BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *E-Learning*

Electronic Learning (e-Learning) adalah proses belajar yang difasilitasi dan didukung melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (Jenkins & Hanson, 2003). Dalam arti luas *e-Learning* mencakup pembelajaran yang dilakukan di media elektronik (internet) baik secara formal maupun informal. *E-learning* secara formal misalnya adalah pembelajaran dengan kurikulum, silabus, mata pelajaran dan tes yang telah diatur dan disusun. Secara informal, *E-learning* dilakukan dengan interaksi yang lebih sederhana, misalnya melalui sarana *mailing list, e-newsletter* atau *website*.

2.2 *Mobile Learning*

Mobile Learning merupakan generasi berikutnya dari *e-Learning* yang menggunakan teknologi *mobile*. Karena semakin tingginya jumlah pengguna *smartphone* saat ini, maka diperlukan suatu produk atau aplikasi berbasis *mobile* untuk memudahkan pengguna dalam mengakses sesuatu. Istilah *mobile learning* mengacu kepada penggunaan perangkat teknologi informasi *mobile*, seperti *smartphone* dan *tablet PC* dalam pengajaran dan pembelajaran. Oleh karena itu *mobile learning* akan menjadi instrumen penting untuk belajar sepanjang masa (Andreas, et al., 2005). Menurut (Rachel, et al., 2006) terdapat perbandingan terminologi antara *e-Learning* dan *mobile learning* yakni seperti Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan Terminologi *e-Learning* dan *Mobile Learning*

e-Learning	***Mobile Learning***
Computer	Mobile
Bandwidth	GPRS, 3G, Bluetooth
Interactive	Spontaneous
Media-Rich	Lightweight
Distance learning	Situated learning
More formal	Informal
Simulated situation	Realistic situation
Hyper learning	Constructivism, situationism

Beberapa kemampuan yang harus disediakan oleh perangkat pembelajaran *mobile learning* yaitu adanya kemampuan untuk menyajikan informasi pembelajaran dan kemampuan untuk berkomunikasi antara pelajar dan instruktur. *Mobile learning* merupakan pembelajaran yang unik karena pembelajar dapat mengakses materi pembelajaran dan arahan sebagaimana halnya yang dilakukan di lingkungan pendidikan tanpa melakukan pertemuan secara fisik di lokasi tertentu. Dengan demikian, proses belajar dapat dilakukan di dalam maupun di luar lingkungan pendidikan karena bersifat personal dan fleksibel.

2.2.1 Kelebihan dan Kekurangan *Mobile Learning*

Mobile learning memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan seperti yang dijelaskan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan *Mobile Learning*

Kelebihan	Kekurangan
Dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.	Kemampuan prosesor
Harga perangkat *mobile* memiliki harga yang relatif murah dibandingkan harga PC *desktop*.	Kapasitas memori yang relatif kecil
Memiliki ukuran perangkat yang kecil dan ringan dibanding PC *desktop*	Layar tampilan yang sempit dibandingkan PC *desktop*
Memungkinkan mengikutsertakan lebih banyak pelajar karena *mobile learning* memanfaatkan teknologi yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari	Keterbatasan catu daya

Dalam pembelajaran *e-Learning*, waktu dan tempat menjadi faktor penting. Namun karena kebutuhan minimum yaitu sebuah PC maka konsekuensi yang terjadi yaitu pembelajaran tidak dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja saat membutuhkan akses pada materi pembelajaran. Dengan *mobile learning* pembelajaran akan fleksibel dan dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja saat pelajar membutuhkan akses materi pembelajaran.

Adapun kekurangan *mobile learning* yaitu keterbatasan pada perangkat belajarnya. Meskipun masih terdapat kekurangan pada *mobile learning*, namun seiring berkembangnya teknologi kekurangan itu akan dapat teratasi.

2.2.2 Jenis Konten *Mobile Learning*

Terdapat beberapa jenis konten pembelajaran dalam *mobile learning*. Keragaman jenis konten ini mengharuskan pengembang untuk membuat konten-konten yang tepat dan sesuai dengan karakteristik perangkat maupun pengguna. Beberapa jenis konten pembelajaran *mobile learning* di antaranya:

1. Teks

   Kebanyakan perangkat saat ini telah mendukung penggunaan teks. Karena hampir semua ponsel yang beredar saat ini telah mendukung penggunaan SMS. Kebutuhan memori yang relatif kecil dapat memuat konten berbasis teks dan lebih mudah untuk diimplementasikan. Namun, yang masih menjadi pertimbangan adalah keterbatasan jumlah karakter yang ditampilkan sebagai konten pembelajaran sehingga perlu strategi khusus agar konten pembelajaran dapat disampaikan secara tepat dan efektif meskipun dengan keterbatasan ini.



Gambar 2.1 Konten Berbasis Teks

2. Gambar

   Saat ini perangkat *mobile* telah banyak mendukung pemakaian gambar. Kualitas gambar yang ditampilkan beragam mulai dari tipe monokrom sampai gambar berwarna berkualitas tinggi tergantung kemampuan perangkatnya. *File* gambar yang didukung oleh suatu perangkat *mobile*

umumnya bertipe PNG, GIF, JPG. Biasanya konten gambar selalu digabungkan dengan konten teks.



Gambar 2.2 Konten Berbasis Gambar

3. Audio

   Sudah banyak perangkat *mobile* yang mendukung penggunaan audio. Tipe *file* yang biasa digunakan di lingkungan perangkat *mobile* antara lain: mp3, m4r, amr dan lain-lain. Karena ukuran *file* audio relatif besar, maka *file* audio tersebut harus diolah terlebih dahulu sehingga dapat digunakan di lingkungan perangkat *mobile* yang memiliki kapasitas memori yang relatif kecil.



Gambar 2.3 Konten Berbasis Audio

4. Video

   Beberapa tipe perangkat *mobile* telah mendukung file video. Format file yang didukung perangkat *mobile* antara lain adalah 3gp, MPEG, MP4, dan lain-lain. Sama seperti halnya *file* audio, kebanyakan *file* video memiliki ukuran

yang cukup besar sehingga harus dikonversi dan disesuaikan dengan keterbatasan perangkat.



Gambar 2.4 Konten Berbasis Video

5. Aplikasi Perangkat Lunak

   Perangkat lunak yang terpasang pada suatu perangkat *mobile* akan lebih mudah dan intuitif untuk digunakan. Aplikasi perangkat lunak ini juga mampu menggabungkan konten lain seperti teks, audio dan video sehingga menjadi lebih interaktif.



Gambar 2.5 Aplikasi Perangkat Lunak yang Dijalankan pada Perangkat *Mobile*

2.3 *Human Computer Interaction*

HCI menitik beratkan ke berbagai interaksi yang terjadi antara manusia dan komputer. Komunikasi dua arah yang terjadi antara manusia (*user*) dan sistem

komputer akan maksimal apabila kedua belah pihak mampu memberikan respons yang saling mendukung satu sama lain.

Thomas T. Hewwet beserta rekannya mendefinisikan suatu *Human Computer Interaction* (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."* (Hewett, et al., 2009).

Berdasarkan kutipan tersebut bahwa HCI merupakan sebuah ilmu yang mempelajari mengenai perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem komputasi interaktif dan berbagai aspek terkait seperti penggunaan komputer, karakteristik manusia, dan antarmuka komputer.

Terdapat dua hal saling berkaitan di dalam HCI yaitu antarmuka pengguna (*user interface*) dan pengalaman pengguna (*user experience*). *User Interface* merupakan mekanisme komunikasi antara pengguna dengan sistem, baik itu berupa aplikasi *website, mobile,* ataupun *software*. *User interface* mencakup visual desain, grafis, desain antarmuka, dan ikon sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tujuan utama *user interface* adalah menampilkan antarmuka yang memiliki keseragaman yang baik dari segi warna, huruf, gambar, dll. *User experience* merupakan proses meningkatkan kepuasan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem. *User experience* bukan hanya menghasilkan desain yang menarik, tetapi dapat membuat perasaan pengguna nyaman ketika berhasil memperoleh tujuannya pada saat menggunakan suatu perangkat lunak. Dalam perancangan antarmuka ada baiknya memikirkan sisi yang ingin dikomunikasikan kepada penggunanya, sehingga selain desain yang menarik perhatian pengguna, sistem atau aplikasi tersebut memiliki manfaat yang membuat nyaman penggunanya.

