DESAIN STASIUN KERJA WARNET CITYNET
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *KANSEI ENGINEERING*

(Studi kasus warnet Citynet)

Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana S1 Teknik Industri

Oleh :

Nama : NUR AZIS FAZRI

No. Mhs : 01522287

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2006

DESAIN STASIUN KERJA WARNET CITYNET
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *KANSEI ENGINEERING*

(Studi kasus warnet Citynet)

Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana S1 Teknik Industri

Oleh :

Nama : NUR AZIS FAZRI

No. Mhs : 01522287

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2006

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

DESAIN STASIUN KERJA WARNET CITYNET DENGAN MENGGUNAKAN METODE KANSEI ENGINEERING

(Studi Kasus Warnet Citynet)

TUGAS AKHIR
Oleh :

Nama : **NUR AZIS FAZRI**

No Mhs : **01 522 287**

Telah dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 26 Agustus 2006

Tim Penguji
Ir. H. Hudaya, MM
Ketua

H. Agus Mansur, ST, Meng.Sc
Anggota I

Ir. Hartomo, M.Sc
Anggota II

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Dr.Ir. R. Chairul Saleh, M. Sc

MOTTO

Dan katakanlah : "Bekerjalah kamu, maka Allah dan Rasul-Nya serta orang-orang mu'min akan melihat pekerjaanmu itu, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah) Yang Mengetahui akan yang ghoib dan yang nyata, lalu diberikan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan.
(QS. At. Taubah : 105)

Dan sesungguhnya telah Kami berikan hikmah kepada Luqman, (yaitu) : "Bersyukurlah kepad Allah. Dan barangsiapa yang bersyukur (kepada Allah) maka sesungguhnya ia bersyukur untuk dirinya sendiri ; dan barangsiapa yang tidak bersyukur, maka sesungguhnya Allah Maha Kaya lagi Maha Terpuji.
(QS. Luqman : 12)

Kupersembahkan karyaku ini untuk :

Bapak & Ibu (Nur Hasyim & Kholisoh) yang selalu memberikan dukungan, memanjatkan do'a, dan mencurahkan kasih sayang paling tulus tanpa batas dan tak terbalas.

Ketiga adikku (Nur Amalia Hani, Nur Shauqi Al-Farisi dan Nur Ashna Wati Halida) yang selalu mengingatkanku untuk berusaha menjadi "contoh" yang baik untuk mereka. hope my experience can make them better than me....

6.

Akł
mar
do'a

Was

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillaahirabbil'aalamien, puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan hidayah, taufiq, serta 'inayah-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul "Desain Stasiun Kerja Warnet Citynet dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering" ini dapat terselesaikan.

Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah atas junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, para kerabat, sahabat, serta pengikut setianya hingga hari kiamat nanti, Amien.

Pada kesempatan ini dengan segenap kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berandil besar dalam pelaksanaan hingga tersusunnya laporan kerja praktek ini, khususnya kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Hartomo, Ir. M.Sc, selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan dan meluangkan waktu sampai terselesaikannya laporan ini
4. Bapak R. Hanu Rahmantyo, selaku Manager Warnet Citynet yang telah memberikan ijin kepada Penulis untuk melaksanakan penelitian di Warnet Citynet.
5. Bapak dan Ibu (Nur Hasyim dan Kholisoh), ketiga adikku (Lia, Faris dan Ashna) yang selalu mencurahkan perhatian dan kasih sayang serta do'a paling makbulnya plus spirit baik moril maupun materiil.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
ABSTRAKSI xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.6 Sistematika Penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Kansei Engineering 5
2.2 Pengertian Ergonomi 10
2.2.1 Antropometri 12
2.2.2 Prinsip Perancangan 13

2.2.3 Aplikasi Distribusi Normal dalam Penetapan Data Antropometri 14
2.2.4 Kecukupan dan Keseragaman Data Antropometri 16
2.2.5 Kondisi Lingkungan Fisik Kerja 17
2.3 Analisis Faktor 23
2.3.1 Eugenvalue dan Eugenvektor 27
2.3.2 Rotasi Faktor 29
2.3.3 Faktor .Skor 35
2.3.4 Kesahihan (Validitas) Butir 40
2.3.5 Keandalan (Reliabilitas) Butir 46

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian 50
3.2 Data Yang Diperlukan 50
3.3 Metode Pengumpulan Data 50
3.4 Metode Pengolahan Data 52
3.4.1 Pengolahan Data Kata-kata Kansei 52
3.4.2 Pengolahan Data Antropometri 52
3.4.2.1 Keseragaman Data 53
3.4.2.2 Kecukupan Data 53
3.5 Kerangka Peemecahan Masalah 53

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data 56
4.1.1 Keadaan Warnet yang Ada 56

4.1.2 Kata-kata Kansei 57
4.1.3 Variabel-variabel yang Mempengaruhi Kata-kata Kansei 58
4.1.4 Data Keinginan Pelanggan 63
4.1.5 Data Antopometri 66
4.2 Pengolahan Data 71
4.2.1 Penglahan Data Kata-kata Kansei 71
4.2.2 Pengolahan dengan Analisis Faktor 75
4.2.3 Pengolahan Data Antropometri 86

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Kata-kata kansei 92
5.2 Analisa Faktor Keinginan Pelanggan 92
5.3 Analisa Antropometri 108
5.3.1 Faktor Kursi 108
5.3.2 Faktor Meja Komputer 110
5.3.3 Faktor Kenyamanan operasi 111

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 113

6.1 Kesimpulan 113
6.2 Saran 114

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Macam Persentil dan Cara Perhitungannya dalam Distribusi Normal..... 15

Tabel 2.2 Tingkat cahaya yang direkomendasikan..... 20

Tabel 2.3 Kondisi Suara dan Batas Tingkat Kebisingannya..... 21

Tabel 2.4 Contoh 1..... 31

Tabel 2.5 Perbandingan Loading Faktor Sebelum dan Sesudah Dilakukan Rotasi..... 33

Tabel 2.6 Data Faktor 1..... 43

Tabel 2.7 Tabel Kerja 1..... 44

Tabel 2.8 Rangkuman Anabut (data asli)..... 45

Tabel 2.9 Rangkuman Anava (baku)..... 48

Tabel 4.1 Variabel-variabel dari kata-kata kansei..... 58

Tabel 4.2 Data penilaian Pelanggan terhadap Variabel-variabel dari kata-kata Kansei.. 60

Tabel 4.3 Data Keinginan Pelanggan..... 43

Tabel 4.4 Data Antrophometri..... 66

Tabel 4.5 Nilai r Tabel..... 73

Tabel 4.6 Hasil Uji Validitas..... 73

Tabel 4.7 Harga KMO dan Uji Bartlett..... 76

Tabel 4.8 Total Variance Explained..... 77

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Loading Faktor..... 78

Tabel 4.10 Haraga Loading Faktor dengan Rotasi Varimax..... 80

Tabel 4.11 Rangkuman Hasil Analisis Faktor..... 82

Tabel 4.12 Analisis Faktor dan Keinginan Pelanggan..... 84

Tabel 4.13 Hasil Pengolahan Data Antrophometri Laki-laki..... 88

Tabel 4.14 Hasil Pengolahan Data Antrophometri Perempuan..... 89

Tabel 4.15 Persentil Data Antrophometri..... 90

Tabel 4.16 Elemen desain dan Dimensi Tubuh..... 91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses dan Sistem Kansei Engineering.....	5
Gambar 2.2.	Disiplin dan Keahlian yang Terkait dengan Perancangan Kerja.....	12
Gambar 2.3	Model Analisis Faktor (Dillon dan Goldstein,1984).....	24
Gambar 2.4	Rotasi Faktor.....	32
Gambar 3.1	Langkah-langkah Penelitian.....	55
Gambar 4.1	Kursi Warnet Citynet.....	56
Gambar 4.2	Meja Komputer.....	57
Gambar 4.3	Dimensi Tubuh.....	69
Gambar 5.1	Kursi yang Ergonomis.....	110
Gambar 5.2	Meja Komputer.....	111

ABSTRAKSI

Warung internet (warnet) merupakan tempat pelayanan internet umum komersil yang menyediakan jasa untuk akses internet. Oleh karena itu para pengusaha warnet berusaha memberikan pelayanan terbaik mereka. Namun kebanyakan dari para pengusaha warnet lebih memfokuskan pada pelayanan fasilitas komputer, dan melupakan fasilitas yang lain seperti kenyamanan ruangan warnet. Ketidaknyamanan warnet dapat mengganggu konsentrasi dan privacy pengguna pada saat menggunakan jasa layanan warnet. Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap keinginan pelanggan akan warnet dan penentuan kriteria desain warnet yang sesuai dengan keinginan pelanggan. Pada masalah ini peneliti menggunakan metode kansei engineering. Dimana dari kata-kata kansei (perasaan) dari pelanggan diidentifikasi ke beberapa faktor yang kemudian dianalisis dengan menggunakan anlisis factor, faktor-faktor yang terbentuk yang kemudian dijadiakn pertimbangan untuk menentukan kriteria desain dari suatu warnet. Kriteria desain warnet juga tidak terlepas dari asumsi-asumsi ergonomi, baik aspek antrophometri, aspek lingkungan, maupun aspek stasiun kerja (Workstation). Kesimpulan yang diharapkan dari penelitian ini adalah menentukan faktor-faktor yang menentukan perubahan pada suatu warnet dan menentukan kriteria desain sesuai dengan kansei (perasaan) dari pelanggan. Hasil dari penelitian ini yaitu Dari hasil analisis faktor dari 30 variabel manifes didapatkan 8 variabel yang merupakan variabel laten (faktor) yaitu faktor kursi, faktor meja computer, faktor pencahayaan dan warna, faktor kebisinga, faktor tata-letak, faktor suhu dan kondisi udara, faktor kenyamanan operasi, dan faktor kerapian.

Kata kunci : Ergonomi, Kansei Engineering, Analisis Faktor, Antrophometri, stasiun kerja (workstation).

6. Sahabat-sahabatku yang telah memberi inspirasi dan semangat, 'thanks about friendship'.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan Kerja Praktek ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, dan semoga Allah SWT membalas segala amal dan do'a yang telah diberikan kepada penulis, Amien.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juli 2006

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan kemajuan zaman, masyarakat membutuhkan informasi yang akurat dan cepat. Kebutuhan akan informasi semakin hari semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan teknologi telekomunikasi dalam bidang multimedia. Internet sebagai salah satu teknologi informasi banyak digunakan oleh masyarakat untuk mengakses berbagai informasi dengan mudah dan cepat. Hal ini menyebabkan prospek bisnis internet menjadi menjanjikan.

Banyak berdirinya warnet atau warung internet (tempat pelayanan internet umum komersil) di berbagai kota merupakan bukti bahwa bisnis tersebut sangat prospekif. Disisi lain, para pengusaha harus menutup warnet mereka karena dalam persaingan mereka tidak inovatif dalam pelayanan dan bisnis mereka. Hal ini dikarenakan para pengusaha warnet kurang mempertimbangkan suatu inovasi baru atau fasilitas baru untuk berkompetisi. Para pengusaha warnet lebih memfokuskan pada desain warnet pada aspek fasilitas komputer. Sedangkan aspek lain seperti kenyamanan ruang pengguna dan memberikan pelayanan bagi pelanggan kurang mendapat perhatian yang serius. Hal ini penting, karena kondisi yang tidak nyaman dapat mempengaruhi konsentrasi dan privacy dalam penggunaan warnet. Kurangnya sirkulasi udara untuk area perokok menyebabkan kondisi udara jelek dan juga temperatur ruang yang tinggi mengakibatkan kegerahan pada pengguna. Ruang yang sempit dapat mengganggu pengguna

ketika mengoprasikan komputer atau posisi duduk yang tidak baik menyebabkan kondisi kurang nyaman pada bagian tubuh sehingga konsentrasi menjadi berkurang.

Berdasarkan pada survai awal dengan interview pelanggan warnet Citynet, ditemukan keluhan yang bervariasi tentang kondisi ketidaknyamanan dari tempat tersebut. Keluhan tersebut antara lain kenyamanan tempat duduk, meja yang terlalu tinggi, suhu yang terlalu dingin, dan masih banyak yang lainnya. Satu dari inovasi yang dapat dibuat adalah membuat suatu tempat yang nyaman untuk pengguna. Kondisi nyaman dirasakan jika dirubah sesuai dengan keinginan pelanggan.

