (36 pt)	H0	Besar

Sumber : http://www.w3.org

2.8. Warna Dasar

Ada 16 warna yang diambil dari *Robin's web color palette*. Desainer web dapat memodifikasi dengan mengubah level *hue* dan saturasi, misalnya warna hijau dan mengubah dari warna hijau tua menjadi hijau muda, dengan meningkatkan level pencahayaan atau saturasi. Tabel 2.10 memberikan gambaran ke-16 warna tersebut:

Tabel 2.8 Tabel Klasifikasi Warna *Robin's Web Color Palette*

COLOR NAME	RGB	HEX
PINK	255,192,203	FFC0CB
WHITE	255,255,255	FFFFFF
RED	255,0,0	FF0000
GREEN	0,128,0	008000
YELLOW	255,255,0	FFFF00
HOT PINK	255,105,180	FF69B4
PEACHPUFF	255,239,213	FFDAB9
BLUE	0,0,255	0000FF
CHOCOLATE	210,105,30	D2691E
GOLD	255,215,0	FFD700

COLOR NAME	RGB	HEX
FUCHSIA	255,0,255	FF00FF
GRAY	128,128,128	808080
BLACK	0,0,0	000000
BROWN	165,42,42	A52A2A
ORANGE	255,165,0	FFA500
PURPLE	128,0,128	800080

Sumber : Lokman, 2009

2.9. Analisis Statistik Multivariat

Seperti yang sudah diuraikan sebelumnya bahwa analisis statistik multivariat digunakan untuk beberapa variabel yang memiliki hubungan antar variabel saling berkorelasi. Terdapat 5 analisis statistik yang digunakan dalam analisis ini yaitu :

1. *Coefficient Correlation Analysis*

Coefficient Correlation Analysis atau yang sering disebut dengan analisis korelasi Pearson ditemukan pertama kali oleh Karl Pearson.Korelasi Pearson berguna untuk mengetahui hubungan beberapa variabel. Ada tiga asumsi dasar yang digunakan apabila dilakukan analisis korelasi Pearson (Komputer, 2009):

a. Distribusi nilai variabel berdistribusi normal atau mendekati normal.
b. Dua variabel yang akan dicari korelasinya adalah variabel kontinyu yang bersifat rasional atau minimal bersifat interval.
c. Hubungan kedua variabel yang akan dikorelasikan adalah linier

2. *Principal Component Analysis (PCA)*

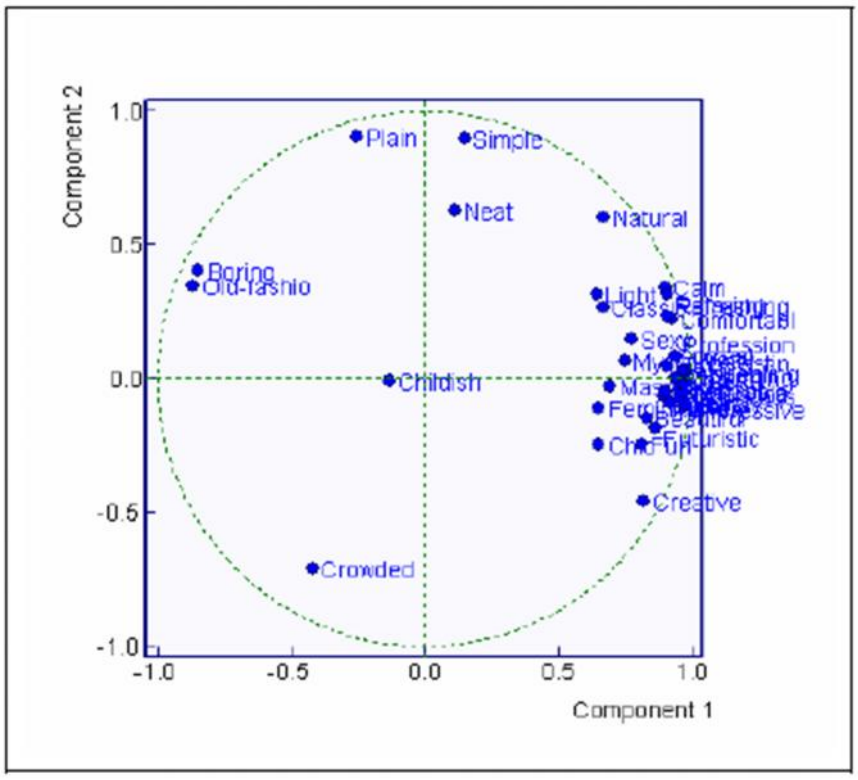
PCA secara aljabar merupakan kombinasi linear khusus untuk *p* variable random $X_1,\ldots,Xp$. Secara geometri, kombinasi linear menyatakan pemilihan sistem koordinat baru yang diperoleh dari merotasi sistem mula-mula $X_1,\ldots Xp$ sebagai sumbu-sumbu koordinat (Parhusip dkk, 2008). Sumbu koordinat yang baru sangat tergantung dari matriks kovariansi (atau matriks korelasi).