Pada berbagai aplikasi masih terdapat suatu perancangan antarmuka yang belum memperhatikan aspek psikologi/faktor emosi, sehingga dalam penggunaan aplikasi pengguna merasa tidak nyaman. Rasa tidak nyaman itu antara lain disebabkan karena pengguna harus selalu melakukan penyesuaian dengan tampilan yang digunakan. Untuk mengurangi ketidaknyamanan tersebut, perancangan

antarmuka harus diatur sedemikian rupa sehingga dapat menekan rasa ketidaknyamanan (Santoso, 2009).

2.4 Perancangan dan Pengguna

Perancangan berasal dari pengalaman manusia, keahlian dan ilmu pengetahuan yang berkonsentrasi terhadap kemampuan manusia dalam memikirkan, merencanakan dan merealisasikan sebuah produk yang memenuhi kebutuhan sehari-hari manusia baik itu secara individu ataupun kelompok (Lokman, 2009).

Pada ilmu perancangan ada beberapa prinsip perancangan yang secara umum dapat diterapkan terhadap sebuah hasil karya perancangan. Penerapan prinsip kreativitas dalam ilmu perancangan tergantung dari seberapa efektif sebuah perancangan dapat menyampaikan pesan yang ingin disampaikan dan seberapa menariknya perancangan tersebut terlihat. Prinsip perancangan visual yang dapat diterapkan adalah perancangan grafik, arsitektur dan seni rupa. Prinsip tersebut mempunyai perbedaan antara teori yang diajarkan dan pengalaman yang dialami ketika melakukan perancangan.

Umumnya setiap manusia akan menerima apapun yang terlihat dan diberikan kepada mereka dan tanpa disadari hal tersebut sangat berhubungan dengan perancangan dan berpengaruh terhadap kehidupan sehari-hari, sebagai contoh: kursi yang selalu diduduki, kendaraan yang selalu digunakan untuk bepergian serta alat komunikasi seperti telepon genggam yang selalu digunakan. Manusia akan menyadari pentingnya sebuah perancangan yang baik jika alat-alat tersebut tidak berfungsi secara baik.

Hal yang sangat diperhatikan oleh para peneliti yaitu pentingnya sebuah perancangan ketika masyarakat mempunyai keinginan untuk membuat sebuah produk sebagai karya seni yang diproduksi berdasarkan objektivitas dan rasionalitas "*People see a desire to produce works of art and design based on objectivity and rationality*" (Cross, 2001). Dalam artikel tersebut digambarkan secara berurut dari sebuah "*design science revolution*", berdasarkan ilmu pengetahuan, teknologi dan rasionalitas, untuk mengatasi permasalahan masyarakat dan lingkungan yang tidak

dapat diatasi oleh politik dan ekonomi. (Hubka dan Eder 1987 seperti yang dikutip oleh (Cross, 2001)):

> *"Design science comprises a collection (a system) of logically connected knowledge in the area of design, and contains concepts of technical information and of design methodology. Design science addresses the problem of determining and categorizing all regular phenomena of the systems to be designed, and of the design process. Design science is also concerned with deriving from the applied knowledge of the natural sciences appropriate information in a form suitable for the designer's use".*

Berdasarkan definisi tersebut maka disarankan ketika merancang sebuah produk maka target yang harus terpenuhi adalah proses perancangan yang sistematis berdasarkan ilmu pengetahuan, metodologi dan teknologi untuk memperkuat hasil akhir dari produk tersebut. Oleh karena itu maka dalam melakukan perancangan harus dapat menangkap maksud atau keinginan pengguna, serta sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

2.5 *Kansei Engineering*

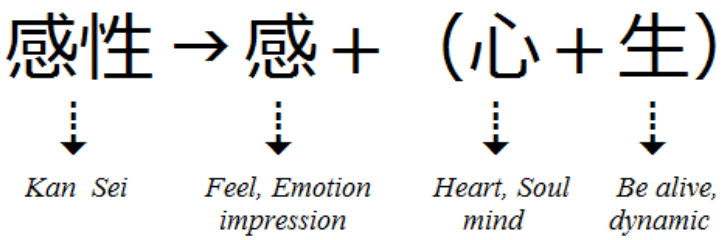
Kansei Engineering merupakan rekayasa aspek emosional dalam desain antarmuka yang didasarkan pada disiplin ilmu matematika, statistik, psikologi dan rekayasa, diciptakan oleh Profesor Mitsuo Nagamachi dari Hirosima University di tahun 1970-an. *Kansei Engineering* digunakan untuk memungkinkan pengukuran aspek emosional konsumen terhadap suatu produk dan menghubungkan hasilnya untuk elemen desain produk (Nagamachi, 1993).

Sejak penelitian yang dilakukan Nielsen dan rekan-rekannya pada tahun 1990, berbagai teknik telah dikembangkan untuk mendukung *user centered design* termasuk *usability testing*, *usability engineering*, *design principles* dan *participatory design*. Hal ini terbukti dalam literatur yang melibatkan pengguna dalam desain merupakan aspek penting yang menentukan pengembangan desain yang lebih memuaskan (Nagamachi, 1999). *Kansei Engineering* merupakan salah satu teknologi yang berorientasi pada konsumen serta sangat bermanfaat untuk melibatkan pengguna dalam menghasilkan persyaratan desain untuk mengembangkan produk yang cocok dengan reaksi pengguna. Dengan metodologi

dan sifat *kansei*, *Kansei Engineering* memungkinkan partisipasi pengguna untuk berkontribusi terhadap enkulturasi *user interface design.*

2.5.1 Definisi *Kansei*

Dalam kamus Bahasa Jepang, *kansei* didefinisikan sebagai kepekaan atau *sensitivity* dalam bahasa Inggris. Sedangkan menurut *Dainihon Japanese Dictionary, kansei* adalah sensitivitas dari organ sensori mencakup sensasi atau persepsi yang menjadi jawaban terhadap rangsangan dari dunia luar. Istilah *kansei* dalam bahasa Jepang terdiri dari dua tanda kanji yang berbeda: ”*Kan*” dan “*Sei*”, yang berarti sensitivitas atau kepekaan (Lee, et al., 2002) yang dijelaskan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Tata Bahasa Jepang tentang *Kansei*

Banyak kamus yang mendefinisikan *kansei* sebagai “kepekaan”, *kansei* memiliki arti yang sama dalam literatur klasik. Namun, kata ”kepekaan” tidak lengkap sebagai arti *kansei*. Dalam *International Journal of Clothing Science and Technology* (Shimizu & Jindo, 2004) *kansei* di definisikan sebagai konsep intern dengan tiga dasar rasa yaitu sentimen, perasaan dan emosi.

(Lokman, 2009) menyatakan lebih lanjut mengenai *kansei* yang dikutip dari Prof. Nagamichi sebagai berikut:

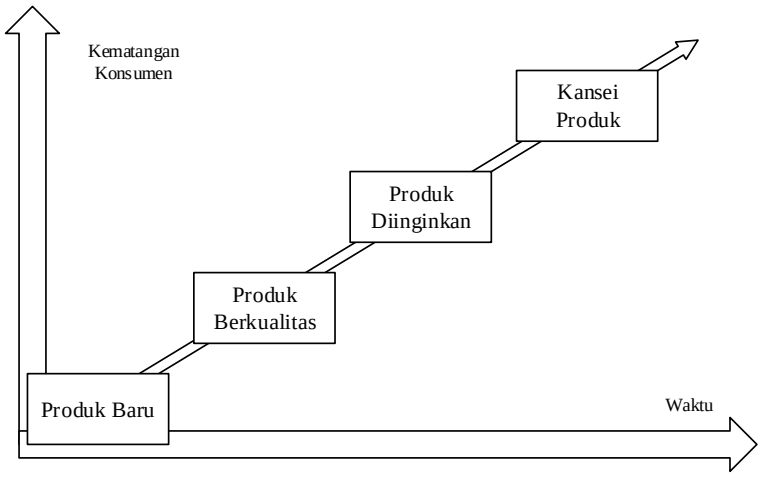
> *Kansei is a Japanese term used to express one’s impression towards artifact, situation and surrounding. Deeply rooted in the Japanese culture, direct translation of kansei to other language is rather difficult. Having various interpretations by different literature, Kansei is generally referred to sensitivity, sensibility, feeling and emotion.* (Nagamachi, 1993).