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah diatas maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dari penelitian yang akan dilakukan, yakni : Bagaimanakah kriteria desain warnet yang sesuai dengan keinginan pelanggan ?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah bertujuan untuk mengarahkan dan memperjelas pembahasan masalah yang akan dilakukan, yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi ketidaknyamanan dalam penggunaan internet serta kriteria desain warnet yang sesuai dengan keinginan pelanggan.
2. Penelitian dilakukan terhadap satu warnet yaitu warnet Citynet.
3. Pengambilan sampel dilakukan terhadap pelanggan yang menggunakan jasa warnet Citynet.

4. Untuk data antropometri yang akan digunakan pada perancangan produk, menggunakan data praktikum mahasiswa di Laboratorium APK & Ergonomi, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, UII, yang dianggap mewakili data antropometri pekerja.
5. Untuk pembahasan faktor ergonomi yang menjadi analisa hanya pada antropometri.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah :

1. Mengidentifikasi keinginan pelanggan.
2. Menentukan kriteria desain warnet yang sesuai dengan keinginan pelanggan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian yang dilakukan dapat dijadikan sebagai input atau masukan bagi pengusaha warnet untuk melakukan perbaikan-perbaikan.
2. Menambah khasanah ilmu pengetahuan

1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan penelitian ini akan mengikuti sistematika penulisan sebagai berikut.

Bab I adalah Pendahuluan, bab ini merupakan pengantar terhadap masalah yang akan dibahas, yang berisi latar belakang masalah, pembatasan masalah, tujuan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

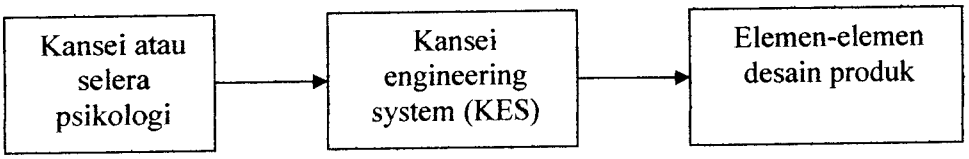
Bab II adalah Landasan Teori, bab ini berisikan landasan teori-teori dasar tentang masalah penelitian, penjelasan mengenai konsep – konsep dasar mengenai permasalahan yang diangkat serta mendukung penelitian yang akan dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kansei Engineering

Kansei Engineering adalah teknologi yang menterjemahkan perasaan dan citra (image) pelanggan tentang suatu produk ke dalam elemen-elemen desain atau dengan bahasa lain adalah teknologi yang berorientasi pada pelanggan untuk pengembangan produk dengan berbasis pada Ergonomika dan ilmu komputer (Nagamachi, 1995). Penerjemahan dari perasaan (selera) pelanggan (dalam bahasa jepang disebut kansei) dari produk ke elemen-elemen desain dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Proses dan sistem Kansei engineering

Kansei engineering bertujuan memproduksi produk baru berdasarkan pada pemasaran dan permintaan pelanggan. Terdapat 4 item berkaitan dengan teknologi ini, yaitu :

1. Memahami perasaan pelanggan tentang produk tersebut dalam pendekatan secara ergonomis dan psikologis.
2. Bagaimana cara mengidentifikasi karakteristik-karakteristik desain dari kansei (perasaan atau citra) pelanggan.
3. Bagaimana membangun Kansei Enineering sebagai suatu teknologi ergonomi.

4. Bagaimana menyesuaikan desain produk terhadap perubahan masyarakat terkini terhadap trend preferensi masyarakat.

Sehubungan dengan item pertama, digunakan Semantic Differential (SD) yang digunakan oleh Osgood dkk (Osgood, 1957) sebagai teknik utama untuk menangkap kansei (perasaan atau preferensi) pelanggan. Dalam Kansei Engineering dikumpulkan kata-kata (yang mewakili) perasaan pelanggan dari toko-toko penjualan dan dari majalah-majalah industri. Setelah didapatkan kata-kata kansei dan kemudian diseleksi untuk mengambil kata yang paling relevan.

Berkitan dengan item kedua yang dilakukan adalah mengadakan suatu survei atau suatu eksperimen untuk mencari hubungan antara kata-kata kansei dan elemen-elemen desain. Dalam kaitannya item ketiga, dipergunakan komputer tingkat lanjut untuk mengembangkan sistematika kerangka kerja dari teknologi kansei engineering. Kecerdasan buatan dalam Algoritma Genetis sebagaimana logika Fuzzy dipergunakan dalam Sistem kansei engineering untuk membangun basis data yang terkait dengan sistem inferensi komputerisasi. Sehingga didapat penyesuaian basis data dari Kansei Engineering terhadap trend pelanggan.

Dalam prosedur Kansei engineering terdapat 3 prosedur, yaitu ; Tipe I Kansei engineering bertujuan mengklasifikasikan kategori dari kategori ke-0 sampai ke-n. Tipe II Kansei Engineering menggunakan sistem computer dan Tipe III menggunakan model matematis untuk perhitungan rancangan ergonomic yang sesuai.

- Tipe I : Klasifikasi Kategori

Klasifikasi kategori adalah suatu metode dimana kategori kansei dari produk diuraikan dalam pohon struktur untuk mendapatkan rancangan rinci. Dalam Kansei Engineering tipe I, konsep tingkat ke-nol seharusnya diuraikan ke dalam sub konsep yang jelas untuk mendapatkan rancangan rinci. Klasifikasi konsep level nol kedalam sub konsep, yaitu level ke-1, level ke-2,..... sampai level ke-n sub konsep dilakukan hingga didapat spesifikasi rancangan akhir yang diinginkan.

- Tipe II : Sistem Komputer Kansei Engineering

  Kansei Engineering tipe II adalah sistemyang berbantuan komputer. Kansei Engineering System (KES)n adalah sistem terkomputerisasi dengan sistem pakar untuk mentransfer perasaan pelanggan dan citra kedalam rancangan rinci. Dasar-dasar arsitektur sistemini menjadi empat buah basis data. Yaitu :

  a. Basis Data Kansei

     Kata-kata Kansei adalah representasi dari perasaan pelanggan terhadap produk yang dikumpulkan dari pembicaraan dengan salesman di pasar atau dari majalah industri. Lebih dari 600 kata dikumpulkan dan direduksi hingga menjadi sekitar 100 kata. Setelah membangun SD dan mengevaluasi jumlah dari produk dalam skala SD, data terevaluasi dianalisa dengan analis faktor. Hasil dari analisis faktor menyarankan ruang tujuan Kansei, yang akan menjadi basis data kata-kata kansei yang di bangun ke dalam sistem.

  b. Basis Data Citra (image)

Hasil evaluasi dengan SD merupakan analisa kedua oleh teori kuantitatif Hayashi tipe I (Hayashi, 1996) yang merupakan tipe dari analisa regresi untuk data kualitatif. Melalui analisis ini, dapat memperoleh daftar hubungan (kaitan) statistik antara kata-kata kansei dan elemen-elemen desain. Disini dapat diidentifikasi kata-kata kansei yang memberikan kontribusi terhadap item-item rincian desain tertentu. Sebagai contoh jika pelanggan menginginkan sesuatu yang 'nyaman'. Kata kansei ini berkorespondensi terhadap beberapa rincian desain dalam sistem. Data ini membangun basis data citra (image) dan basis aturan (rule base).

c. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan terdiri dari aturan-aturan yang dibutuhkan untuk memutuskan tingkat korelasi antara item-item rincian desain dengan kata-kata kansei. Beberapa aturan dihasilkan dari perhitungan teori kuantitatif dan beberapa dari prinsip-prinsip kondisi warna, dan sebagainya.

d. Basis Data Desain dan Warna

Rincian desain di dalam sistem diimplementasikan dalam bentuk basis data warna, secara terpisah. Semua rincian desain terdiri dari aspek-aspek desain yang berkorelasi sebagaimana seluruh bangun dengan tiap-tiap kata kansei. Basis data warna terdiri dari seluruh warna yang juga berkorelasi dengan kata-kata kansei. Kombinasi komponen desain

- Tipe III : Pemodelan Rekayasa Kansei

  Dalam rekayasa kansei tipe III, suatu model matematis dibangun dalambasis peraturan yang rumit untuk mencapai keluaran ergonomis dari kata-kata kansei. Dalam prosedur ini model matematis diterapkansebagaimana peranan logika ke basis aturan.

2.2 Pengertian Ergonomi

Ergonomi adalah suatu ilmu tentang manusia dalam usaha untuk meningkatkan kenyamanan dilingkungan kerjanya. Istilah *ergonomi* berasal dari bahasa latin yaitu *Ergon* (kerja) dan *Nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan perancangan/desain. (Nurmianto, 1996). Metode pendekatannya dengan menganalisis hubungan fisik antara manusia dengan fasilitas kerja. Manfaat dan tujuan ilmu ini adalah untuk mengurangi ketidaknyamanan pada saat bekerja. Dengan demikian, Ergonomi berguna sebagai media pencegahan terhadap kelelahan kerja sedini mungkin sebelum berakibat kronis dan fatal.

Digunakannya ilmu ergonomi dalam mencari solusi karena ergonomi merupakan ilmu yang sistematis dalam memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang stasiun kerja. Dengan Ergonomi diharapkan penggunaan proyek fisik dan fasilitas dapat lebih efektif serta memberikan kepuasan bagi pelanggan. Maka hal ini dapat disimpulkan bahwa ergonomi memberikan solusi atas elemen-elemen desain yang sesuai

dengan keinginan pelanggan melalui kansei engineering. Dilihat dari sisi rekayasa, informasi hasil penelitian Ergonomi dapat dikelompokkan dalam 4 bidang penelitian, yaitu (Sutalaksana, 1979):

1. Penelitian tentang display.

   Display adalah alat yang menyajikan informasi tentang lingkungan yang dikomunikasikan dalam bentuk tanda-tanda atau lambang-lambang.

2. Penelitian tentang kekuatan fisik manusia

   Penelitian ini mencakup mengukur kekuatan/daya fisik manusia ketika bekerja dan mempelajari bagaimana cara kerja serta peralatan harus dirancang agar sesuai dengan kemampuan fisik manusia ketika melakukan aktifitas tersebut.

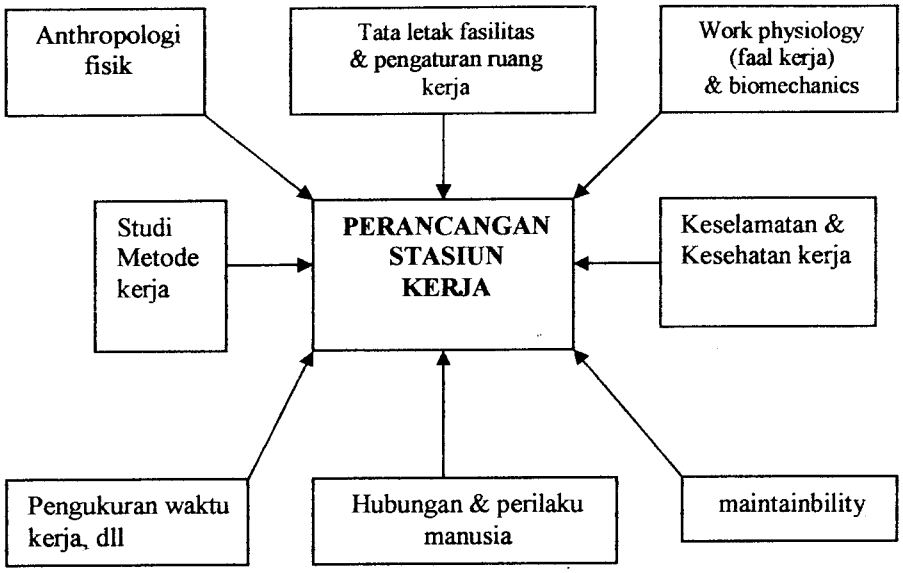
3. Penelitian tentang ukuran/dimensi dari tempat kerja.