Dalam penelitian ini PCA dilakukan untuk mereduksi 20 axis dari emosi (KW), ke dalam dua atau tiga axis dengan langkah awal menentukan nilai *eigenvalue.*

> *"PCA is to enable the research to understand the structure of emotion clearly and the description of subject respond is much constructive. PCA is also used to help identify space in overlapping positive values in each component, which can be used to strategise new target concept of website design from the perspective of emotion"*

PCA membantu untuk memahami struktur emosi (*Kansei Word*) secara jelas dan deskripsi dari respon partisipan lebih konstruktif. Lebih jauh lagi, dikatakan bahwa ada tiga jenis PCA yang digunakan untuk mengukur *Principal Componen* (PC), yakni :

a. PC *Loading,* yang digunakan untuk menganalisa ruang semantik dari emosi untuk menunjukkan seberapa banyak evaluasi dari emosi mempengaruhi variabel.
b. PC *Score,* yang digunakan untuk menentukan hubungan antara emosi dengan spesimen *website*.
c. PC *Vector,* yang digunakan untuk memvisualisasi arah dan kekuatan emosi atas struktur emosi, dan bagaimana menentukan konsep baru *website.*



Gambar 2.10 Contoh Hasil Analisis PC *Loading* (Lokman, 2009)

3. *Factor Analysis* (FA)

Tujuan dari analisis faktor adalah menggambarkan hubungan-hubungan kovarian antara beberapa variabel yang mendasari tetapi tidak teramati, kualitas random yang disebut faktor (Johnson dan Wichem, 1998).

Dijelaskan bahwa tujuan analisis faktor adalah menggunakan matriks korelasi hitungan untuk (Sharma, 1996):

a. Mengidentifikasi jumlah terkecil dari faktor umum (yaitu model faktor yang paling parsimoni) yang mempunyai penjelasan terbaik atau menghubungkan korelasi diantara variabel indikator.

b. Mengidentifikasi, melalui faktor rotasi, solusi faktor yang paling masuk akal.
c. Estimasi bentuk dan struktur *loading*, komunality dan varian unik dari indikator.
d. Intrepretasi dari faktor umum.
e. Jika perlu, dilakukan estimasi faktor skor.

4. Analisis *Partial Least Square* (PLS)

Dijelaskan bahwa PLS merupakan metode analisis yang *powerful* karena dapat diterapkan pada semua skala data, tidak membutuhkan banyak asumsi dan ukuran sampel tidak harus besar.PLS selain dapat digunakan sebagai konfirmasi teori juga dapat digunakan untuk membangun hubungan yang belum ada landasan teorinya atau untuk pengujian proposisi. PLS juga dapat digunakan untuk pemodelan struktural dengan indikator bersifat reflektif maupun formatif (Mindraja dan Sumertajaya, 2008).