Kansei melibatkan kepekaan, ketepatan, perasaan dan emosi yang di harmonisasikan melalui panca indera; penglihatan (*vision*), pendengaran (*hearing*), penciuman (*smell*), perasaan (*taste*), perabaan (*skin sensation*). Istilah *kansei*

kemudian di terjemahkan dalam sebuah metode rekayasa bernama *Kansei Engineering*. Metode ini pertama kali di perkenalkan oleh Mitsuo Nagamachi yang merupakan Dekan dari Universitas Internasional Hirosima sebagai sebuah metode rekayasa yang baru dalam desain dan pengembangan produk industri yang berorientasi pada perasaan manusia.

2.5.2 Kemunculan *Kansei Engineering*

Kansei Engineering adalah teknologi yang menyatukan *kansei* dalam bidang rekayasa. *Kansei Engineering* merupakan bidang pengembangan produk yang menyenangkan dan memuaskan manusia yang dilakukan teknologi. Hal ini dilakukan dengan menganalisis *kansei* dan perasaan manusia dan menggabungkan mereka ke dalam desain produk (Lokman, 2009). Ide *Kansei Engineering* sendiri dilahirkan pada tahun 1970 sebagai akibat dari evolusi peran konsumen di pasar. Berdasarkan literatur sebelumnya mengenai *product quality evolution* (Nagamachi, 2003 seperti yang telah dikutip oleh (Lokman, 2009)), penelitian ini merangkum munculnya produk *kansei* menurut urutan kronologisnya, menggambarkan evolusi desain produk berdasarkan kematangan konsumen (*consumer maturity*) dari waktu ke waktu, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Kematangan Konsumen dari Waktu ke Waktu

Penjelasan dari proses yang terjadi pada Gambar 2.7 adalah sebagai berikut:

1. Produk Baru, adalah ketika sebuah produk memasuki pasar. Dalam tahap ini, produk tersebut dirancang hanya berdasarkan kepada inspirasi perancang dan

dengan asumsi konsumen akan tertarik dengan produk baru yang diperkenalkan tersebut.

2. Produk Berkualitas, adalah kondisi sebuah produk dirancang dengan fungsi dan kegunaan yang sangat baik. Maka setelah beberapa waktu berjalan ketika berbagai macam produk membanjiri pasar, konsumen mulai mencari kualitas yang tinggi dalam memilih produk yang diinginkan atau dibutuhkan.
3. Produk yang Diinginkan, adalah ketika suara konsumen dilibatkan dalam mengembangkan suatu produk. Maka proses produksi yang berkualitas baik telah menjadi acuan supaya sebuah produk dapat memimpin pasar dalam waktu yang lama.
4. *Kansei Product*, ketika aspek psikologis tertanam dalam desain produk. Profesor Mitsou Nagamachi dari Hirosima University terinspirasi untuk berpendapat bahwa sebagian besar metode pengembangan produk tidak cukup hanya mengungkapkan pemahaman tentang perasaan konsumen yang mewakili kebutuhan emosional mereka untuk memberikan kepuasan. Dengan merintis metode baru yang berfungsi merancang dan mengembangkan produk yang dapat memenuhi perasaan dan keinginan konsumen. Menurutnya, bisnis tidak akan bertahan jika mereka tidak dapat membuat produk yang sensitif terhadap perasaan konsumen yang beragam.

Implementasi *Kansei Engineering* hingga saat ini telah dilakukan dalam berbagai bidang seperti peralatan elektronik, sistem komputer, industri mobil, kosmetik, pakaian dan sebagainya (Ishihara, dkk, 2005; Nagamachi, 2003 seperti yang dikutip oleh (Lokman, 2009)). Dalam hal ini beberapa orang telah mengatakan bahwa *Kansei Engineering* dapat diterapkan dalam setiap bagian dari dunia dengan isu-isu seperti budaya dan karakteristik adat untuk menjadi objek implementasi *Kansei Engineering*.

2.5.3 Manfaat *Kansei Engineering*

Selama bertahun-tahun, perusahaan telah mencapai pada tahap yang mengharuskan mereka untuk menghasilkan kualitas produk yang baik dan produk yang berorientasi pada konsumen. Ada beberapa skema kualitas produk yang

terpusat terhadap pengguna dalam analisis untuk meningkatkan kualitas produk. Alat seperti QFD, Analisis *Cojoint* dan SMB adalah metode yang paling populer yang dapat digunakan namun tidak satu pun dari mereka secara khusus dirancang untuk menangani aspek emosional produk. Walaupun skema ini digunakan untuk melihat suara pelanggan namun tidak satu pun dirancang khusus untuk memasukan aspek emosional pelanggan dalam persyaratan desain.

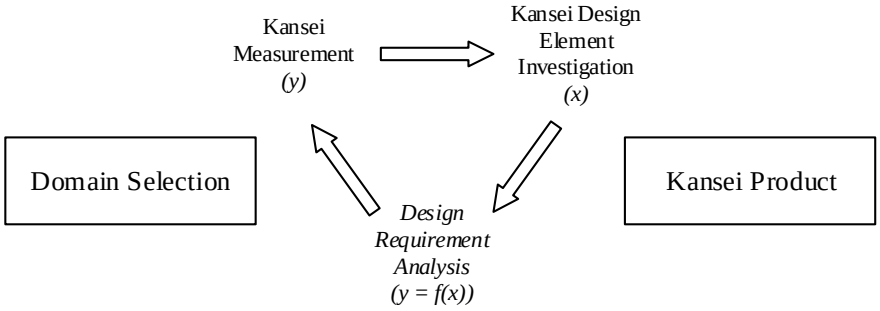
Masalah ini sudah dianalisis oleh Nagamachi pada tahun 1970-an dan mengarah pada penemuan *Kansei Engineering*. Nagamachi menawarkan metode yang dirancang khusus untuk menangkap wawasan konsumen secara implisit, mengasosiasikan dengan elemen desain produk dan memungkinkan desain produk baru yang melibatkan aspek emosional konsumen tersebut. Produk yang disebut *kansei product* dikatakan sebagai produk cerdas yang mampu memprediksi respons emosional konsumen dalam desain. Ketika konsumen melihat suatu jenis produk, mereka akan terhubung secara emosional dan dibujuk untuk membeli.

Dalam *Kansei Engineering*, pengetahuan dicari melalui interaksi langsung dengan pengguna dan objek, serta melalui interaksi langsung tersebut realitas desain produk dibangun. *Kansei Engineering* dapat melihat tentang bagaimana pengguna memandang aspek psikologis dari suatu produk dan mengintegrasikan pengetahuan dengan yang dirasakan pengguna tentang produk secara visual, yang secara langsung melibatkan pengguna dalam menurunkan persyaratan desain produk. Banyak implementasi *Kansei Engineering* telah dilakukan dalam pengembangan produk secara nyata, seperti mobil, peralatan rumah tangga, dapur, desain kabinet, desain komunitas virtual, desain interior pesawat, dan sebagainya (Nagamachi, 1999; Schutte, 2005 seperti yang dikutip oleh (Lokman, 2009)).

Dalam pelaksanaannya *Kansei Engineering* telah digunakan pada tahap yang berbeda dari siklus pengembangan produk, aspek fleksibilitas menjadi rasional dalam pengambilan keputusan mengenai setiap aspek desain produk. Ada teknik dalam *Kansei Engineering* yang dapat merancang produk baru berdasarkan konsep sasaran. Teknik lain memungkinkan desainer atau produsen untuk merekayasa ulang produk yang sudah ada, dan juga teknik yang berulang-ulang dalam siklus pengembangan produk.