   Penelitian ini diarahkan untuk mendapatkan ukuran tempat kerja yang sesuai dengan ukuran tubuh manusia, dipelajari dalam antropometri.

4. Penelitian tentang lingkungan fisik

   Penelitian ini berkenaan dengan perancangan kondisi lingkungan fisik dari ruangan dan fasilitas-fasilitas dimana manusia bekerja.

Perancangan stasiun kerja merupakan salah satu output studi ergonomi di bidang industri. Inputnya dapat berupa kondisi manusia yang tidak aman dalam bekerja, kondisi fisik lingkungan kerja yang tidak nyaman dan adanya hubungan manusia-mesin yang tidak ergonomis. Perancangan stasiun kerja dalam industri haruslah mempertimbangkan banyak aspek yang berasal dari berbagai disiplin atau spesialisasi keahlian yang ada.



Gambar 2.2 Disiplin dan Keahlian Yang Terkait Dengan Perancangan Stasiun Kerja

2.2.1 Antropometri

Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh. Antropometri dibagi atas dua bagian, yaitu (Wignojosoebroto, 1995) :

1. *Antropometri statis*, dimana pengukuran dilakukan pada tubuh manusia yang berada dalam posisi diam.

   Dimensi yang diukur pada Antropometri statis diambil secara *linier* (lurus) dan dilakukan pada permukaan tubuh. Agar hasil pengukuran representatif, maka pengukuran harus dilakukan dengan metode tertentu terhadap berbagai individu, dan tubuh harus dalam keadaan diam. Terdapat berbagai macam faktor yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia, diantaranya :

   a) Umur

b) Jenis Kelamin

c) Suku Bangsa (Etnis)

d) Pekerjaan.

2. *Antropometri dinamis*, dimana dimensi tubuh diukur dalam berbagai posisi tubuh yang sedang bergerak, sehingga lebih kompleks dan lebih sulit diukur.

   Terdapat tiga kelas pengukuran dinamis, yaitu :

   a) Pengukuran tingkat ketrampilan sebagai pendekatan untuk mengerti keadaan mekanis dari suatu aktifitas.

      Contoh : dalam mempelajari performans atlet

   b) Pengukuran jangkauan ruangan yang dibutuhkan saat kerja.

      Contoh : Jangkauan dari gerakan tangan dan kaki efektif saat bekerja yang dilakukan dengan berdiri atau duduk.

   c) Pengukuran Variabilitas kerja.

      Contoh : Analisis kinematika dan kemampuan jari-jari tangan dari seorang juru ketik atau operator komputer.

2.2.2 Prinsip Perancangan

Data Antropometri dapat digunakan sebagai alat untuk perancangan peralatan Mengingat bahwa keadaan dan ciri fisik dipengaruhi oleh banyak faktor sehingga berbeda satu dengan yang lainya. I. Z. Sutalaksana memberikan tiga prinsip dalam pemakaian data antropometri tersebut yaitu :

1. Perancangan fasilitas berdasarkan individu yang ekstrim

Penggunaan dari prinsip ini memungkinkan fasilitas yang dirancang dapat dipakai dengan nyaman oleh sebagian besar orang (minimal 95% dari pemakai dapat menggunakanya).

2. Perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan

   Prinsip ini digunakan untuk merancang suatu fasilitas agar fasilitas tersebut bisa digunakan dengan nyaman oleh semua yang mungkin memerlukannya .

3. Perancangan fasilitas berdasarkan harga rata–rata para pemakainya .

   Prinsip ini hanya digunakan apabila perancangan berdasarkan harga ekstrim tidak mungkin dilaksanakan dan tidak layak jika kita menggunakan pinsip perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan.

2.2.3 Aplikasi Distribusi Normal Dalam Penetapan Data Antropometri

Secara statistik terlihat bahwa ukuran tubuh manusia pada suatu populasi tertentu berada disekitar harga rata–rata dan sebagian kecil harga ekstrim jatuh didua sisi distribusi. Perancangan berdasarkan konsep harga rata–rata hanya akan menyebabkan sebesar 50% dari popukasi pengguna rancangan akan dapat menggunakan rancangan dengan baik. Sedang sebesar 50% sisanya tidak dapat menggunakan rancangan tersebut dengan baik, oleh karena itu tidak dibenarkan untuk merancang berdasarkan konsep harga rata–rata ukuran manusia. Suatu hal yang tidak praktis apabila perancangan diperuntukkan bagi seluruh populasi, karena perancangan dengan konsep ini akan membutuhkan biaya yang besar. Untuk itu dilakukan perancangan yang berdasarkan harga tertentu dari ukuran tubuh populasi. Perancangan jenis ini memenfaatkan konsep persentil dalam perancangannya.

Pemakaian nilai–nilai persentil yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data antropometri dapat dijelaskan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 2.1 Macam Persentil Dan Cara Perhitungan Dalam Distribusi Normal

Persentil	Perhitungan
Ke – 1	$\overline{X}$ - 2,327 σ_x
Ke – 2,5	$\overline{X}$ – 1,96 σ_x
Ke – 5	$\overline{X}$ – 1,645 σ_x
Ke – 10	$\overline{X}$ – 1,282 σ_x
Ke – 50	$\overline{X}$
Ke – 90	$\overline{X}$ + 1,282 σ_x
Ke – 95	$\overline{X}$ + 1,645 σ_x
Ke – 97,5	$\overline{X}$ + 1,96 σ_x
Ke – 99	$\overline{X}$ + 2,327 σ_x

Perhitungan persentil digunakan untuk menentukan data antropometri menurut persentil yang dikehendaki juga bisa dilakukan dengan langkah, yaitu mengurutkan data dari yang terkecil sampai yang terbesar dilanjutkan dengan menggunakan rumus di bawah ini :

$$SD = \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (xi - x)^2}{n-1}} \quad \text{.....(2.1)}$$

Di mana :

SD = standar deviasi

xi = data ke i

$\overline{X}$ = rata-rata seluruh data

n = jumlah data

$$Pi = \frac{Pi}{100} x \sum N \quad \text{.....(2.2)}$$

Di mana :

Pi = Persentil ke i

N = Jumlah pengamatan

2.2.4 Kecukupan dan Keseragaman Data Antropometri

A. Kecukupan Data

Banyaknya data yang harus dilakukan dalam pengambilan data dan dilakukan test kecukupan data dipengaruhi oleh dua faktor utama:

1. Tingkat ketelitian dari hasil pengukuran
2. Tingkat kepercayaan dari hasil pengukuran.

Untuk mendapatkan jumlah pengamatan yang harus dilaksanakan dapat dicari berdasarkan rumus :

$$N' = \left[\frac{k/s\sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \quad \text{.....(2.3)}$$

Dimana :

N' = Jumlah data teoritis

k = Tingkat keyakinan

s = Derajat ketelitian

N = jumlah data pengamatan

x = Data

B. Keseragaman data

Test keseragaman data adalah suatu test statistik untuk mengetahui apakah data berasal dari sistem yang seragam. Test ini dilakukan dengan menghitung batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan rumus di bawah ini :

$UCL = \overline{X} + k.\ SD$ .....(2.4)

$LCL = \overline{X} - k\ .SD$ .....(2.5)

Di mana :

UCL = Upper Control Limit (batas kontrol atas)

LCL = Lower Control Limit (batas Control bawah)

$\overline{X}$ = Nilai Rata–rata

SD = standar deviasi

2.2.4 Kondisi Lingkungan Fisik Kerja

Kondisi lingkungan kerja yaitu semua keadaan yang terdapat disekitar tempat kerja sepert temperatur, kelembaban udara, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau-bauan, warna dan lain-lain, yang dalam hal ini akan berpengaruh secara signifikan terhadap hasil kerja manusia tersebut.

- **Tempertur**

  Tubuh manusia bisa menyesuaikan diri karena kemampuannya melakukan proses konveksi, radiasi dan penguapan jika terjadi kekurangan atau kelebihan panas yang membebani. Menurut penyelidikan untuk berbagai

tingkat temperatur akan memberikan pengaruh yang berbeda-beda seperti berikut :

± 49 °C	Temperatur yang dapat ditahan sekitar 1jam, tetapi jauh diatas tingkat kemampuan fisik dan mental.
± 30 °C	Aktivitas mental dan daya tanggap mulai menurun cenderung untuk membuat kesalahan dalam pekerjaan timbul kelelahan fisik.
± 24 °C	Kondisi optimum.
± 10 °C	Kelakuan fisik yang extrem mulai muncul.

Sebuah lingkungan nyaman ideal adalah suatu keadaan dimana pekerja punya pengalaman tidak tidak mengalami heat stress atau hermal strain. Sebuah kondisi nyaman adalah berada di daerah netral, dimana tubuh tidak memerlukan aksi untuk menjaga agar kondisi panas tetap seimbang. Temperatur lingkungan nyaman berada pada jangkauan 25°C-27°C. Skala kenyamanan adalah skala tujuh titik yang sasarannya berkaitan dengan lingkungan yang didefinisikan sebagai berikut :

- Sangat terlalu dingin 17°C
- Terlalu dingin 20°C
- Nyaman dingin 23°C
- Nyaman 26°C
- Nyaman panas 29°C
- Terlalu panas 30°C
- Sangat terlalu panas 35°C

(Sumber :Simanjuntak,2003)

- **Kelembaban (Humidity)**

  Yang dimaksud dengan kelembaban disini adalah banyaknya air yang terkandung dalam udara (dinyatakan dalam %).kelembaban ini sangat berhubungan atau dipengaruhi oleh temperatur udaranya. Suatu keadaan dimana udara sangat panas dan kelembaban tinggi akan menimbulkan pengurangan panas dari tubuh secara besar-besaran karena sistem penguapan. Pengaruh lainnya adalah semakin cepatnya denyut jantung karena makin aktifnya peredaran darah untuk memenuhi kebutuhan oksigen.

- **Sirkulasi Udara (ventilation)**

  Udara disekitar kita dikatakan kotor apabila kadar oksigen dalam udara tersebut telah berkurang dan terus bercampur dengan gas-gas atau bau-bauan yang berbahaya bagi kesehatan tubuh. Sirkulasi udara dengan memberikan ventilasi yang cukup (lewat jendela) akan menggantikan udara yang kotor dengan yang bersih.

- **Pencahayaan**

  Pencahayaan sangat mempengaruhi manusia untuk melihat obyek-obyek secara jelas, cepat tanpa menimbulkan kesalahan. Pencahayaan yang kurang mengakibatkan mata pekerja menjadi cepat lelah karena mata akan berusaha membuka lebar-lebar. Lelahnya mata ini akan mengakibatkan pula lelahnya mental dan lebih jauh lagi bisa menimbulkan rusaknya mata.

Kemampuan mata untuk melihat obyek dengan jelas akan ditentukan oleh ukuran obyek, derajat kontras antara obyek dengan sekelilingnya, luminasi (brightness) serta lamanya waktu untuk melihat oyek tersebut. Untuk menghindari silau (glare) karena letak dari sumber cahaya yang kurang tepat maka sebaiknya mata tidak langsung menerima cahaya dari sumbernya akan tetapi cahaya tersebut harus mengenai obyek yang akan dilihat yang kemudian dipantulkan oleh obyek tersebut oleh mata kita.

Tabel 2.2 Tingkat Cahaya yang Direkomendasikan

Fungsi Ruangan	**Tingkat Pencahayaan (Lux)**
Perkantoran :	
a. Ruang direktur	350
b. Ruang kerja	350
c. Ruang komputer	350
d. Ruang rapat	300
e. Ruang gambar	750
f. Gudang arsip	150
g. Ruang arsip aktif	300
Industri (umum) :	
a. Gudang	100
b. Pekerjaan kasar	100-200
c. Pekerjaan menengah	200-250
d. Pekerjaan halus	500-1000
e. Pekerjaan amat halus	1000-2000

f. Pemeriksaan warna	750

Sumber : Purbawati, 2003

- **Kebisingan (Noise)**

Kebisingan yaitu bunyi-bunyian yang tidak dikehendaki oleh telinga kita. Tidak dikehendaki karena terutama dalam jangka panjang bunyi-bunyian tersebut dapat mengganggu ketenangan kerja, merusak pendengaran dan dapat menimbulkan kesalahan komunikasi. Ada tiga aspek yang menentukan kualitas bunyi yang bisa menentukan tingkat gangguan terhadap manusia yaitu :

- Lama waktu bunyi tersebut terdengar.
- Intensitas, biasanya diukur dengan satuan desibel (dB) yang menunjukkan besarnya arus energi per satuan luas.
- Frekuensi suara yang menunjukkan jumlah dari gelombang-gelombang suara yang sampai ditelinga kita setiap detik dinyatakan dalam jumlah getaran perdetik atau Herz (Hz).