Lebih jauhnya ditegaskan bahwa PLS mampu menangani dua masalah penting sebagai berikut:

a. Solusi yang tidak dapat diterima *(inadmissible solution);* hal ini terjadi karena PLS berbasis varians dan bukan kovarians, sehingga masalah matriks *singularity* tidak akan pernah terjadi.
b. Faktor yang tidak dapat ditentukan *(factor indeterminacy)*, yaitu adanya lebih dari satu faktor yang terdapat dalam sekumpulan indikator sebuah variabel

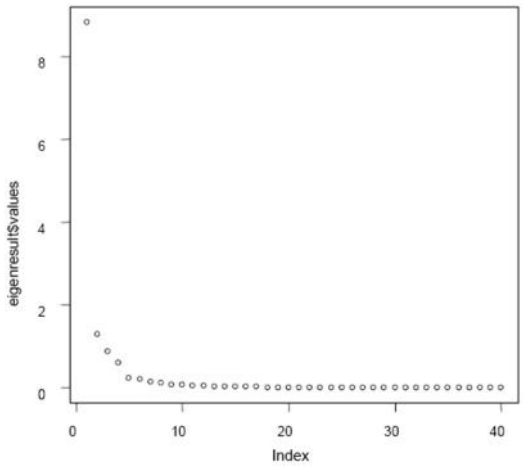
Dalam penelitian ini analisis PLS dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan dari emosi dan elemen desain dan juga digunakan untuk menemukan

pengaruh elemen desain dalam setiap emosi, nilai yang terbaik dan terburuk di tiap elemen desain, dan jenis emosi yang ditimbulkan di tiap spesimen (Lokman, 2009). Dalam penelitian ini sebanyak 3 data digunakan, yaitu :

a. Variabel Dependen *(y)* yakni 20 KW dari hasil 20 partisipan
b. Spesimen *(s)* yakni 10 website
c. Variable Independen *(x)* yakni elemen desain

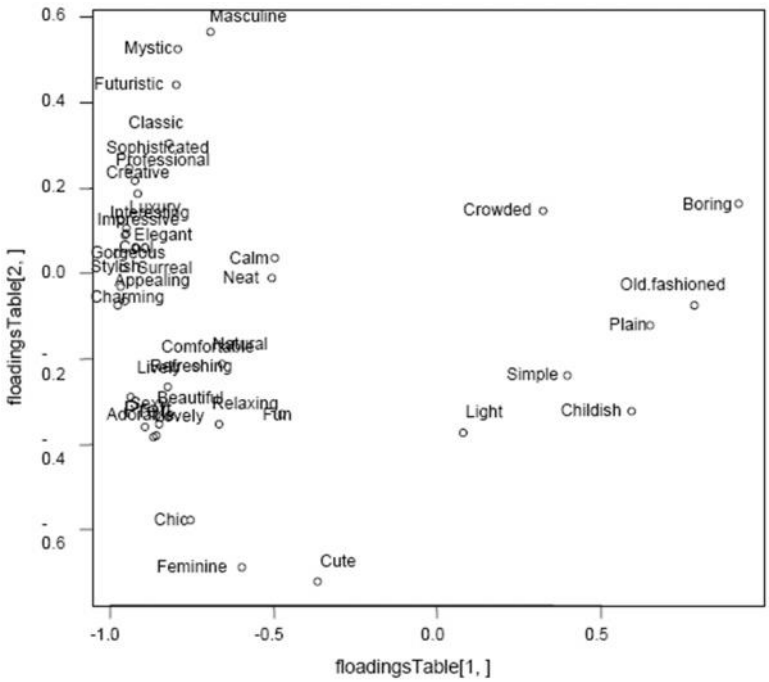
2.10. Penerapan *Kansei Engineering* dalam *Web*