2.5.4 Metodologi *Kansei Engineering*

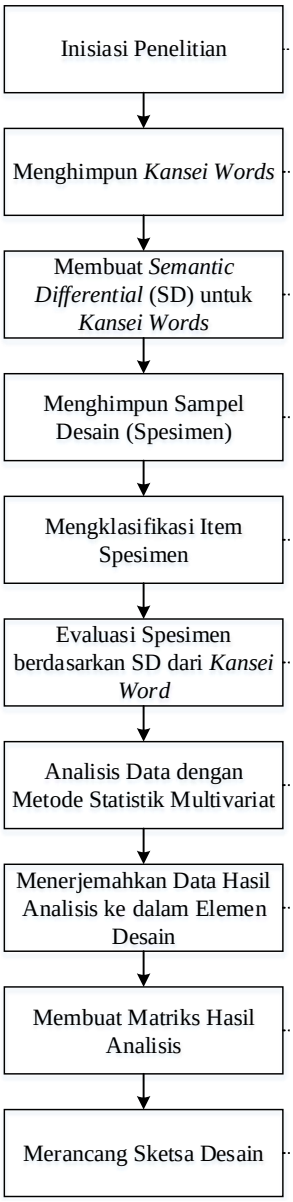
Terbukti dari literatur yang ada bahwa deskripsi metode dalam *Kansei Engineering* adalah sebagian besar rincian berbentuk narasi dan rincian detail *Kansei Engineering* yang paling lengkap tersedia dalam bahasa Jepang (Nagamachi, 2003; Ishihara, 2005 seperti yang dikutip (Lokman, 2009)). Beberapa upaya telah dilakukan oleh para peneliti akademis untuk menjelaskan metode-metode *Kansei Engineering* dalam literatur dalam bahasa Inggris. Untuk memperbanyak literatur dari metodologi *Kansei Engineering* supaya bidang studi ini tersebar ke seluruh dunia, supaya prinsip alur proses dalam melaksanakan *Kansei Engineering* (Lokman, 2010) seperti yang terlihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Prinsip implementasi *Kansei Engineering*

Dalam gambar tersebut menguraikan prinsip Implementasi *Kansei Engineering* yang mungkin terjadi dalam semua siklus pengembangan untuk berbagai jenis produk. Prosedur ini mencakup beberapa tahap yaitu *domain selection, kansei measurement, kansei design element investigation* dan *analysis*, dalam tujuan pengembangan *kansei product*.

Secara utuh alur dari KEPack terlihat dari Gambar 2.9 (Lokman & Nagamachi, 2010).



Gambar 2.9 Alur *Kansei Engineering* dengan KEPack

2.5.4.1 Inisiasi Penelitian

Pada tahapan inisiasi penelitian dilakukan penentuan bahan dan objek penelitian serta teknik *Kansei Engineering* yang dilakukan. Pada tahap ini juga ditentukan jumlah partisipan yang terlibat, jumlah *Kansei Words* yang digunakan dan jumlah sampel desain (spesimen) yang akan digunakan.

2.5.4.2 Menghimpun *Kansei Words*

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 yang digunakan dalam mencari KW produk bahan pakaian, ataupun dengan mendengar percakapan penjualan antara pembeli dan penjual. Kita pun dapat mengompilasikan KW berdasar pendapat ahli maupun studi teoritis (Lokman, 2010) 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 :

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

2.5.4.3 Membuat *Semantic Differential* (SD) untuk *Kansei Words*

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 kuesioner.

2.5.4.4 Menghimpun Sampel Desain (Spesimen)

Mengumpulkan sampel produk/spesimen atau yang selanjutnya disebut dengan *Preparation of Specimen*. Ada empat tahapan dalam *Preparation of Specimen* (Lokman, 2009), yaitu identifikasi spesimen awal, investigasi elemen desain, klasifikasi elemen desain (dilakukan pada tahapan kelima), dan finalisasi spesimen valid (dilakukan pada tahapan kelima), berikut adalah penjelasannya:

1. Identifikasi Spesimen Awal

   Beberapa spesimen direkomendasikan berdasarkan *mobile 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, color and typography".

   Untuk mempermudah penelitian pada tahapan berikutnya, spesimen tersebut diklasifikasikan dengan memperhatikan beberapa elemen desain (Lokman, 2009) yaitu *layout* dasar laman *web*, kategori huruf, ukuran huruf, orientasi laman, warna dasar.

2. 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 2.3.

Tabel 2.3 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

Bagian	Elemen Desain
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)

2.5.4.5 Mengklasifikasikan Item Spesimen

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

1. Klasifikasi Elemen Desain

   Setiap spesimen diberikan keterangan sesuai dengan elemen desain yang diuraikan sebelumnya, seperti contoh Tabel 2.4.

   Tabel 2.4 Contoh Klasifikasi Elemen Desain dan *Values*

Elemen Desain	***Values***
Warna Latar Laman	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 matriks seperti pada contoh Tabel 2.4, 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."

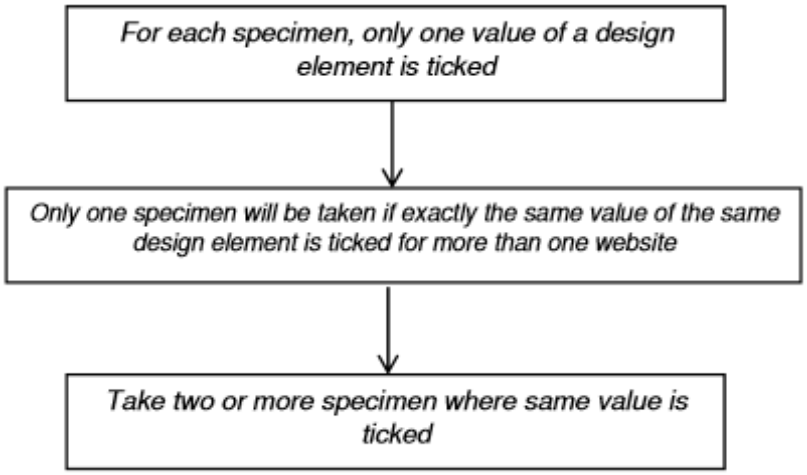
Tabel 2.5 Contoh Matriks Spesimen dan Elemen Desain

Specimen No.	***Page Background Color***				***Top Menu Location***			***…***
	None	***Blue***	***Grey***	***Green***	***Left***	***Right***	***Center***	…
1		✓				✓		…
2	✓						✓	…
3				✓			✓	…
4			✓		✓			…
…	…	…	…	…	…	…	…	…
10			✓		✓			…

Sumber: (Lokman, 2009)

2. Finalisasi Spesimen Valid

   Hasil dari Matriks Spesimen dan Elemen Desain perlu diujikan berdasarkan aturan pada Gambar 2.10:



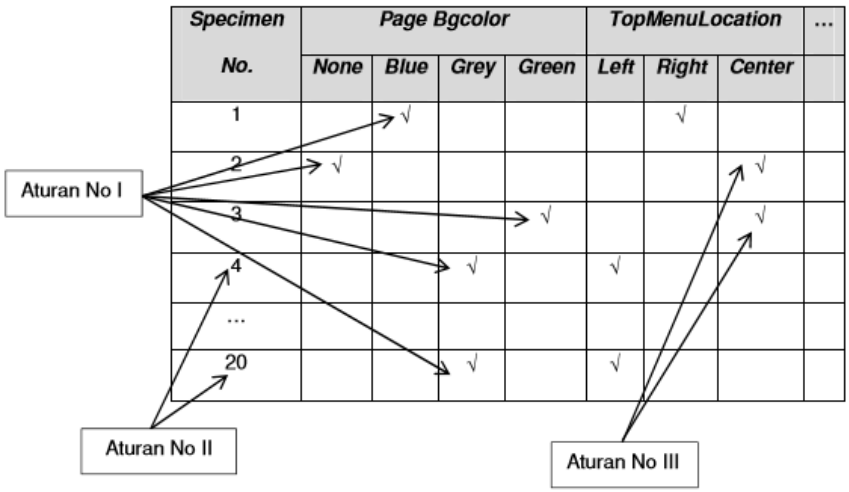
Gambar 2.10 Aturan Mengidentifikasi Spesimen Valid

Keterangan:

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 2.11 Aturan dalam *Screening* Spesimen

2.5.4.6 Evaluasi Penelitian

Langkah berikutnya yakni evaluasi penelitian, pada tahapan ini partisipan terlibat mengisi Skala SD dengan *Kansei Word* yang sudah disusun sebelumnya.