Tabel 2.3 Kondisi Suara dan Batas Tingkat kebisingan

Kondisi Suara	Desibel (dB)	Batas Dengar Tertinggi
Menulikan	120	Halilintar
	110	Meriam
	100	Mesin uap
Sangat Hiruk pikuk	90	Jalan Hirup pikuk
		Perusahaan sangat gaduh
	80	Pluit polisi

Kuat	70 60	Kantor gaduh Jalan pada umumnya Radio Perusahaan
Sedang	50 40	Rumah gaduh Kantor pada umumnya Percakapan kuat Radio perlahan
Tenang	30 20 10	Rumah tenang Kantor pribadi Auditorium Percakapan
Sangat Tenang	0	Suara daun-daun Berbisik-bisik Batas dengar terendah

Sumber : Wignjosoebroto, 1995

- **Getaran Mekanis**

  Getaran mekanis dapat di artiakn sebagai getaran-getaran yang ditimbulkan oleh alat-alat mekanis yang sebagian dari getaran ini sampai ke tubuh dan dapat menimbulkan akibat-akibat yang tidak diinginkan pada tubuh kita. Besarnya getaran ini ditentukan oleh intensitas, frekuensi dan lamanya getaran berlangsung. Sedangkan anggota tubuh manusia juga memiliki frekuensi alami dimana apabila frekuensi ini beresonansi dengan

frekuensi getaran akan menimbulkan gangguan-gangguan antara lain; mempengaruhi konsentrasi kerja, mempercepat denyut jantung, gangguan-gangguan pada anggota tubuh seperti mata, syaraf, otot-otot dan lain-lain.

- **Warna**

  Yang dimaksud disini adalah tembok ruangan dan interior yang ada disekitar tempat kerja. Warna ini selain berpengaruh terhadap kemampuan mata melihat obyek, juga memberikan pengaruh yang lain pula terhadap manusia seperti :

  - Warna merah bersifat merangsang.
  - Warna kuning memberikan kesan luas, terang dan leluasa.
  - Warna hijau atau biru memberikan kesan sejuk, aman dan menyegarkan.
  - Warna gelap memberikan kesan sempit.
  - Warna terang memberikan kesan leluasa dan lain-lain.

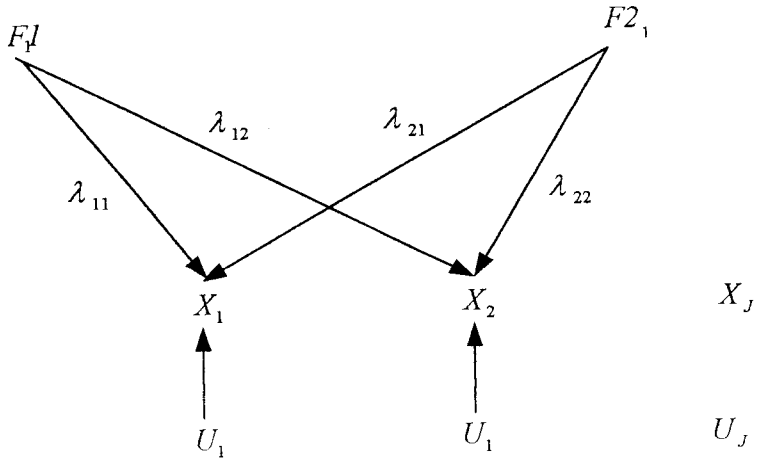
2.3 Analisis Faktor

Prinsip utama analisis faktor adalah pada keyakinan bahwa koreiasi variabel-variabel yang diobservasi sebagian besar akan menghasilkan beberapa faktor yang mendasari keteraturan data. Lebih khusus lagi, hal ini dapat diasumsikan bahwa varibel-variabel yang diobservasi akan dipengaruhi bermacam-macam faktor penentu, dimana beberapa variabel yang mempunyai karakteristik hampir sama akan membentuk menjadi suatu faktor kesamaan. Bagian dari variabel yang dipengaruhi oleh faktor-faktor penentu kesamaan yang dimiliki bersama dengan variabel lain biasa disebut sebagai faktor kesamaan (Common Factor) dan bagian

lain variabel yang dipengaruhi oleh variabel khusus biasa disebut dengan faktor unik (Unique Factor) (Dillon dan Goldstein, 1984).

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

Model dasar yang dapat menjelaskan secara sistematis antara variabel yang berkaitan dengan beberapa variabel lain adalah model linear. Jika kita mempunyai m variabel X1,X2,...,Xm yang masing-masing variabel saling berkorelasi, maka variabel-variabel tersebut mempunyai faktor kesamaan yang mendasari variabel F1,F2,...,Fp serta faktor uniknya yaitu U1,U2,...,Um. Model korelasi variabel tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.3 Model analisis faktor (Dillon dan Goldstein, 1984)

Gambar tersebut diatas F1 menjadi faktor kesamaan yang memberi kontribusi kepada X1 dan X2 sebesar koefisien faktor-faktor kesamaan (λjr) atau dengan kata lain, koefisien faktor menyatakan derajat hubungan antar variabel manifes dengan faktor-faktor laten. Koefisien faktor kesamaan disebut juga dengan bobot faktor (faktor loading). Sedangkan faktor unik (Uj) terlihat tidak berkorelasi sehingga hanya menjadi penciri untuk masing-masing faktor laten. Pengertian ini dapat ditulis dalam model matematika sebagai berikut (Dillon dan Goldstein, 1984) :

$$X1 = \lambda 11F1 + \lambda 12F2 + ... + \lambda 1rFr + U1$$
$$X2 = \lambda 21F1 + \lambda 22F2 + ... + \lambda 2rFr + U2$$
$$Xj = \lambda j1F1 + \lambda j2F2 + ... + \lambda jrFr + Uj \quad \text{.....(2-6)}$$

Sehingga akan diperoleh :

$$Xj = \Delta Fr + Uj \quad \text{.....(2-7)}$$

dimana :

Xj = variabel ke-j

λjr = koefisien faktor variabel ke-j pada faktor kesamaan ke-r

Fr = faktor kesamaan ke-r

Δ = matrik j x r yang merupakan faktor loading

$$\Delta = \begin{bmatrix} \lambda 11 & \lambda 12 & \dots & \lambda 1r \\ \lambda 21 & \lambda 22 & \dots & \lambda 2r \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda j1 & \lambda j2 & \dots & \lambda jr \end{bmatrix} \text{ dan cov (U,F) = 0}$$

Uj = faktor unik variabel ke-j, yang diasumsikan tiap bagian dari variabel unik tidak mempunyai korelasi dengan tiap bagian dari faktor kesamaan, dapat digambarkan :

$$\Psi = \begin{bmatrix} \Psi 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \Psi 2 & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & \cdots & \Psi p \end{bmatrix}$$

Tiap variabel j digambarkan secara linear yang berkaitan dengan faktor kesamaan Fr (common fector) dan faktor unik Uj (unique factor). Faktor kesamaan menerangkan korelasi-korelasi daiantara variabel dan tiap faktor unik menjelaskan sisa variansi termasuk kesalahan (error) dari variabel tersebut. Koefisien dari faktor-faktor kesamaan tersebut selanjutnya disebut bobot faktor (loading factor). Koefisien bobot faktor λjr dapat dikatakan sebagai besarnya kontribusi variabel Xj terhadap faktor kesamaan Fr dan menerangkan pengaruh variabel Xj terhadap faktor kesamaan Fr. Faktor kesamaan ini menerangkan pula sisi variansi yang menunjukkan tidak terwakilinya variansi total dari variabel yang diperhitungkan oleh faktor tersebut.

Persamaan 2-2 diatas dapat diasumsikan bahwa korelasi antara faktor kesamaan dan faktor unik mengikuti persamaan berikut (Dillon dan Goidstein, 1984) :

$r(Fr,Uj) = 0$.....(2-8)

dimana : $r = 1,2,3,...,p$

$j = 1,2,3,...,m$

Persamaan 2-3 diatas membagi variabel X1 menjadi dua bagian yang tidak berkorelasi menjadi (Dillon dan Goldstein, 1984) :

$Xi = ci + Ui$, dimana $ci = \lambda 11F1 + \lambda 12F2 + \lambda 1rFn$.....(2-9)

Karena antara faktor kesamaan dan faktor unik diasumsikan tidak ada hubungan, dan karena faktor kesamaan mempunyai nilai variansi, maka variansi total dari Xi adalah (Dillon dan Goldstein,1984) :

Var Xi = Var (ci) + Var (Ui) .....(2-10)

Dimana var ci dan var Ui mewakili faktor kesamaan dan faktor unik dari X. Faktor kesamaan dalam analisis faktor sering disebut sebagai komunalita. Komunalita dari variabel dihitung berdasrkan faktor kesamaan. Selanjutnya jika komunalita dilambangkan dengan hr^2, maka nilai variansi total dapat ditulis sebagai :

$VarXi = hr^2 + Var(\Psi 1)$, dimana Ui = Ψ1.....(2-11)

Selanjutnya berdasarkan persamaan awal faktor, dapat digambarkan bahwa :

$$Var(ci) = \sum_{r=1}^{p} \lambda jr^2 = hr^2 \quad \text{.....(2-12)}$$

Nilai hr^2 merupakan jumlah kuadrat dari baris ke-1 pada matrik Δ (persamaan 2-5). Variansi unik dari variabel Ψ disebut uniqueness dari variabel dan menunjukkan tingkat penjelasan variansi yang tidak dapat dijelaskan oleh faktor kesamaan, atau dengan kata lain sebagai nilai sisa dari variansi yang tidak dapat dijelaskan oleh faktor kesamaan.

2.3.1 Eugenvalue dan Eugenvektor

Eugenvalue adalah besaran yang menyatakan besarnya variansi yang terdapat dalam faktor-faktor kesamaan atau dapat dikatakan sebagai nilai yang terwakilinya variansi variabel dalam faktor. Eugenvalue bersama eugenvektor seringkali dianggap sebagai topik relatif sulit dalam aljabarmatrik. Pengetahuan

$[A] - \lambda[I] = 0$ .....(2-15)

Koefisien matriks [A] biasanya diketahui sehingga persamaan untuk mendapatkan eugenvalue dapat ditulis untuk detrminan matrik berordo [2x2] adalah sebagai berikut (Dillon dan Goldstein, 1984) :

$$\begin{bmatrix} A11-\lambda & A12 \\ A21 & A22-\lambda \end{bmatrix}$$

$(A11-\lambda)(A22-\lambda)-(A12)(A21) = 0$

$(A11A22) - (A21A12) - (A11 -\lambda) - (A22 - \lambda) - \lambda^2 = 0$

Persamaan tersebut adalah merupakan persamaan kuadrat sehingga akar-akarnya akan dapat diketahui.

2.3.2 Rotasi Faktor

Tujuan utama dari melakukan rotasi faktor adalah untuk mengekstraksikan faktor-faktor sehingga menghasilkan struktur faktor dalam bentuk yang sederhana guna memudahkan identifikasi dan interpretasi faktor-faktor tersebut. Beberapa kriteria yang harus dipenuhi matrik faktor adalah sebagai berikut :

a. Setiap baris pada matrik faktor sedikitnya memiliki satu unsur (loading) dengan harga mendekati nol.
b. Jika terdapat p faktor kesamaan (loading) maka pada setiap kolom dari matrik faktor minimal memiliki p unsur dengan harga mendekati nol.
c. Setiap pasangan kolom matrik faktor memiliki beberapa variabel dengan harga loading mendekati nol pada salah satu kolomnya.
d. Setiap pasangan kolom matrik faktor, sebagian besar variabelnya memiliki harga loading mendekati nol.

e. Setiap pasangan kolom matrik faktor, hanya sebagian kecil variabelnya memiliki loading mendekati nol.