Penerapan *Kansei Engineering* dalam *web clothing* yang diambil dari *research paper* Lokman, Noordan Nagamachi yang berjudul *Kansei Engineering : A Study on Perception of Online Clothing Webstes*. Dijelaskan dalam penelitian ini bertujuan untuk menggali bagaimana respon emosional kostumer terhadap *website e-commerce (clothing)* terutama pada aspek desain *website.* Sebanyak 163 *website* dianalisis dan dievaluasi hingga menghasilkan 35 spesimen yang akan digunakan untuk bahan referensi. 60 partisipan direkrut dengan berbagai latar belakang teknologi informasi, pengalaman dalam bidang *online,* usia dan pendidikan. Lembar kuisioner menggunakan 40 *Kansei Word* dengan SD *Scale* 5.Selanjutnya 35 spesimen diberikan kepada 60 partisipan dengan total durasi 60 menit.*Principal Component Analysis* (PCA) digunakan dalam analisis hasil *Kansei Word* (KW) tersebut. Langkah awal digunakan untuk menganalisis KW adalah mencari axis X dan Y dengan memplotingkan 40 KW ke dalam *eigenvector,* proses analisis menggunakan *software* R versi 2.3.0, terlihat hasilnya 2.11:



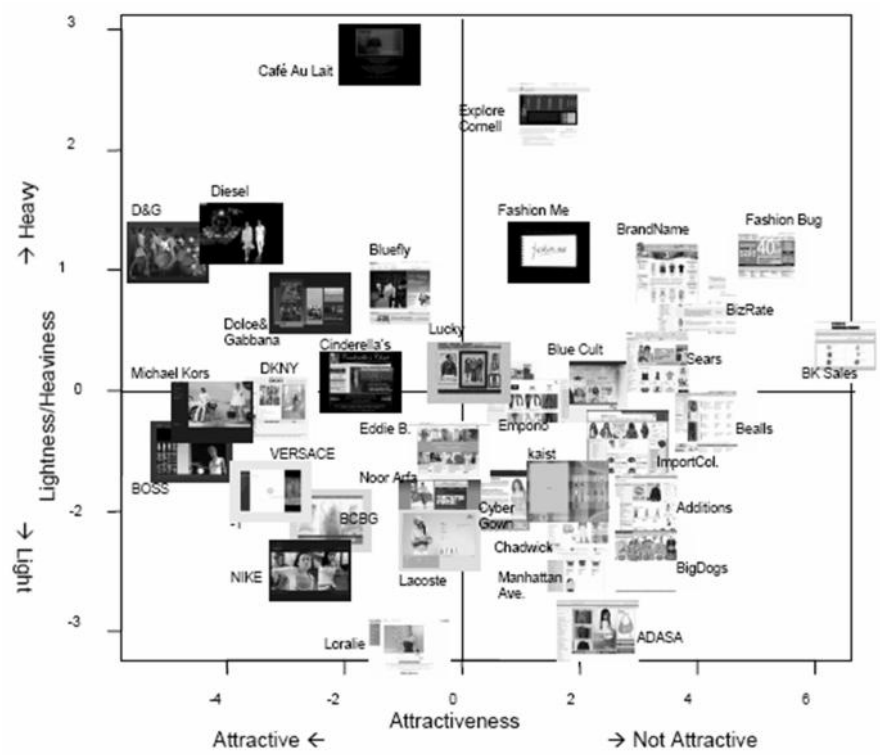
Gambar 2.11 Plot *Eigen vector* (Lokman dkk, 2010)

Terlihat pada gambar 2.12 ditemukan ada 2 KW yang memiliki nilai tinggi, dalam istilah dinyatakan dengan *Principal Component* (PC). Ke-2 KW tersebut menjadi domain klasifikasi KW lainnya, sehingga diperlukan analisa perhitungan, yang bernama PC *Loading.*Secara terperinci terlihat pada contoh hasil gambar 2.12 PC *Loading* :



Gambar 2.12 Contoh hasil PC *Loading* pertama dan kedua (Lokman dkk, 2010)