Lembar *Kansei Word*

Menarik	5	4	3	2	1	Tidak Menarik
Mewah	5	4	3	2	1	Tidak Mewah
Unik	5	4	3	2	1	Tidak Unik

Dan seterusnya

Gambar 2.12 Contoh Lembar *Kansei Word* (Lokman & Nagamachi, 2010)

Sebanyak 20 atau 30 partisipan cukup untuk terlibat dalam penelitian *Kansei* (Nagamachi, 2007). 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 & Nagamachi, 2010) menyatakan dalam bukunya yang berjudul *Kansei Engineering – A Beginner Perspective*:

> *"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 KW 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 KW dan penelitian *Kansei* bersifat objektif.

Data hasil kuesioner kemudian di rekap secara manual dengan menggunakan Microsoft Excel. Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata data yang dihasilkan dari seluruh partisipan tersebut.

2.5.4.7 Analisis Data dengan Metode Statistik Multivariat

Dalam *Kansei Engineering*, analisis dapat dilakukan dengan statistik multivariat yang 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 & Nagamachi, 2010):

1. *Principal Component Analysis* (PCA). Merupakan teknik mereduksi data yang biasa digunakan untuk mengidentifikasi sebuah set kecil dari variabel-variabel yang berpengaruh terhadap sebagian besar dari total variabel-variabel.
2. *Factor Analysis*. Hampir sama dengan analisis PCA, mereduksi jumlah dimensi *Kansei* ke dalam jumlah *axis* yang lebih sedikit dan menunjukkan faktor-faktor psikologis utama.

Secara teknis, analisis statistik multivariat yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dalam Tabel 2.6:

Tabel 2.6 Urutan Analisis Statistik Mutivariat

Urutan	Metode	Hasil
1	*PC Analysis (PCA)*	Konsep Emosi
2	*Factor Analysis*	

Sumber: (Lokman, 2009)

2.5.4.8 Menerjemahkan Data Hasil Analisis

Dalam menganalisis persyaratan desain, *Partial Least Square* (PLS) dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan antara faktor emosi dan elemen desain tampilan perangkat lunak. PLS juga digunakan untuk mencari pengaruh elemen desain dalam setiap faktor emosi yang selanjutnya dijadikan acuan dalam mengembangkan desain (Lokman, 2009).

2.5.4.9 Membuat Matriks Hasil Analisis

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 conceptualize 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".*

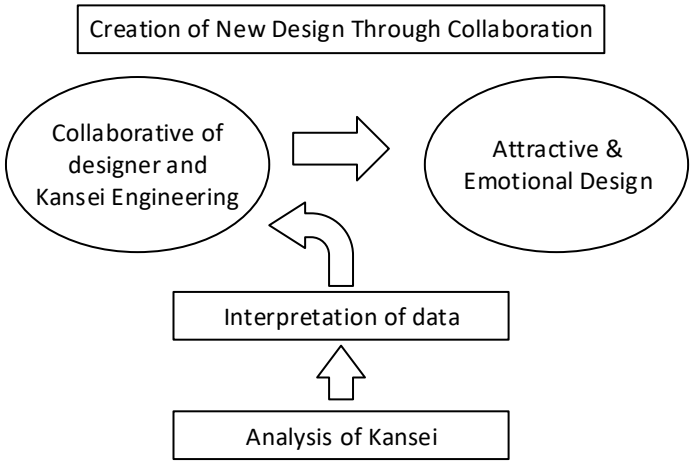
Tabel 2.7 Matriks Hasil Analisis

Factor No	Concept of Emotion	Element of Emotion	Design Element					
			Body Bg Color	Body Bg Style	Page Shape	Page Orientation	Dominant Item	…
1	Exclusiveness	Mystic	Black	Color Tone	N/S	Plain	Picture	…
		Futuristic	Black	Color Tone	Sharp	Plain	Picture	…
		…	…	…	…	…	…	…
2	Gracefulness	Feminine	Light Blue	Textured	Sharp	Footer	Picture	…
		Chic	Light Blue	Textured	Sharp	Footer	Picture	…
…	…	…	…	…	…	…	…	…

Sumber: (Lokman, 2009)

2.5.4.10 Merancang Sketsa Desain

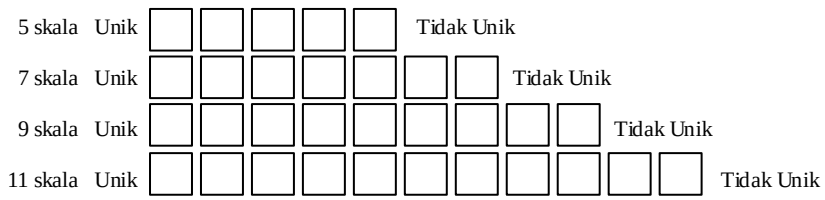
Tahap ini merupakan tahap implementasi dari penelitian *Kansei Engineering*, namun dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap 9. Tahapan ini sejumlah ahli dan *web* desainer dilibatkan, ide dalam penelitian *Kansei Engineering* dituangkan ke dalam perancangan *web* dan menghasilkan desain final yang dinamakan "*Super Design*" (Lokman & Nagamachi, 2010). Gambar 2.13 menunjukkan skema alur *Super Design*:



Gambar 2.13 Alur Proses Menuju *Super Design* (Lokman & Nagamachi, 2010)

2.6 *Semantic Differential Scale*

Skala SD dikembangkan oleh Osgood bertujuan untuk mengukur reaksi manusia dengan kata stimulus dalam skala bipolar, biasanya berupa kata sifat. 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 pada Gambar 2.14:



Gambar 2.14 Contoh Derajat Skala SD

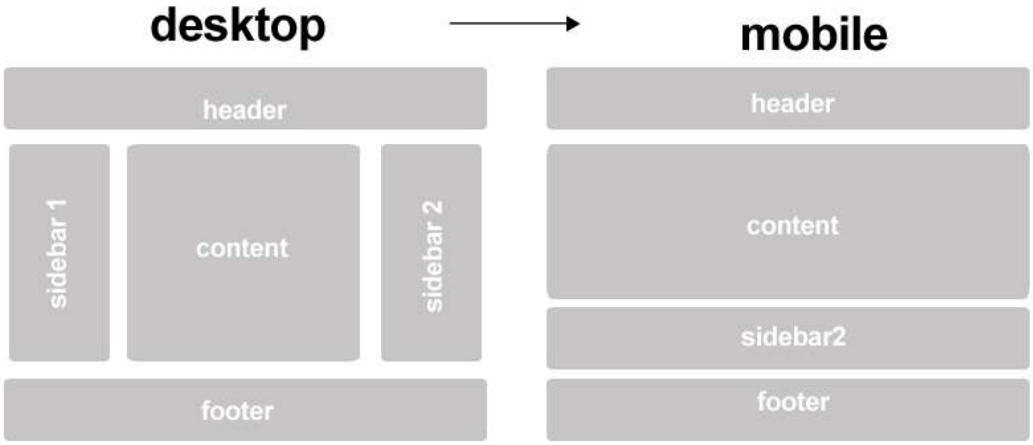
Nagamachi (Lokman, 2010) menyatakan:

> *"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 menggunakan 7, 9 ataupun 11 skala.