Struktur rotasi sederhana memiliki beberapa karakteristik, yaitu sebagai berikut :

a. Beberapa variabel akan diletakkan pada suatu atau mendekati titik pangkal sumbu-sumbu faktornya.
b. Sebagian variabelnya akan terletak pada atau mendekati titik pangkal sumbu-sumbu faktornya. Karakteristik ini sering ditemui dalam penggambaran analisis faktor dengan banyak variabel.
c. Sebagian kecil variabel yang terletak diantara sumbu-sumbu faktornya.

Terdapat dua pendekatan dalam rotasi faktor. Pertama adalah rotasi orthogonal, dimana orientasi diantara faktor-faktor dijaga tetap saling tegak lurus setelah dilakukan rotasi. Pendekatan kedua adalah rotasi oblique, yaitu sumbu-sumbu faktor dapat dirotasi secara independen sehingga faktor-faktor tersebut tidak saling tegak lurus setelah dirotasi. Harga komunalitas yang dihasilkan setelah matrik faktor dirotasi akan sama dengan sebelum dilakukan dirotasi, demikian pula harga variansi tiap faktor dan variansi total akan tetap.

Ada tiga jenis metode pada rotasi orthoganal, yaitu varimax, quartimax dan equimax. Namun pembahasan berikut ini hanya menampilkan metode rotasi varimax (variasi maximum) karena metode tersebut akan memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan kedua metode lainnya.

Metode rotasi orthogonal dilakukan dengan memutar secara utuh semua sumbu faktor sehingga sumbu-sumbu tersebut akan beririsan dengan vektor yang paling banyak menyebar dalam ruang dimensi p, dan sumbu faktor tersebut dapat

dirotasi searah maupun berlawanan arah dengan jarum jam. Berikut adalah contoh analisa faktor dengan lima variabel yang telah diekstraksi menjadi dua variabel.

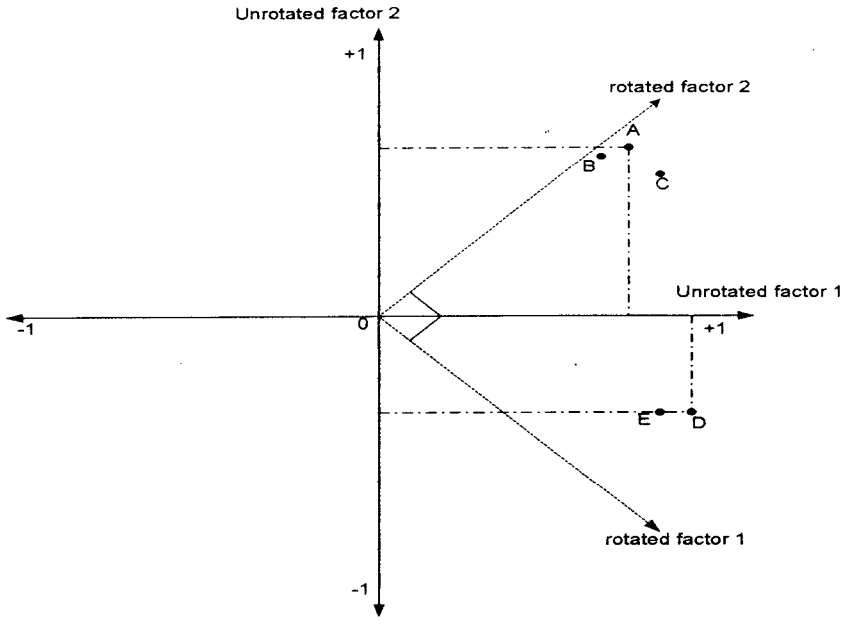
Tabel 2.4 Contoh 1

Variabel	Faktor 1	Faktor 2
Var A	0.75	0.63
Var B	0.69	0.57
Var C	0.80	0.49
Var D	0.85	-0.42
Var E	0.76	-0.42

Tabel diatas menunjukkan besarnya loading untuk setiap pasangan variabel dan faktor. Gambar berikut ini merupakan representasi pelaksanaan rotasi orthogonal secara geometris dari rotasi ruang. Pada gambar terlihat bahwa ada dua variabel A, B, C dan kelompok kedua terdiri dari variabel D dan E. Namun pola yang ditunjukkan oleh variabel-variabel tersebut kurang jelas karena seperti yang diperlihatkan oleh tabel dan gambar, variabel-variabel A, B, C, D, dan E masing-masing terletak pada jarak yang relatif lebih jauh dari sumbu horizontal dibandingkan dengan jaraknya ke sumbu vertikal. Kondisi ini menyatakan bahwa kelima variabel tersebut memiliki loading yang sangat tinggi pada faktor pertama. Untuk mengatasi hal ini, dilakukan rotasi faktor sehingga kedudukan sumbu faktor 1, dan 2 berubah menjadi seperti yang digambarkan dengan garis terputus-putus.

Jadi secara sederhana dapat dikatakan bahwa dalam contoh ini, yang dilakukan dalam proses rotasi faktor adalah menggeser-geser sumbu vertikal dan horizontal sehingga setiap variabel mendekati salah satu titik, titik ekstrim 1 atau

nol pada salah satu sumbu tetap dalam keadaan orthogonal (saling tegak lurus). Teknik pemutaran ini dinamakan varimax, karena ditemukan oleh Kaiser Varimax.



Gambar 2.4 Rotasi Faktor

Dalam contoh diatas, banyaknya variabel yang terlibat ada lima buah. Hal ini berarti bahwa pada awalnya (sebelum dilakukan rotasi faktor), terdapat lima sumbu faktor. Apabila kelima sumbu faktor ini ingin tetap dipertahankan, berarti diperlukan usaha untuk menggeser-geser kelima sumbu tersebut sedemikian sehingga setiap variabel mendekati salah satu titik (ekstrim satu atau nol), untuk salah satu sumbu saja. Dalam melakukan pergeseran ini, harus diingat bahwa setelah diputar, kelima sumbu harus tetap saling tegak lurus. Padahal sesungguhnya, kelima sumbu faktor tersebut dapat diwakili oleh dua sumbu saja. Seperti telah disinggung sebelumnya, hal tersebut dapat dilakukan dengan pada tahap ekstraksi faktor.

Setelah ekstraksi faktor, dengan sendirinya sumbu faktor yang perlu digeser hanya dua buah. Secara logika dapat dikatakan bahwa pekerjaan memutar dua sumbu jauh lebih mudah dibandingkan dengan menggunakan lima sumbu sekaligus, dengan syarat kelima sumbu tersebut tetap saling tegak lurus. Setelah rotasi, terlihat jelas bahwa sekarang jarak variabel A, B dan C terhadap sumbu faktor 2 (rotated factor 2) kecil sekali dibandingka dengan jaraknya terhadap sumbu faktor 1 (rotated factor 1). Istilah analisa faktor untuk keadaan ini adalah bahwa variabel A, B, dan C memiliki loading yang tinggi pada faktor 2. dan loading pada faktor 1 mendekati nol. Hal sebaliknya terjadi pada variabel D dan E. Tabel dibawah ini memperluhatkan loading sebelum dan sesudah diadakan rotasi :

Tabel 2.5 Perbandingan Loading Faktor sebelum dan sesudah dilakukan rotasi

	Sebelum rotasi		Sesudah rotasi	
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 1	Faktor 2
Var A	0.75	0.63	0.14	0.96
Var B	0.69	0.57	0.14	0.90
Var C	0.80	0.49	0.18	0.92
Var D	0.85	-0.42	0.94	0.09
Var E	0.76	-0.42	0.92	0.07

Rotasi varimax mampu memutar sumbu-sumbu faktor pada suatu posisi yang mendekati ujung atau ke titik asalnya sehingga didapat hasil-hasil yang ekstrim. Rotasi varimax akan menempatkan faktor-faktor loading hingga satu dengan yang lainnya mendekati 1 dan 0. Perbedaan loading akan terlihat nyata

hingga mudah untuk melakukan interpretasi. prinsip utama rotasi varimax adalah memaksimumkan variansi loading pada faktor-faktor. Hal ini secara tidak langsung memaksimumkan range loading-loading sehingga memiliki perbedaan besar (ekstrim).

Metode rotasi varimax dikembangkan oleh Kaiser (1958) yang menekankan pada penyederhanaan kolom matrik faktor untuk mendapatkan perumusan struktur yang sederhana. Penyederhanaan faktor ke-r didefinisikan sebagai pemaksimuman variansi dari kuadrat loading faktor ke-r. Hal ini dapat ditulis dalam persamaan berikut :

$$S_r^2 = \left(\frac{1}{m}\right)\sum_{j=i}^{m}\left(b_{jr}^2\right)^2 - \left(\frac{1}{m}\right)^2\left(\sum_{j=i}^{m} b_{jr}^2\right)^2 \qquad \text{.....(2.16)}$$

dimana b_{jr} merupakan harga loading pada baris ke-j dan pada faktor kesamaan ke-r.

Variansi yang memiliki harga maksimum akan dapat memudahkan interpretasi faktor-faktor. Dalam pengertian ini, loading suatu faktor akan mempunyai harga nol atau satu, sehingga jika kriteria diatas diterapkan untuk seluruh faktor sebanyak p faktor untuk mendapatkan struktur sederhana dari matrik faktor maka kriterianya adalah memaksimumkan kuadrat dari kuadrat loading untuk keseluruhan faktor yang ada. Hal ini tersebut dapat ditulis dalam persamaan matematis sebagai berikut :

$$S^2 = \sum_{r=1}^{p} S^2 = \left(\frac{1}{m}\right)\sum_{r=1}^{p}\sum_{j=1}^{m}\left(b_{jr}^4\right)^2 - \left(\frac{1}{m}\right)^2\left(\sum_{j=1}^{m} b_{jr}^2\right)^2 \qquad \text{.....(2.117)}$$

Memaksimumkan persamaan diatas disebut sebagai kriteria varimax yang diusulkan oleh Kaiser.

Persamaan Kaiser tersebut kemudian dimodifikasi dengan memberi bobot pada variabel secara sama untuk dirotasi. Vektor diperluas untuk menggambarkan variabel pada unit panjang ruang faktor kesamaan, selanjutnya setelah dirotasi vektor dikembalikan pada unit panjang semula. Metode ini dikenal dengan kriteria varimax yang dinormalisasikan untuk tujuan memaksimumkan persamaan berikut:

$$V = m \sum_{r=1}^{p} \sum_{j=1}^{m} \left(\frac{b_{jr}}{h_j} \right)^4 - \sum_{r=1}^{p} \left(\sum_{j=1}^{m} \frac{b_{jr}}{h_j} \right)^2 \quad \text{.....(2.18)}$$

Rotasi faktor terkadang sulit dilakukan serta tidak memperbaiki hasil, dan mungkin dapat membingungkan. Hal ini akan mengindikasikan kemungkinan faktor-faktor oblique atau berkorelasi, atau adanya kemungkinan penerapan analisa faktor yang kurang tepat.

2.2.3 Faktor Skor

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

$$F = C_2' R^{-1} Z_j \; ; \; j = 1,2,...,n \quad \text{.....(2.19)}$$

dimana :

F = matriks skor faktor (diturunkan dari R)

C_z = matriks bobot faktor (diturunkan dari R)

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

Z = Vektor skor baku pengamatan dari individu ke-j

N = ukuran contoh (*sampel size*)

Hal terpenting dari skor faktor adalah skor faktor dapat memberikan proyeksi atau gambaran dari seluruh observasi dari *common factor*, dan masing-masing observasi ini terletak pada area skor faktor. Oleh karena itu, skor faktor dapat memberikan gambaran tambahan pada struktur data dengan menekankan pada pola dari variasi common faktor. Gambaran dari faktor skor akan sangat membantu untuk memahami perbedaan dari pola variasi common faktor pada data.