Pada gambar di atas (PC *Loading* pertama) di axis X untuk area negatif terdapat KW *Charming, Gorgeus, Stylish,* dan lainnya.Sedangkan area positif / sebelah kanan terdapat KW *simple, boring,* dan lainnya.KW tersebut dapat dikategorikan sebagai axis dari "Keatraktifan". Lalu pada PC *Loading*kedua di axis Y, pada area negative terdapat KW *Cute, Feminine* dan *Chic*.KW ini dikategorikan sebagai axis dari "Maskulin-Feminim". Sehingga akhirnya implementasi KE terhadap *website e-commerce*, dapat terlihat pada gambar 2.13, melalui hasil PC *Score* :



Gambar 2.13 Contoh hasil PC *Score* untuk masing-masing *website*
(Lokman dkk, 2010)

Dari gambar 2.13 terlihat posisi *website*, sebagai contoh situs BK *Sales* terletak pada sisi kanan dan mengindikasi *"not attractive"*, BK *Sales*

menggunakan ukuran gambar kecil, lebih menggunakan banyak teks, tidak menampilkan model dalam menunjukkan pakaian, lebih banyak ruang kosong. Sedangkan situs seperti Boss, D&G dan Michael Kors berada pada sisi “Atraktif” dan “Maskulin *(Heavy)*”.Situs tersebut memiliki gambar yang besar, sedikit ruang kosong, tidak banyak teks dan model digunakan untuk demonstrasi pakaian.

Mengacu pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, penelitian ini melibatkan beberapa spesimen, *kansei word* dan partisipan. *E-Learning* menjadi objek penelitian dengan berfokus pada sisi tampilan *interface.* Serangkaian tahapan analisis statistik multivariat dilakukan untuk menerjemahkan konsep *emotion* dan menghasilkan elemen desain berdasarkan *emotion* tersebut.

2.11. *Software* XLStat 2014

XLStat 2014 merupakan *add-in* statistik untuk program Microsoft Excel, telah dikembangkan sejak 1993 untuk meningkatkan kemampuan analitis Excel. XLStat adalah perangkat lunak statistik modular dibangun sekitar XLStat-Pro, produk inti dari addinsoft. XLStat memanfaatkan *software* Excel untuk penginputan data dan menampilkan hasil, tetapi perhitungan dilakukan dengan menggunakan komponen *software* independen. Penggunaan Excel sebagai *interface* membuat XLStat sebuah *tool* statistik dan paket analisis multivariat yang sangat bermanfaat dan bersifat *user-friendly.* Beberapa keunggulan dari *software* XLStat (www.xlstat.com) antara lain :

1. Memastikan akses metode statistik pada seluruh *user*, dengan menciptakan solusi perangkat lunak statistik yang *user friendly,* intuitif dan terjangkau sehingga siapapun dapat dengan mudah menggunakannya.

2. Mempromosikan Pendidikan, yakni dengan tampilan Microsoft Excel memudahkan pengajar dan siswa untuk beradaptasi dengan tampilan antarmuka.
3. Mendorong inovasi dan keunggulan dalam analisis dengan memberi penghargaan di berbagai bidang analisis
4. Menyediakan layanan pelanggan yang sangat baik, tim addinsoft memastikan bahwa XLStat sangat handal, dan tim dukungan membalas pertanyaan setiap pelanggan dalam satu hari kerja
5. Menghemat waktu pengguna, yakni bahwa XLStat mudah digunakan sehingga pengguna berfokus pada analisis data, bukan pada belajar atau beradaptasi dengan antarmuka *software.*

XLStat memberikan kemudahan dalam data yang dihasilkan dan disimpan dalam Microsoft excel. Siapapun dapat mengaksesnya dan tidak perlu memiliki lisensi XLStat atau penampil tambahan untuk membuka hasil analisis XLStat. Hasil data dapat dengan mudah diintegrasi dengan *software* Microsoft Office lainnya seperti PowerPoint, sehingga dapat cepat dan mudah membuat presentasi berdasarkan data hasil analisis XLStat.