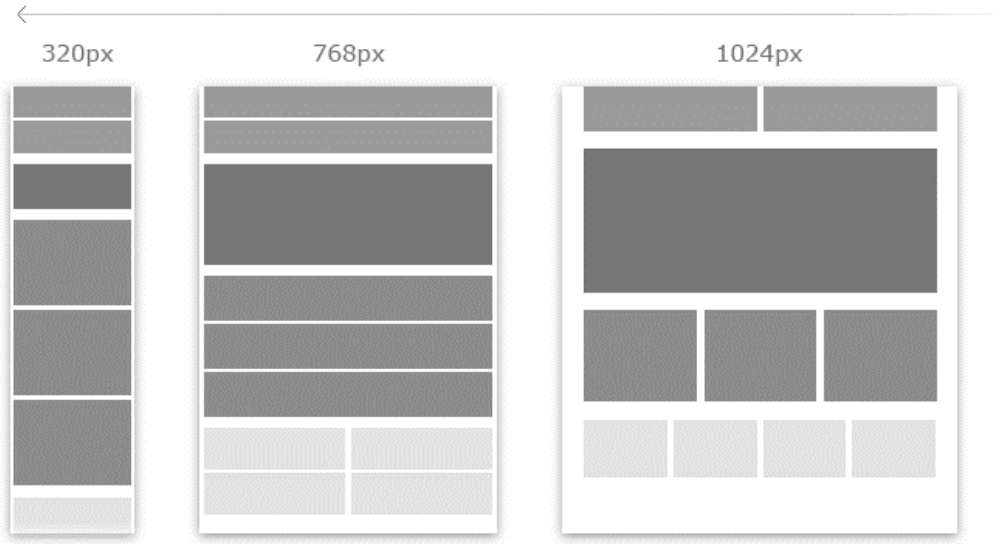
2.7 *Layout* Dasar dan Orientasi Berbasis *Desktop* dan *Mobile*

Umumnya tampilan dasar memiliki *header* pada posisi atas sedangkan *footer* pada posisi bawah dari halaman *desktop*. Namun jika tampilan akan ditampilkan pada perangkat *mobile* maka tampilan akan dibuat berbeda dengan basis *desktop* yaitu di rancang secara berurut (Drupal, 2011). Gambar 2.16 menunjukkan *Layout* dasar laman *web*:



Gambar 2.15 *Layout* Dasar Berorientasi Desktop dan Mobile

Tampilan *mobile* memiliki beberapa jenis resolusi sesuai dengan perangkat *mobile* yang digunakan seperti pada Gambar 2.16.



Sumber: (http://power.arc.losrios.edu/~worsfob/Web/layout.html)

Gambar 2.16 Tampilan Mobile Berdasarkan Resolusi

2.8 Kategori dan Ukuran Huruf

2.8.1 Kategori Huruf

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

1. *Serif*

   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.

2. *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.

3. *Cursive*

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

4. *Fantasy*

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

5. *Monospace*

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

2.8.2 Ukuran Huruf

Ukuran Huruf, terutama yang digunakan dalam laman *web*, w3.org membagi ke dalam 7 ukuran seperti pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Tabel Ukuran Huruf

Text	Ukuran	Level Heading	Kategori
Huruf HURUF	1 (8 pt)	H6	Kecil
Huruf HURUF	2 (10 pt)	H5	Kecil
Huruf HURUF	3 (12 pt)	H4	Kecil

Sumber: http://www.w3.org

2.9 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 2.9 memberikan gambaran ke-16 warna tersebut:

Tabel 2.9 Klasifikasi Warna *Robin's Web Color Palette* (Lokman, 2009)

Color	RGB Code	Hex Code
Pink	255.192.203	FFC0CB
White	255.255.255	FFFFFF
Red	255.0.0	FF000
Green	0.128.182	008000
Yellow	255.255.0	FFFF00

Color	RGB Code	Hex Code
Hotpink	255.105.180	FF69B4
Peach puff	255.239.213	FFDAB9
Blue	0.0.255.255	0000FF
…	…	…

2.10 Analisis Statistik Multivariat

Seperti yang sudah diuraikan sebelumnya bahwa analisis statistik multivariat digunakan untuk beberapa variabel yang memiliki hubungan antar variabel saling berkorelasi.

2.10.1 *Principal Component Analysis*

PCA secara aljabar merupakan kombinasi linear khusus untuk *p* variabel random $x_1,\ldots,x_p$. Secara geometri, kombinasi linear menyatakan pemilihan sistem koordinat baru yang diperoleh dari merotasi sistem mula-mula $x_1,\ldots,x_p$ sebagai sumbu-sumbu koordinat. Sumbu koordinat yang baru sangat tergantung dari matriks kovariansi (atau matriks korelasi).

Dalam penelitian ini PCA dilakukan untuk mereduksi 15 *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 strategic 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.

2.10.2 *Factor Analysis*

Tujuan dari analisis faktor adalah menggambarkan hubungan-hubungan kovarian antara beberapa variabel yang mendasari tetapi tidak teramati, kualitas random yang disebut faktor. Vektor random teramati *x* dengan *p* komponen, memiliki rata-rata μ dan matriks kovarian. Model analisis faktor adalah sebagai berikut :

$$X_1 - \mu_1 = \lambda_{11}F_1 + \lambda_{12}F_2 + \cdots + \lambda_{1m}F_m + \varepsilon_1$$
$$X_n - \mu_n = \lambda_{n1}F_1 + \lambda_{n2}F_2 + \cdots + \lambda_{nm}F_m + \varepsilon_n \quad (2.1)$$

Dapat juga ditulis dengan notasi matrik sebagai berikut :

$$X_{pxl} = \mu_{(pxl)} + L_{(psm)}F_{(mxl)} + \varepsilon_{(pxl)} \quad (2.2)$$

Keterangan:

μ_i = rata-rata variabel *i*

ε_i = faktor spesifik ke-*i*

F_j = *Common* faktor ke-*j*

λ_{1j} = *loading* dari variabel ke-*i* pada faktor ke-*j*

Dijelaskan bahwa tujuan analisis faktor adalah menggunakan matriks korelasi hitungan untuk:

1. Mengidentifikasi jumlah terkecil dari faktor umum yang mempunyai penjelasan terbaik atau menghubungkan korelasi di antara variabel indikator.
2. Mengidentifikasi, melalui faktor rotasi, solusi faktor yang paling masuk akal.
3. Estimasi bentuk dan struktur *loading*, *communality* dan varian unik dari indikator.
4. Interpretasi dari faktor umum.
5. Jika perlu, dilakukan estimasi faktor skor.

2.10.3 Analisis *Partial Least Square*

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.

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

1. 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.

2. 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 :

1. Variabel Dependen (*y*) yakni 15 KW dari hasil 100 partisipan
2. Spesimen (*s*) yakni 5 *mobile learning*
3. Variabel Independen (*x*) yakni elemen desain

Umumnya model dari PLS adalah :

$$X = TP^T + E \tag{2.3}$$
$$Y = UQ^T + E$$

X adalah matriks *n* × *m* dari prediktor, *Y* adalah matriks *n* × *p* dari respon. *T* dan *U* adalah matriks *n* × l, yang masing-masing adalah proyeksi dari *X* (nilai *X*, matriks faktor atau komponen) dan proyeksi dari Y (nilai Y); P dan Q adalah masing-masing, matriks *loading orthogonal m* × l dan *p* × l. matriks *E* dan *F* adalah *error terms*, diasumsikan untuk menjadi independen dan secara identik didistribusikan acak variabel normal. Dekomposisi dari *X* dan *Y* dibuat sehingga memaksimalkan kovarians antara *T* dan *U*.

2.11 *Analytic Hierarchy Processing*

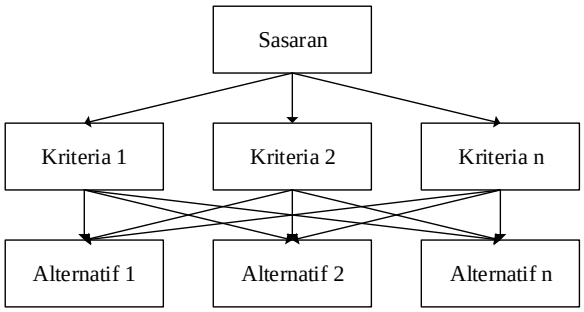
Analytic Hierarchy Processing (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut (Saaty, 1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level. Level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Konsep metode AHP adalah merubah nilai-nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif. Sehingga keputusan

keputusan yang diambil menjadi lebih objektif. Metode AHP cukup mengandalkan intuisi sebagai *input* utamanya, namun intuisi tersebut harus datang dari pengambilan keputusan yang cukup informasi dan memahami masalah keputusan yang sedang dihadapi.

Untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode AHP, terdapat beberapa prinsip yang mendasari metode AHP, yaitu: *decomposition*, *comparative judgment*, *synthesis of priority* dan *logical consistency*.