Langkah-langkah Analisis Faktor

Berikut ini adalah tahapan dari analisis faktor, yaitu :

- **Penyusunan Matrik data Mentah**, matrik data mentah ini berisi nila data-data asli dari kuesioner, matrik ini berukuran m x n dengan m adalah jumlah responden dan adalah n adalah jumlah variabel. apabila data yang diperoleh dari hasil pengisian kuesioner berupa data ordinal, maka perlu ditranformasikan menjadi skala interval
- **Penyusunan Matriks Korelasi**, matriks korelasi ini disusun untuk mendapatkan nilai-nilai kedekatan hubungan antar variabel. Nilai kedekatan ini digunakan untuk melakukan beberapa pengujian untuk melihat kesesuaian nilai korelasi yang didapat. Penggunaan analisis faktor dilakukan pada variabel-variabel yang mempunyai korelasi tinggi. Harga mutlak dari korelasi harus lebih besar dari 0.3. Untuk mendapatkan

analisis faktor yang baik diperlukan nilai korelasi yang tinggi. Nilai korelasi yang tinggi dapat dilihat pada nilai determinan matriks yang mendekati nol. Persamaan matriks korelasi adalah sebagai berikut ;

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[\left\{N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right\} + \left\{N\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right\}\right]}} \quad \text{..... (2.20)}$$

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

$$KMO = \frac{\sum\sum r_{ij}^{\ 2}}{\sum\sum r_{ij}^{\ 2} + \sum\sum a_{ij}^{\ 2}} \quad \text{.....(2.21)}$$

dimana :

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

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

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

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

  Pada tahap ini data direduksi hingga menghasilkan beberapa faktor independen atau faktor yang tidak berkorelasi antara faktor satu dengan faktor yang lainnya. Hasil ekstraksi akan menunjukkan faktor disusun menurut ukuran kepentingan masing-masing. Komponen pertama merupakan kombinasi yang melibatkan jumlah variabel sampel terbesar. Prinsip kedua melibatkan jumlah sampel yang lebih kecil, dan seterusnya sampai yang terkecil.

  Dalam proses ekstraksi, faktor-faktor diarahkan menjadi faktor orthogonal yang menggunakan persamaan sebagai berikut :

  $$X_j = \lambda_{ji} F_1 + \ldots + \lambda_{jp} F_p + U_j \quad \ldots\ldots\ldots(2.22)$$

  dimana, j = 1,2, ..., m

  Suatu loading λ_{jr} menyatakan derajat hubungan antara variabel dengan faktor, dimana kuadrat dari loading ini menunjukkan proporsi variansi variabel yang diperhitungkan dari faktor. Komunalita dihitung dengan persamaan :

$$h_j = \sum_{j=12}^{p} \lambda_{jp}^2 \quad \text{.....(2.23)}$$

Komunalita menunjukkan total proporsi variansi dari variansi yang dihitung dari kombinasi pada seluruh faktor.

- **Pembobotan faktor.** Matrik faktor menunjukkan koefisien variabel yang sudah distandarkan untuk masing-masing faktor. Koefisien ini disebut juga dengan bobot faktor. Faktor dengan harga mutlak koefisien yang tinggi untuk suatu variabel menunjukkan kedekatan hubungan dengan variabel tersebut. Bobot faktor menunjukkan besarnya kontribusi variabel manifes terhadap variabel laten. Variabel manifes yang memiliki bobot faktor yang lebih besar mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap varianbel laten. Berdasarkan bobot faktor inilah, variabel-variabel manifes dapat dikelompokkan ke dalam variabel laten tertentu. Untuk sampel yang kurang dari 100, bobot faktor terkecilnya ditetapkan sebesar 0,3 sedangkan untuk sampel yang berukuran lebih dari 100, bobot faktor terkecilnya sebesar 0,5 (Dillon and Goldstein). Fenomena yang tidak secara signifikan membentuk variabel laten akan dihapus.
- **Rotasi faktor.** Rotasi ini dilakukan untuk mendapatkan interpretasi yang lebih baik dari data yang telah diolah menggunakan analisis faktor. Rotasi dilakukan jika pada proses pembobotan faktor masih terdapat variabel manifes yang menyebar lebih dari satu variabel atau sebagian besar bobot faktor variabel manifes bernilai di bawah batas terkecil dari yang telah ditetapkan sehingga akan menyulitkan dalam interpretasi.

2.3.4 Kesahihan (Validitas) Butir

Kesahihan (validitas) adalah tingkat kemampuan suatu instrumen untuk mengungkapkan sesuatu yang menjadi sasaran pokok pengukuran yang dilakukan dengan instrumen tersebut (Sutrisno Hadi, 1995). Kesahihan suatu kuisioner dinyatakan dengan tingkat kemampuan butir-butir pernyataan dalam kuisioner tersebut untuk mengukur factor yang ingin diukur dari butir-butir pernyataanya.

Analisis kesahihan butir dilakukan bertujuan untuk menguji apakah tiap-tiap butir pernyataan telah mengungkapkan factor yang ingin diselidiki sesuai dengan kondisi populasinya.

Suatu butir dinyatakan sahih bila korelasi butir dengan factor positif dan peluang ralat p dari korelasi tersebut maksimal 5%. Sedangkan langkah-langkah pokok dalam analisis kesahihan butir adalah :

Menghitung skor factor sebagai jumlah dari skor butir dalam factor.

Menghitung korelasi momen jangkar antara skor butir (x) dengan skor factor (y).

Rumus korelasi momen jangkar yang digunakan adalah :

$$rxy = \frac{N\sum XY - (\sum X) - (\sum Y)}{\sqrt{\left[\left\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\right\}\left\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right\}\right]}} \quad \text{.....(2.24)}$$

dimana :

rxy = Korelasi momen jangkar

N = Jumlah subyek (responden)

ΣX = Jumlah X (skor butir)

ΣX^2 = Jumlah skor butir kuadrat

ΣY = Jumlah Y (skor faktor)

ΣY^2 = Jumlah skor faktor kuadrat

ΣXY = Jumlah perlkalian X dan Y

Menghitung korelasi bagian total, yaitu mengoreksi korelasi momen jangkar r xy menjadi korelasi bagian total r pq. Korelasi ini diperlukan karena korelasi momen jangkar antara skor butir sebagai skor bagian dengan skor factor sebagai skor total dari semua skor butir akan menghasilkan korelasi yang terlalu tinggi. Hal ini disebabkan karena dalam variansi skor faktor sebagai skor total atau skor kompisit selalu terdapat variansi skor butir sebagai skor bagian. Pada prinsipnya semua korelasi antara skor bagian dengan skor totalnya seperti antar skor butir dengan skor faktor yang sedang dikerjakan harus dikoreksi menjadi korelasi bagian total. Adapun rumus untuk mengoreksi momen jangkar menjadi korelasi bagian total adalah :

$$rpq = \frac{(rxy)(SBy) - SBx}{\sqrt{\{(SBx^2) + (SBy^2) - 2(rxy)(SBx)(SBy)\}}} \quad \text{.....(2.25)}$$

dimana :

rpq = Koefisien korelasi bagian total

rxy = Koefisien korelasi momen jangkar

SBx = Simpang baku skor butir

Sby = Simpang baku skor faktor

Simpang baku diperoleh dengan rumus :

$$SB = \sqrt{\{JK/(N-1)\}} \quad \text{.....(2-26)}$$

dimana :

SB = Simpangan baku

JK= Jumlah kuadrat

N = Jumlah data

JK adalah jumlah kuadrat yang diperoleh dengan rumus :

$$JK = \sum X^2 - \frac{\left(\sum X\right)^2}{N} \quad \text{.....(2-27)}$$

Menguji taraf signifikansi korelasi bagian total, yaitu menguji signifikansi r pq. Derajat bebas db yang digunakan untuk menguji r pq adalah N-2. Uji signifikansi yang dibutuhkan adalah uji signifikansi satu ekor. Dalam ilmu statistik diajarkan bahwa apabila hipotesis yang diuji (skor butir berkorelasi positif dengan skor faktor) adalah hipotesis alternatif berarah, uji signifikansi dapat menggunakan uji satu ekor.

menggugurkan butir-butir yang tidak sahih, yaitu mernggugurkan butir-butir yang tidak memenuhi dua kaidah uji. Dua kaidah uji terrsebut adalah sebagai berikut :

korelasi antara butir dengan faktor (r pq) adalah harus positif.

Peluang ralat p dari korelasi tersebut maksimum 5%.

Apabila dari hasil uji terdapat butir yang gugur, maka harus melakukan putaran analisis selanjutnya. Semua langkah 1 (menghitung skor faktor) sampai dengan 4 (menguji taraf signifikan) harus dilakkukan lagi untuk butir yang tidak gugur. Jika dari putaran kedua masih terdapat butir yang gugur, maka harus melanjutkan putaran ketiga. Putaran-putaran analisis harus dilakukan terus sampai pada suatu putaran yang ternyata tidak lagi butir yang gugur. Jika analisis ini dilakukan dengan manual maka membutuhkan banyak waktu dan pikiran.

Contoh Perhitungan :

Tabel 2.6 Data Faktor 1

Kasus	Butir Nomor (x)										Total
Nomor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Y
1	3	4	3	3	2	4	4	3	4	4	34
2	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	40
3	2	2	3	1	4	2	1	2	1	2	20
4	2	2	2	2	3	1	1	2	2	3	20
5	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	34
6	3	3	3	3	1	3	4	4	3	4	31
7	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	34
8	2	2	1	1	3	2	2	2	1	2	18
9	4	3	3	4	4	2	4	4	4	2	34
10	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	31

a. Menghitung Skor Faktor dari Skor Butir

Langkah 1 ini adalah menghitung skor faktor dari jumlah skor semua butir dalam faktor. Hasil pengerjaan kita itu telah dimasukkan dalam kolom totall Tabel 2.4 diatas, dan diberi lambang

b. Menghitung Korelasi Momen Jangkar

Langkah 2 adalah menghitung korelasi momen tangkar antar skor butir (X) dengan skor faktor (Y). Rumus korelasi momen tangkaar yang kita gunakan adalah rumus angka kasar, yaitu :

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

Tabel 2.7 Tabel kerja 1

Kasus	X	Y	XY
1	3	34	102
2	4	40	160
3	2	20	40
4	2	20	40
5	4	34	136
6	3	31	93
7	4	34	136
8	2	18	36
9	4	34	136
10	3	31	93

N = 10

$\sum X = 31$

$\sum X^2 = 103$

$\sum Y = 286$

$\sum Y^2 = 8570$

$\sum XY = 932$

$SB_x = 0.876$

$SB_y = 6.586$

Simpang baku diperoleh dengan rumus :

$$SB = \sqrt{\{JK/(N-1)\}} \quad (2.21)$$

JK adalah jumlah kuadrat yang diperoleh dengan rumus :

$$JK = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \qquad (2.22)$$

$$rxy = \frac{10(932) - (31)(286)}{\sqrt{\{10(103) - (31)^2\}\{10(8570) - (286)^2\}}} = 0.875$$

c. Menghitung Korelasi Bagian Total

Langkah 3 adalah mengoreksi korelasi momen jangkar r xy menjadi korelasi bagian total r pq. Koreksi ini diperlukan karena korelasi momen jangkar antara skor butir sebagai skor bagian dengan skor faktor sebagai skor total dari semua skor butir akan menghasilkan korelasi yang terlalu tinggi. Hal ini disebabkan karena dalam variansi skor faktor sebagai skor total atau skor komposit selalu terdapat variansi skor butir sebagai skor bagian.

$$rpq = \frac{(rxy)(SBy) - SBx}{\sqrt{\{(SBx^2) + (SBy^2) - 2(rxy)(SBx)(SBy)\}}}$$

$$rpq = \frac{(0.875)(6.586) - 0.876}{\sqrt{\{(56.586^2) + (0.876^2) - 2(0.875)(6.586)(0.876)\}}} = 0.837$$

Dari hasil perhitungan manual diperoleh hasil sbb :

Tabel 2.8 Rangkuman Anabut (Data Asli)

Butir No.	r xy	r pq
1	0.875	0.837
2	0.993	0.854
3	0.689	0.617

4	0.895	0.85
5	-0.306	-0.427
6	0.728	0.659
7	0.896	0.85
8	0.894	0.85
9	0.939	0.913
10	0.494	0.402

2.3.5 Keandalan (Reliabilitas) Butir

Keandalan (reliabilitas) suatu instrumen menunjukan kemantapan, keajegan atau stabilitas hasil pengamatan bila dipergunakan/diukur dengan instrumen tersebut dalam waktu-waktu berikutnya dengan kondisi sesuatu yang diukur tidak berubah.