XLStat menyediakan seluruh fitur analisis yang berkaitan dengan penelitian ini seperti *Correlation Coefficient Analysis, Principal Component Analysis, Factor Analysis*, *Partial Least Square Regression* dan *Cluster Analysis.*

2.12. Unified Modelling Language (UML)

Pada sub bab ini akan dibahas mengenai pengertian UML dan komponen-komponen UML

a. Pengertian UML

UML yang merupakan singkatan dari *Unified Modelling Language* adalah sekumpulan pemodelan konvensi yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem perangkat lunak dalam kaitannya dengan objek. (Whitten, 2004).

UML dapat juga diartikan sebuah bahasa grafik standar yang digunakan untuk memodelkan perangkat lunak berbasis objek. UML pertama kali dikembangkan pada pertengahaan tahun 1990an dengan kerjasama antara James Rumbaugh, Grady Booch dan Ivar Jacobson, yang masing-masing telah mengembangkan notasi mereka sendiri di awal tahun 1990an. (Lethbride dan Leganiere, 2002).

b. Komponen-komponen UML

UML mendefinisikan diagram-diagram berikut ini:

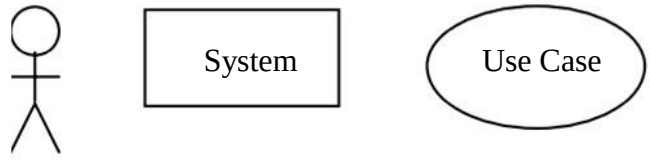
1. *Use Case Diagram*

    a. *Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah use case merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem.

    b. *Use case* (Schmuller, 1999), adalah sebuah gambaran dari fungsi sistem yang dipandang dari sudut pandang pemakai. *Actor* adalah

segala sesuatu yang perlu berinteraksi dengan sistem untuk pertukaran informasi. (Whitten, 2004, p258). *System boundary* menunjukkan cakupan dari sistem yang dibuat dan fungsi dari sistem tersebut.

Berikut ini merupakan gambar dari tiga komponen sistem dalam *use case* diagram:



Actor System boundary Use case

Gambar 2.14 Komponen-komponen use case

Jenis-jenis *Use Case Relationships* (Rambaugh, 1999, p65) antara lain :

1) *Association*

Garis yang menghubungkan antara actor dengan *use case*.

2) *Extend*

Menghubungkan antara dua atau lebih *use case* yang merupakan tambahan dari *base use case* yang biasanya untuk mengatasi kasus pengecualian.

3) *Generalization*

Hubungan antara *use case* umum dengan use case yang lebih khusus.

4) *Include*

Menghubungkan antara 2 atau lebih *use case* untuk menunjukkan *use case* tersebut merupakan bagian dari *base use case.*

2. *Class Diagram*

1) *Class* adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).

2) *Class diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi *class, package* dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain.

3) *Class* (Schmuller, 1999) adalah sebuah kategori atau pengelompokan dari hal-hal yang mempunyai atribut dan fungsi yang sama. *Class diagram* (Rumbaugh, 1999) adalah sebuah grafik presentasi dari gambaran statis yang menunjukkan sekumpulan model elemen yang terdeklarasi (statis), seperti kelas, tipe dan isinya serta hubungannya.

4) Sebuah *class diagram* terdiri dari sejumlah kelas yang dihubungkan dengan garis yang menunjukkan hubungan antar kelas yang disebut dengan *Associations* (Rambaugh,

1999). Contoh *Class diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.1 (Sonnemans, 2003).

Jenis-jenis *Associations* (Rambaugh, 1999) yaitu :

1. *Aggregation*

   Associations yang menggambarkan hubungan antar kelas di mana kelas yang satu merupakan bagian dari kelas yang lainnya.

2. *Composition*

   Associations yang menggambarkan hubungan erat antar kelas di mana kelas *composite* mempunyai segala tanggung jawab untuk mengatur kelas lainnya dan kedua kelas mempunyai *lifetime* yang sama.

3. *Bidirectionality*

   Associations yang menghubungkan antara dua kelas atau lebih yang berbeda objek tapi tidak bergantung satu sama lainnya, sehingga apabila salah satu kelas dihilangkan, kelas yang lain dapat tetap digunakan.