1. *Decomposition*

   Tahapan ini adalah pembuatan hierarki dari permasalahan yang dihadapi. Pembuatan hierarki perlu dilakukan untuk memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Hierarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem. Sebagian besar masalah menjadi sulit untuk diselesaikan karena proses pemecahannya dilakukan tanpa memandang masalah sebagai suatu sistem dengan suatu struktur tertentu.



Gambar 2.17 Struktur Hierarki AHP

2. *Comparative judgment*,

   Prinsip ini berarti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada satu tingkat tertentu yang dalam kaitannya dengan satu tingkat di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Pada Tabel 2.10 dijelaskan skala perbandingan menurut (Saaty, 1993):

Tabel 2.10 Intensitas Kepentingan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya, Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya, Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memeliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan, Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i

3. *Synthesis of priority*

   Dari setiap matriks *pairwise comparison* kemudian dicari *vector eigen* untuk mendapatkan *local priority*. Karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat, maka untuk mendapatkan *global priority* harus dilakukan sintesa di setiap *local priority*.

4. *Logical consistency*

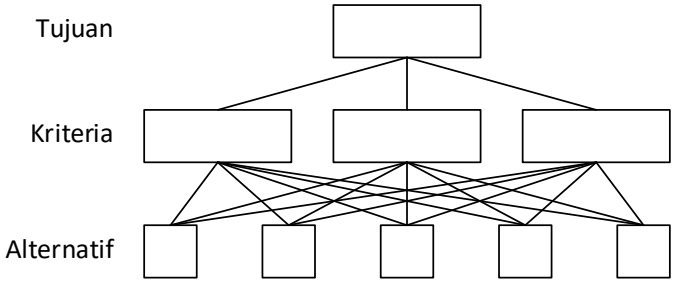
   Konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Makna yang kedua adalah menyangkut tingkat hubungan antar objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

2.11.1 Langkah perhitungan AHP

Untuk mendukung pengambilan keputusan yang akan dibuat ini, maka digunakan perhitungan bobot dengan metode AHP. Adapun tahapan dalam proses perhitungan bobot antara lain:

1. Menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi

   Persoalan yang akan diselesaikan diuraikan menjadi unsur-unsurnya, yaitu tujuan, kriteria dan alternatif. Kemudian disusun menjadi struktur hierarki seperti pada Gambar 2.18 di bawah ini:



Gambar 2.18 Struktur Hierarki AHP

2. Membuat matriks perbandingan berpasangan

   Pembuatan matriks perbandingan ini bertujuan untuk membandingkan tingkatan atau prioritas setiap elemen baik kriteria maupun subkriteria, kemudian menjumlahkan elemen setiap kolomnya untuk mendapatkan Σ kolom. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Matriks Perbandingan Berpasangan dan Penjumlahan Kolom

	K_1	K_2	...	K_n
K_1	Nilai perbandingan K_{11}	...	...	...
K_2	+ ...	+ ...	...	+ ...
...	...	...	...	...
K_n	+ ... K_n	+ ...	...	+ ...
Σ_{Kolom}				

3. Menghitung *Total Priority Value* (TPV)

   Untuk mendapatkan nilai bobot, kita harus menghitung TPV. Perhitungan TPV akan mengacu kepada Σ kolom yang terdapat pada Tabel 2.11. Untuk keterangan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12 Pembagian Nilai Perbandingan dengan Jumlah Kolom

	K_1	K_2	...	K_n
K_1	Nilai perbandingan K_{11}/ Σ_{Kolom}	...	...	...
K_2	Nilai perbandingan K_{12}/ Σ_{Kolom}	...	...	...
...	...	...	...	...
K_n	Nilai perbandingan K_{1n}/ Σ_{Kolom}	...	...	...

Langkah selanjutnya untuk mendapatkan nilai TPV adalah menghitung menjumlahkan nilai elemen matriks setiap baris dari Tabel 2.12 kemudian membagi jumlah baris tersebut dengan banyaknya kriteria (n) seperti pada Tabel 2.13.

Tabel 2.13 Σ_{baris} dan Nilai TPV

	K_1	K_2	...	K_n
K_1	Nilai hasil bagi K_{11}	+ ...	+ ...	$\Sigma_{baris1n/n}$
K_2	Nilai hasil bagi K_{12}	+ ...	+ ...	$\Sigma_{baris2n/n}$
...	...	...	...	...
K_n	Nilai hasil bagi K_{1n}	...	...	$\Sigma_{barisnn/n}$

Keterangan:
K = Kriteria
n = Banyaknya Kriteria
TPV = *Total Priority Value*

Nilai TPV yang didapatkan dari hasil perhitungan ini merupakan nilai bobot dari setiap kriteria yang ada. Tahap-tahap di atas juga dilakukan apabila kita akan menghitung bobot subkriteria.

4. Memeriksa konsistensi matriks

   Dalam memeriksa konsistensi matriks ada beberapa langkah, yaitu sebagai berikut :

   a. Pertama bobot yang didapat dari nilai TPV dikalikan dengan nilai-nilai elemen matriks perbandingan yang telah diubah menjadi bentuk desimal, dan dilanjutkan dengan menjumlahkan nilai-nilai pada setiap baris, untuk lebih jelas, dapat dilihat pada Tabel 2.14.

Tabel 2.14 Perkalian TPV dengan Nilai Elemen Matriks

K	TPV K_1	...	TPV K_n
K_1	Nilai perbandingan K_{11} * TPV K_1	...	Nilai perbandingan K_{1n} * TPV K_n
K_2	...	...	...
...	...	...	...
K_n	Nilai perbandingan K_{n1} * TPV K_n	...	Nilai perbandingan K_{mn} * TPV K_{nm}

   b. Kemudian pada Tabel 2.15 ini merupakan hasil penjumlahan dari setiap barisnya.

Tabel 2.15 Penjumlahan Baris Setelah Perkalian

K	TPV K_1	...	TPV K_n	Σ_{baris}
K_1	Nilai perbandingan K_{11} * TPV K_1	+...	+...	$\Sigma_{barisk1}$
K_2	...	...		
...	...	...		
K_n	Nilai perbandingan K_{n1} * TPV K_n	+...	+...	$\Sigma_{bariskn}$

c. Setelah itu, kita perlu menghitung nilai λ_{maks}. Langkah pertama untuk menghitung nilai λ_{maks} adalah mencari nilai rata-rata setiap kriteria atau subkriteria. Dengan menghitung jumlah hasil pada langkah sebelumnya yaitu Σ_{baris} dibagi dengan TVP dari setiap kriteria.

$$\begin{pmatrix}\Sigma_{baris}K_1\\ \dots\\ \Sigma_{baris}K_n\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}TPV\ K_1\\ \dots\\ TPV\ K_n\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\lambda_{maks}K_1\\ \dots\\ \lambda_{maks}K_n\end{pmatrix} \quad (2.4)$$

Kemudian akan diperoleh λ_{maks} dengan cara sebagai berikut :

$\lambda_{maks} = \lambda_{maks}\ K_1 + \dots + \dots + \lambda_{maks}\ K_n \div n$

Keterangan :

λ_{maks} = nilai rata – rata dari keseluruhan kriteria

n = jumlah matriks perbandingan suatu kriteria

d. Setelah mendapatkan nilai λ_{maks} kita perlu menghitung nilai *Consistency Index* (CI) dengan persamaan berikut ini :

$$CI = \frac{\lambda_{maks}-n}{n-1} \quad (2.5)$$

e. Kemudian menghitung Consistency *Ratio* (CR). Nilai CR didapatkan dari hasil perhitungan CI dibagi dengan *Random Index* (RI). Nilai RI didapatkan dari tabel ketentuan sesuai dengan jumlah jumlah kriteria yang ada (n). Pada Tabel 2.16 dapat dilihat nilai RI :

Tabel 2.16 Nilai *Random Index* (RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Sedangkan persamaan yang digunakan untuk perhitungan CR adalah sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.5)$$

Dari hasil perhitungan CR akan didapatkan nilai yang menjadi nilai pertimbangan rasio konsistensi. Nilai rasio akan diterima apabila CR < 0,1 dan perlu diperbaiki apabila CR > 0,1

2.11.2 Kelebihan AHP

Metode AHP telah banyak penggunaannya dalam berbagai skala bidang kehidupan. Kelebihan metode ini dibandingkan dengan pengambilan keputusan kriteria majemuk lainnya adalah:

1. Struktur yang berhierarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih pada sub-sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkosistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan *output* analisis sensitivitas pengambilan keputusan.
4. Metode AHP memiliki keunggulan dari segi proses pengambilan keputusan dan akomodasi untuk atribut2 baik kuantitatif maupun kualitatif.
5. Metode AHP juga mampu menghasilkan hasil yang lebih konsisten dibandingkan dengan metode yang lainnya.
6. Metode AHP memiliki sistem yang mudah dipahami dan digunakan.