Teknik pengujian keandalan dapat dilakukan dengan teknik ukur ulang ynag merupakan konsep yang paling tua. Teknik ukur ulang adalah teknik pengukuran yang dilakukan berulang-ulang.

Teknik ukur ulang memiliki banyak kelemahan dan memancing beberapa keberatan. Pertama,mungkin subyek penjawab atau responden masih ingat betul apa yang ia jawabkan pada pengukuran yang petama, dan ia berusaha untuk memberikan jawaban sebagaimana jawaban yang terdahulu. Sumber kemungkinan ini disebut pengaruh ingatan (*recall effect*). Kedua, jika instrumen yang dipersoalkan adalah tes kemampuan, ada kemungkina bahwa tes yang pertama merupakn latihan menjawab untuk tes yang kedua, sehingga hasil tes yang kedua akan memperbaiki hasil tes yang pertama. Sumber ini disebut pengaruh latihan (*practise effect*). Ketiga, dalam tenggang waktu pengukuran

pertama dengan pengukuran kedua mungkin hal yang diukur telah berubah. Pendapat misalnya, mungkin sekali telah berubah dalam jangka waktu satu minggu atau satu bulan. Perubahan ini bias terjadi secara alami atau kodrati (*maturity effect*), bias juga karena pengaruh lingkungan (*environmental* effect). Jika benar demikian adalah keliru memprsoalkan kemantapan jawaban tentang sesuatu yang ia sendiri telah berubah. Keempat, kalau dari pengukuran ulangan tidak dijumpai kemantapan yang cukup tinggi, hal itu mungkin bukan disebabkan karena instrumennya yang tidak baik, tetapi karena banyak subjek yang dengan alasan terentu menjawab seenaknya pada pengukuran ulang itu. Jawaban seenaknya itu termasuk dalam apa yang disebut pengaruh rambang (*random effect*). Kelima, teknik ukur ulang selalu memerlukan biaya yang lebih besar, waktu yang lebih panjang dan kerja yang lebih banyak. Dari segi kepraktisan hal ini sering kurang disukai, sedang segi ini banyak kali merupakan hal yang sangat penting dalam suatu penelitian.

Oleh karena itu teknik uji keandalan yang sering digunakan adalah teknik sekali ukur. Teknik sekali ukur memiliki beberapa macam teknik, yaitu teknik genap ganjil, teknik belah tengah, teknik Kuder-Richardson, teknik Alpha Cronbach-KR, dan teknik Hoyt. Teknik Hoyt ini merupakan teknik terbaru dan penyempurnaan dari teknik-teknik terdahulu karena teknik ini memiliki keluwesan yaitu dapat menguji keandalan angket, tes. Teknik Hoyt menyelesaikan uji keandalan melalui variansi amatan ulangan dengan rumus sebagai berikut : (Sutrisno Hadi, 1995)

$$rtt = \frac{RKSubyek - RKInteraksi}{RKInteraksi} \qquad \text{.....(2.28)}$$

Langkah-langkah untuk menyelesaikan teknik Hoyt ini dapat dijabarkan dari format baku tabel rangkuman seperti pada tabel berikut :

Tabel 2.9 Rangkuman Anava (Baku)

Sumber	JK	db	RK
Antar Subyek (s)	JKs	dbs	RKs
Antar Butir (b)	JKb	dbb	-
Interaksi	Jki	dbi	Rki
Total (t)	JKt	dbt	_
r tt = 1- RKj/RKs			

Keterangan :

SK = Suku Korelasi = $(\Sigma Y)^2$ / M/N

M = Cacah butir

N = Cacah subyek

JKs = Jumlah kuadrat subyek = ΣY^2 / M - SK

JKb = Jumlah kuadrat butir = $\Sigma(\Sigma Xb)^2$ / N - SK

Jki = Jumlah kuadrat interaksi= JKt – JKs - JKb

JKt = Jumlah kuadrat total = ΣXt^2 - SK

dbs = Derajat bebas subyek = N-1

dbb = Derajat bebas butir = M-1

dbi = Derajat bebas interaksi = (dbs) (dbb)

dbt = Derajat bebas Total = (M) (N) –1

RKs = Rerata kuadrat subyek = JKs/dbs

RKb = Rerata kuadrat butir

Rki = Rerata kuadrat interaksi = Jki – dbi

RKt = Rerata kuadrat total

Uji keandalan dapat dilakukan setelah hasil butir dinyatakan sahih, apabila butir tidak sahih berarti butir tidak dapat dilakukan uji keandalan. Suatu butir pasti andal jika butir tersebut sudah sahih. (Sumber Sutrisno Hadi, Yogyakarta)

Penelitian ini dilakukan untuk menunjang dalam penyelesaian masalah yang ada dengan mempelajari referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan sehingga dapat sebagai landasan yang kuat dalam analisis penelitian.

2. Penelitian Lapangan

Dengan mengadakan studi lapangan terhadap kegiatan secara langsung untuk mendapatkan data-data yang diperlukan, dengan metode pengumpulandata :

(a) Wawancara

Yaitu: Wawancara langsung dengan pihak yang bersangkutan dengan sistematis dan berdasarkan tujuan penelitian.

(b) Observasi

Yaitu: melakukan Pengamatan dan pencatatan secara sistematis pada objek penelitian untuk melengkapi data yang diperlukan.

(c) Kuisioner

Penyusunan kuisioner ini dibuat dengan memperhatikan kata-kata kansei dan interpretasi atas keinginan pelanggan terhadap warnet. Adapun gambaran isi dari kuisioner adalah sebagai berikut :

Kuisioner berisi daftar pertanyaan dengan skala sikap dikaitkan dengan kata-kata kansei sebagai penentuanpreferensi pelanggan. Responden memberikan penilaian terhadap keseluruhan kata-kata kansei yang bisa mewakili gambaran dari warnet dalam bentuk skala likert (semantic differential) dimana terdapat lima tingkatan jawaban, yaitu : 5 = SB (sangat bagus), 4 = B (bagus), 3 = C (cukup), 2 = K (kurang), 1 = J (jelek).

3.4 Metode Pengolahan Data

Setelah diperoleh data-data baik data dari responden yang berkaitan dengan kata kansei dan kategori elemen desain langkah selanjutnya mengolah data.

3.4.1 Pengolahan Data Kata-kata Kansei

Hasil dari kuisioner berupa penilaian responden dalam bentuk skala likert dilihat dari kata-kata kansei, diuji kecukupan datanya terlebih dahulu. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui kecukupan ukuran sampel responden. Berdasarkan rumus di bawah ini :

$$n \geq p(1-)\left[\frac{z}{E}\right]^2 \quad \text{.....(3.1)}$$

Dimana :

n= ukuran sampel yang diperlukan

p= proporsi yang diduga

z= nilai z (tabel normal) yang berhubungan dengan tingkat ketelitian

E= kesalahan maksimum yang diperoleh dan dapat ditolerir.

Kemudian uji validasi., hal ini dilakukan untuk mengukur sah atau valid tidaknya suatu kuisioner. Variabel yang tidak sah akan dihilangkan, dan tidak disertakan dalam pengolahan selanjutnya. Setelah itu dilakukan uji reliabilitas, dengan maksud untuk mengukur suatu kuisoner yang merupakan indikator dari variabel atau konstruk, apakah kuisioner bisa dikatakan handal atau tidak.

3.4.2 Pengolahan Data Antropometri

Sebelum dilakukan pengolahan, data terlebih dahulu diuji kecukupan dan keseragaman data.

3.4.2.1 Keseragaman Data

Test keseragaman data adalah suatu test statistik untuk mengetahui apakah data berasal dari sistem yang seragam. Test ini dilakukan dengan menghitung batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Apabila ada data yang tidak seragam maka data tersebut dibuang atau tidak terpakai.

3.4.2.2 Kecukupan Data

Test Kecukupan data adalah banyaknya data yang harus dilakukan dalam pengambilan data. Test kecukupan data dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu :

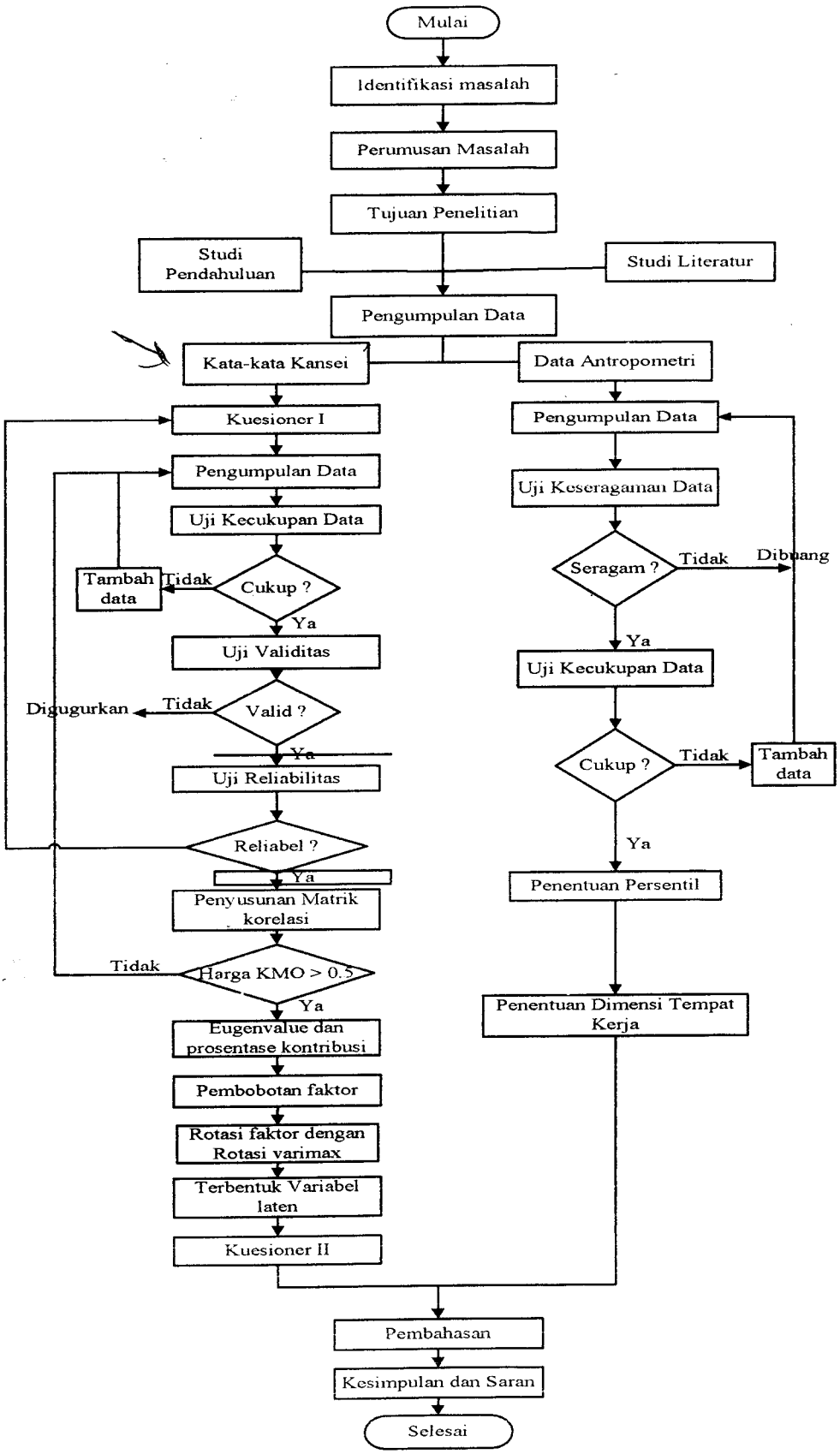
1. Tingkat ketelian dari hasil pengukuran
2. Tingkat kepercayaan dari hasil pengukuran

Langkah selanjutnya adalah melakukan penentuan persentil. Persentil digunakan untuk menentukan data antropometri menurut persentil yang dikehendaki. Untuk memudahkan perhitungan persentil dengan menggunakan sebaran frekuensi pada interval kelas dengan asumsi bahwa pengamatan dalam setiap selang kelas menyebar merata antar batas bawah dan batas atas. Dalam perancangan ini yang digunakan adalah nilai persentil ke 5, persentil ke 50, persentil ke 95.