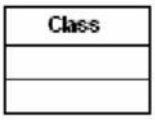
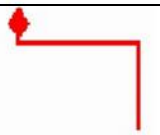
4. *Generalization*

   Associations yang menghubungkan dua kelas atau lebih untuk membedakan antara kelas yang umum dengan kelas yang khusus.

5. *Inheritance*

Associations yang menghubungkan dua kelas atau lebih yang dapat menurunkan *properties* seperti *attributes*, operations antara kelas induk dengan kelas anak.

Tabel 2.9 Komponen-komponen Class Diagram

	Class
	Generalization
	Binary Association
	Composition
+	Public
-	Private
#	Protected

3. *Object Diagram*

   Object diagram serupa dengan diagram kelas, tetapi dari pada menggambarkan kelas objek, lebih baik menggunakan diagram objek yang memodelkan *instance objek actual* dengan menunjukan nilai-nilai saat ini dari *atribute instance*.

4. *Statechart Diagram*

   1) *Statechart diagram* menggambarkan transisi dan perubahan keadaan (dari satu *state* ke *state* lainnya) suatu objek pada sistem sebagai akibat dari stimuli yang diterima.

2) Sebuah state diagram (Lethbridge dan Laganiere, 2002, p276), merupakan cara lain untuk mengekspresikan informasi dinamis tentang sebuah sistem, diagram ini digunakan menggambarkan fungsi eksternal yang terlihat dari sebuah sistem atau dari objek secara individu. Contoh statechart diagram dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Berikut ini merupakan komponen-komponen yang digunakan dalam StateChart Diagram :

Tabel 2.10 komponen-komponen StateChart Diagram

	Initial State
	Final State
	State
	Transition
	Transition

5. *Activity Diagram*

1) *Activity diagram* menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram*

juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

2) Activity diagram merupakan state diagram khusus, yang sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu, *activity diagram* tidak menggambarkan perilaku *internal* sebuah sistem dan interaksi antar subsistem secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum.

6. *Sequence Diagram*

1) Sequence diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan interaksi antar objek dan mengindikasikan komunikasi diantara objek-objek tersebut. Diagram ini juga menunjukkan serangkaian pesan yang dipertukarkan oleh objek – objek yang melakukan suatu tugas atau aksi tertentu.

2) Sebuah sequence diagram (Lethbridge dan Laganiere, 2002), menunjukkan urutan pertukaran pesan yang dilakukan oleh sekumpulan objek atau aktor yang mengerjakan pekerjaan.

Berikut ini komponen-komponen yang digunakan dalam sequence diagram :

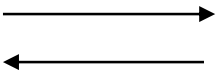
Tabel 2.11 komponen sequence diagram

	Object Lifeline
	Activation
	Message
	Message Call
	Message return

7. *Collaboration Diagram*

   Collaboration diagram juga menggambarkan interaksi antar objek seperti *sequence diagram*, tetapi lebih menekankan pada peran masing-masing objek dan bukan pada waktu penyampaian *message*. Setiap *message* memiliki sequence number, di mana message dari level tertinggi memiliki nomor satu. *Messages* dari level yang sama memiliki prefiks yang sama.

Tabel 2.12 komponen Collaboration Diagram

Simbol	Deskripsi
	*Object instance* : Obyek yang dibuat, melakukan tindakan, dan / atau dimusnahkan selama *lifeline*
	Interaksi *link* : Merupakan indikasi bahwa obyek kejadian dan berkolaborasi aktor dan pertukaran pesan.
	Sinkronis pesan : Seketika sebuah komunikasi antara objek-objek yang menyampaikan informasi, dengan harapan bahwa tindakan akan dimulai sebagai hasil.