2.11.3 Kelemahan AHP

Sedangkan kelemahan metode AHP di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Ketergantungan model AHP pada *input* utamanya. *Input* utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subjektivitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
2. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

2.12 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian yang terkait *Kansei Engineering* digunakan untuk mendukung penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian berjudul *Kansei Evaluation In Open Source Elearning System*, oleh Ana Hadiana dan Anitawati Mohd Lokman menjelaskan tentang analisis kebutuhan dan keinginan psikologis pengguna dalam suatu sistem. Dalam penelitian ini, faktor psikologis dapat diwakili oleh *Kansei Words* dan dikelompokkan ke dalam konsep emosi dalam sistem *e-Learning*. Dengan menggunakan Analisis Komponen Utama dan Analisis Faktor, penelitian menemukan bahwa ATutor mempengaruhi harmoni emosi, Chamilo mempengaruhi kenyamanan emosi, Opigno mempengaruhi emosi yang informatif, Efront mempengaruhi emosi secara sederhana, dan Moodle mempengaruhi emosi secara kaku. Selain itu, harmonis dan unik memiliki pengaruh paling tinggi terhadap konsep emosi dalam sistem *e-Learning*. (Hadiana & Lokman, 2015).
2. Penelitian berjudul Implementasi *Kansei Engineering* dalam Perancangan Desain *Interface E-Learning* Berbasis *web* (Studi Kasus: SMK Negeri 1 Sukabumi), oleh Indra Griha Tofik Isa dan Ana Hadiana menjelaskan tentang perancangan desain *interface E-Learning* yang dilakukan dengan pendekatan *Kansei Engineering* menghasilkan usulan rekomendasi serta melibatkan faktor psikologis dan emosi. Langkah-langkah komprehensif *Kansei Engineering* melalui tahapan analisis statistik multivariat yakni *Coefficient Component Analysis*, *Principal Component Analysis*, *Factor Analysis, Partial Least Square Analysis* dan *Cluster Analysis* dilibatkan dalam proses analisis data untuk menerjemahkan konsep emosi dan menghasilkan elemen desain berdasarkan emosi. Pada penelitian ini menghasilkan dua konsep emosi yakni "*Attractiveness*" yang terdiri dari elemen emosi "Bergairah", "Nyaman", "Futuristik", "Unik", "Serasi" dan "Informatif serta "*Cuteness*" yang terdiri dari elemen emotion "*Childish*", "Feminim" dan "Manis". (Isa & Hadiana, 2017).

3. Penelitian berjudul Penggunaan *Analytical Hierrachy Process* Dalam Penilaian Kualitas Sistem *E-Learning* Berbasis ISO 19796-1, oleh Andharini Dwi Cahyani, Daniel O Siahaan, Sarwosri menjelaskan tentang pembuatan sistem/aplikasi yang mampu mengukur kualitas sistem *e-learning*. Sistem yang dibuat juga memberikan fasilitas bagi *stakeholder* untuk memberikan bobot prioritas tiap proses dalam penilaian kualitas sistem *e-learning*. Bobot prioritas tersebut kemudian diolah dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Keluaran sistem ini berupa total nilai kualitas dan rekomendasi perbaikan yang disusun sesuai dengan prioritas *stakeholder*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode penilaian dalam aplikasi yang dibuat mampu mengakomodasi prioritas *stakeholder* dalam pengembangan sistem *e-learning*. (Cahyani, et al., 2010).
4. Penelitian berjudul Pemilihan Sistem *Learning Management System* (LMS) Metode AHP Menggunakan *Criterium Decision Plus* 3.0, oleh Agus Darmawan menjelaskan tentang pemilihan sistem LMS dan analisis yang dilakukan menggunakan metode Proses Analisa Bertingkat dengan struktur hierarki 3 level. Hasil analisis, menunjukkan bahwa urutan alternatif Pemilihan Sistem LMS yang dapat dipertimbangkan adalah: ATutor, Moodle dan Dokeos, IP Sniffer dengan membandingkan 3 alternatif Pemilihan Sistem LMS tetap berdasarkan 5 kriteria. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kriteria yang paling berpengaruh adalah Alat Komunikasi sedangkan faktor yang paling sedikit pengaruhnya adalah Pengelolah user dan adaptasi. (Darmawan, 2014).

2.13 User *Interface* untuk Aplikasi *Mobile*

Pola desain *User Interface* pada aplikasi *mobile* sekarang sedang dipelajari untuk meningkatkan pengembangan aplikasi pada perangkat *mobile* seperti *smartphone* dan tablet. Tidak seperti tampilan pada *web* atau *desktop*, untuk *mobile application* memiliki keterbatasan pada ukuran layar, perangkat dan kemampuan memproses data (Lee & Benbasat, 2003).

Terdapat beberapa hal yang perlu diketahui dalam merancang *User Interface* pada aplikasi *mobile* antara lain:

1. *User gesture*: interaksi *user* yang mungkin dilakukan oleh *user*, contoh *slide*, *swipe*, pitch, rotate.
2. *Layouting*: tata letak *Menu App*, apakah di bawah, disimpan di samping (*user* harus menekan tombol tertentu untuk memunculkan menu), dsb.
3. Efektifitas: layar *mobile* yang kecil harus disesuaikan dengan ukuran *item-item* agar mudah digunakan, seperti ukuran huruf, ukuran tombol (mengingat jari orang berbeda-beda).
4. *Viewable screens*: perubahan tampilan jika dilihat pada posisi tegak (*vertical*) dan tidur (*horizontal*).
5. *Compatibility*: resolusi pada perangkat *mobile* berbeda-beda, jadi perlu dipertimbangkan.

2.14 *Software* XLStat 2016

XLStat 2016 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 *input* 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 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. Siapa pun dapat mengaksesnya dan tidak perlu memiliki lisensi XLStat atau penampil tambahan untuk membuka hasil analisis XLStat. Hasil data dapat dengan mudah di integrasi 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 *Principal Component Analysis*, *Factor Analysis* dan *Partial Least Square Regression*.

2.15 123ahp.com

Situs 123ahp.com adalah situs yang menawarkan penggunanya (pengunjung) kemungkinan menggunakan salah satu metode pengambilan keputusan yang paling banyak diwakili saat mereka berada dalam situasi yang berbeda ketika mereka harus memilih yang terbaik dari beberapa alternatif yang baik sesuai dengan Kriteria yang telah ditentukan. Metode seleksi yang digunakan dalam perhitungan di situs ini adalah AHP, atau *Analytical Hierarchy Process*. Pada situs ini pengunjung hanya menuliskan tujuan yang ingin dicapai, kriteria yang akan menjadi dasar pemilihan preferensi dari alternatif serta alternatif untuk memilih yang terbaik.

Proses pemasukan data pada situs ini sederhana dan mudah dimengerti. Hasil akhir berupa gambar dan tampilan rinci dari perhitungan yang telah dilakukan sehingga pembuat keputusan dapat melihat rincian mana yang mempengaruhi

pemilihan alternatif terbaik dan konsistensi seleksi dan sampai tingkat mana. Pengguna memilih alternatif pilihan pada skala 1 - 9 (skala Saaty).

Hasil yang dihitung dengan menggunakan metode AHP didasarkan secara eksklusif pada preferensi dan kriteria pengguna dan yang membuat metode ini sangat berharga, karena ketidakkonsistenan preferensi pengguna tidak akan merugikan pilihan alternatif yang optimal. Berdasarkan rasio konsistensi, pengguna dapat memutuskan apakah dia ingin lebih konsisten dan mengubah pentingnya beberapa preferensi atau membiarkannya seperti apa adanya.