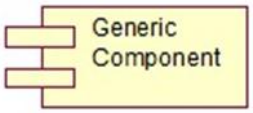
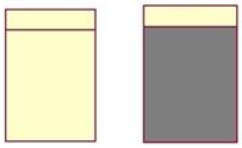
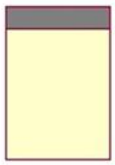
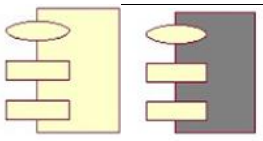
8. Component Diagram

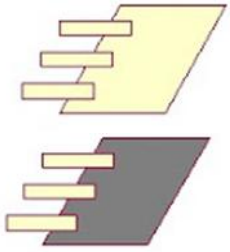
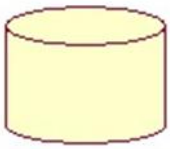
   1) Component diagram menggambarkan struktur dan hubungan antar komponen perangkat lunak, termasuk ketergantungan (dependency) di antaranya.

   2) Komponen perangkat lunak adalah modul berisi *code*, baik berisi *source code* maupun *binary code*, baik *library* maupun *executable*, baik yang muncul pada *compile time*, *link time*, maupun *run time*. Umumnya komponen terbentuk dari beberapa *class* dan/atau *package*, tapi dapat juga dari komponen-komponen yang lebih kecil. Komponen dapat

juga berupa interface, yaitu kumpulan layanan yang disediakan sebuah komponen untuk komponen lain.

Tabel 2.13 Komponen Component Diagram

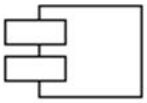
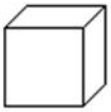
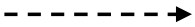
Simbol	Deskripsi
	Komponen Notasi-notasi komponen mempresentasikan module perangkat lunak dengan sebuah antar muka
	Subprogram specification and Body Notasi ini mempresentasikan spesifikasi subprogram yang terlihat dan bagian implementasi. Subprogram secara tipikal adalah kumpulan beberapa subroutine. Subprogram tidak berisi devinisi kelas.
	Main Program Notasi ini mempresentasikan program utama. Program utama adalah berkas yang berisi root program.
	Package Specification and Body Sebuah paket atau package adalah implementasi kelas. Sebuah paket spesifikasi adalah berkas header, yang berisi informasi fungsi prototype untuk kelas.

	Task Specification and Body Notasi-notasi ini mempresentasikan paket yang memiliki Thread kontrol yang berdiri sendiri.
	Database Notasi ini mempresentasikan sebuah basis data, yang berisi satu atau beberapa skema.

9. Deployment Diagram

    1) Deployment/physical diagram menggambarkan detail bagaimana komponen di-deploy dalam infrastruktur sistem, di mana komponen akan terletak pada mesin, server atau perangkat keras apa, bagaimana kemampuan jaringan pada lokasi tersebut, spesifikasi server, dan hal-hal lain yang bersifat fisikal.
    2) Sebuah node adalah server, workstation, atau perangkat keras lain yang digunakan untuk men-deploy komponen dalam lingkungan sebenarnya. Hubungan antar node misalnya TCP/IP dan requirement dapat juga didefinisikan dalam diagram ini.

Tabel 2.14 Komponen dalam Deployment Diagram

Nama	Keterangan	Simbol
Component	Pada deployment diagram komponen-komponen yang ada diletakkan di dalam node untuk memastikan keberadaan posisi mereka.	
Node	Node menggunakan bagan-bagan hardware dalam sebuah sistem.	
Interface	Interface merupakan kumpulan operasi tanpa implementasi dari suatu class. Implementasi operasi dalam interface dijabarkan oleh operasi di dalam class	 Class
Dependency	Dependency merupakan relasi yang menunjukkan bahwa perubahan dalam suatu elemen memberi pengaruh pada elemen lain.	
Generalization	Generalization menunjukkan hubungan antara elemen yang lebih umum ke elemen yang lebih spesifik.	
Note	Note digunakan untuk memberikan keterangan atau komentar tambahan dari suatu elemen sehingga bisa langsung terlampir dalam model	
Association	Digunakan untuk menghubungkan 2 node yang mengindikasikan jalur komunikasi antara komponen-komponen hardware.	