3.5 Kerangka Pemecahan Masalah

Sebuah penelitian dapat dikatakan signifikan apabila langkah-langkah yang ditempuh dapat dikategorikan tepat. Hal tersebut dikarenakan adanya langkah-langkah yang saling berhubungan antara satu dengan yang lain. Langkah yang

pertama adalah melakukan identifikasi masalah, kemudian merumuskan permasalahan dan menentukan tujuan penelitian. Selanjutnya adalah melakukan pengumpulan dan pengolahan data, dimana pada penelitian ini berupa kata-kata kansei dan data antropometri. Untuk kata-kata kensai pengolahan data menggunakan anlisa faktor, sedangkan data antropometri digunakan untuk menentukan dimensi tempat kerja melalui penentuan persentil. Hasil penelitian ini kemudian dilakukan pembahasan, dan selanjutnya ditarik kesimpulan dan saran sebagai penutup dari penelitian ini. Untuk lebih jelasnya langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulann Data

4.1.1 Keadaan Warnet Yang Ada

Pada tahap awal ini yang dilakukan adalah mengidentifikasi keadaan warnet yang ada antara lain ; bentuk serta ukuran kursi dan meja komputer, luas spece (sekat), keadaan ruangan (luas, suhu, pencahayaan, sirkulasi udara, warna dinding). Warnet citynet terdiri dari dua ruang, yaitu untuk ruang perokok dan ruang bukan perokok, tiap ruang terdiri dari delapan unit komputer untuk pelanggan.

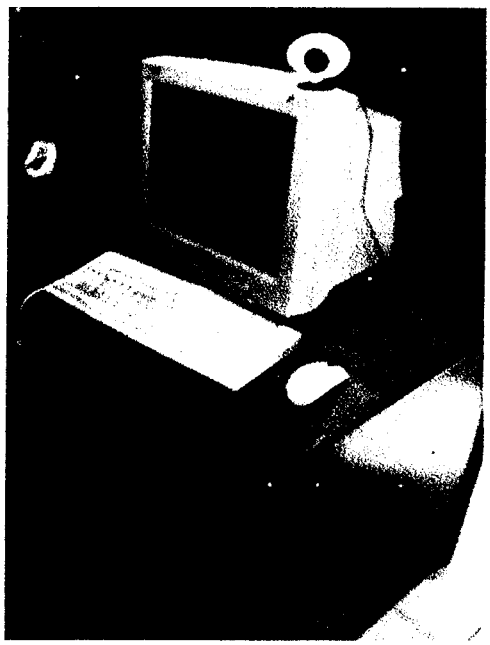
Keadaan kursi pada warnet citynet adalah kursi panjang untuk dua orang, dengan panjang 80 cm, lebar 40 cm, tinggi tempat duduk 42 cm, ada sandaran bahu dan sandaran lengan, bahan kursi terbuat dari spons, seperti terlihat di gambar 4.1.



Gambar 4.1 Kursi Warnet Citynet

Keadaan meja komputer di warnet citynet adalah meja tinggi dan agak besar, mempunyai tempat cpu, belum ada tempat keyboard dan mouse, dengan

ukuran tinggi 80 cm, panjang 75 cm, lebar 56 cm. Keadaan tersebut seperti terlihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Meja komputer

Keadaan ruangan dengan ukuran 10 x 4 m^2, ruangan sudah menggunakan AC (air conditioner), ada enam titik lampu, dan ada delapan sekat untuk masing-masing komputer. Warna dinding ruangan cream, dan warna sekat coklat kayu. Ukuran sekat adalah 150 x 150 cm^2, dengan tinggi 155 cm. Untuk keadaan ruang perokok sama dengan keadaan ruang yang bukan perokok, hanya saja AC dipasang satu.

4.1.2 Kata-Kata Kansei

Kata-kata kansei diambil dari hasil survey yang dilakukan pada konsumen atau pengguna jasa warnet. Adapun kata-kata tersebut diambil sebanyak 13 buah, yaitu sebagai berikut :

1. Kerapian
2. Pencahayaan
3. Kebisingan
4. Kesegaran
5. Dingin/ panas
6. Gangguan privacy
7. Kenyamanan
8. Lebar
9. Tinggi
10. Panjang
11. Lembut
12. Keindahan

4.1.3 Variabel-variabel Yang Mempengaruhi kata-kata kansei

Berdasarkan pada hasil kuesioner, variabel-variabel yang mempengaruhi kata-kata kansei dapat dilihat dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Variabel-variabel dari kata-kata kansei untuk aspek ruangan dan woprkstation

1. Aspek Ruangan dan Workstation	
Kata kansei	**Variable**
Kerapian	1. Tata ruang
	2. Warna tembok
	3. Posisi kabel LAN
	4. Posisi kabel flash disk
Pencahayaan	5. Tingkat pencahayaan
	6. Distribusi pencahayaan
	7. Warna tembok

Tabel 4.1 *(lanjutan)*

1. Aspek Ruangan dan Workstation	
Kata kansei	**Variable**
Kebisingan	8. Kebisingan sound ruangan
	9. Kebisingan jalan raya
	10. Kebisingan sound lokal
Kondisi udara	11. Kondisi Sirkulasi udara
	12. Kelembaban udara
	13. Asap roko
Dingin/ panas	14. Suhu ruangan warnet
Gangguan privacy	15. Jalur keluar-masuk pelanggan
	16. Ukuran Sekat antar pelanggan
2.Aspek Meja dan Kursi Komputer	
Kata kansei	**Variable**
Kenyamanan Operasi	17. Sandaran kursi
	18. Tidak ada lengan kursi
	19. Posisi keyboard
	20. Posisi mouse
	21. Posisi Tampilan monitor
Lebar	22. Lebar kursi
	23. Lebar meja komputer
Tinggi	24. Tinggi kursi
	25. Tinggi meja komputer
Panjang	26. Panjang kursi
	27. Panjang meja komputer
Lembut	28. Bahan kursi
Keindahan	29. Desain kursi
	30. Desain meja komputer

Dari variabel-variabel yang ada, kemudian dilakukan penilaian terhadap variabel-variabel tersebut. Penilaiaan dilakukan dengan cara membagikan kuesioner kepada responden. Tiap responden diminta untuk memberikan penilaian dalam bentuk skala likert yang terdiri atas 5 nilai. Adapun hasil penilaian responden terhadap variabel yang ada dapat dilihat dari tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data penilaian konsumen terhadap variabel-variabel dari kata-kata kansei

Resp	Variabel																												
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	V28	V29	V30
1	5	4	4	5	5	4	5	3	4	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	3	4	5	3	4	4	4	5	4	4
2	5	3	5	4	4	3	4	5	3	5	4	3	4	3	5	4	4	3	4	5	5	3	4	3	4	4	5	4	3	4
3	3	5	3	3	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	5	3	4	5	3	5	3	4	3	3	5	3
4	4	4	3	5	4	4	4	5	5	5	3	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	3	5	4	5	5
5	3	4	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	3	4	3	3	5	5	5	4	5	3	5	4	3	4	5	5	3	5
6	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	5	4	4	4	4
8	4	5	3	3	5	4	5	4	4	3	5	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	5	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4
10	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	3	3	3	4	5	4	5	4	5	5	4	5
11	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4
12	5	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	5	5	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4
13	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	5	4	4	3	3	4	5	4	4	4	3	5	3	5	3	4	5	3	5
14	4	5	3	3	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	5	3	4	5	4	5	4	5	5	4	5
15	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3
16	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	5	4	5	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4
18	4	4	3	3	4	4	4	2	2	2	4	5	4	5	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3

Tabel 4.2 *(lanjutan)*

20	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3
21	5	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	5	5	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3
22	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	3	5	3	5	3	5	5	3	5
23	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	5	3	5	4	4	5	4	2	3	2	5	4	5	4	5	4	4	5	4
24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	4	5	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3
25	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	5	3	5	3	5	3	3	5	3
26	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	5	4	5	4	5	4	4	5	4
27	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
28	3	3	5	5	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
29	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	5	3	5	3	5	3	3	5	3
31	4	4	3	3	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	5	3	5	3	5	3	3	5	3
32	4	5	4	4	5	5	5	3	3	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3
33	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5
34	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	4	5	3	5	3	5	3	3	5	3
35	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
36	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
37	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
38	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
39	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
40	3	5	5	4	5	5	5	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
41	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Keterangan :

SB : Sangat bagus (5 poin)
B : Bagus (4 poin)
C : Cukup (3 poin)
K : Kurang (2 poin)
J : Jelek (1 poin)

4.1.4 Data Keinginan Pelanggan

Data keinginan pelanggan diperoleh dari kuesioner yang telah dibagikan pada responden. Responden diminta memilih alternatif yang sesuai dengan keinginan mereka. Kuesioner yang kedua ini merupakan kelanjutan dari kuesioner pertama, dimana pada kuesiner pertama telah menghasilkan faktor dari variabel-variabel yang perlu dilakukan perubahan pada warnet Citynet menurut pelanggan. Kuesioner II ini menggambarkan pada kriteria desain yang diinginkan pelanggan. Data keinginan pelanggan ditabelkan pada tabel 4.4.

Tabel 4.3 Data Keinginan Pelanggan

No	Faktor Perubahan	Kriteria desain	Jumlah keinginan	Prosentase
1	sandaran kursi	lembut	16	0.32
		keras	1	0.02
		empuk	24	0.48
		sedang	9	0.18
2	Lengan Kursi	lembut	18	0.36
		keras	5	0.1
		empuk	20	0.4
		sedang	7	0.14
3	Lebar Kursi	luas	12	0.24
		sempit	6	0.12
		sedang	11	0.22
		pas	21	0.42
4	Tinggi Kursi	Tinggi	7	0.14
		rendah	11	0.22
		sedang	20	0.4
		pas	12	0.24

Tabel 4.3 *(lanjutan)*

No	Faktor Perubahan	Kriteria desain	Jumlah keinginan	Prosentase
5	Panjang Kursi	panjang	8	0.16
		pendek	5	0.1
		sedang	18	0.36
		pas	19	0.38
6	Bahan Kursi	kayu	8	0.16
		busa	24	0.48
		logam	6	0.12
		karet	12	0.24
7	Desain Kursi	untuk 1 orang	28	0.56
		untuk 2 orang	19	0.38
		untuk > 2 orang	3	0.06
8	Lebar Meja Komputer	luas	8	0.16
		sempit	8	0.16
		sedang	24	0.48
		pas	10	0.2
9	Tinggi Meja Komputer	tinggi	4	0.08
		rendah	11	0.22
		sedang	12	0.24
		pas	23	0.46
10	Panjang Meja Komputer	panjang	6	0.12
		pendek	2	0.04
		sedang	26	0.52
		pas	16	0.32
11	Desain Meja Komputer	besar	18	0.36
		kecil	6	0.12
		sedang	26	0.52
12	Warna Tembok	putih	7	0.14
		kuning	18	0.36
		biru	12	0.24
		jingga	13	0.26
13	Tingkat cahaya	sangat terang	3	0.06
		terang	8	0.16
		sedang	21	0.42
		redup	18	0.36
14	Distribusi Cahaya	rata	18	0.36
		menyebar	12	0.24
		fokus	20	0.4
15	Cahay dari warna Tembok	terang	12	0.24
		gelap	2	0.04
		redup	17	0.34
		remang	19	0.38
16	Kebisingan sound ruangan	nyaring	0	0
		lirih	25	0.5
		gaduh	2	0.04
		tenang	23	0.46

4.1.5 Data Antropometri

Data antropometri diperoleh dari bank di Laboratorium APK & Ergonomi, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Data tersebut diasumsikan sama, dengan ketentuan yaitu data konsumen atau pemakai jasa warnet. Data antropometri dan dimensi tubuh yang dibutuhkan dalam perancangan kursi dan meja komputer ditabelkan pada tabel 4.5. Data ini terdiri dari data orang laki-laki dan orang perempuan.

Tabel 4.4 Data Antropometri (dalam cm)

1. Laki-laki									
No	**Tbd**	**Lb**	**Tsd**	**Plb**	**Tpo**	**Pkl**	**Lp**	**Rt**	**Jt**
1	59	46	24	26	43	54	35	151	69
2	62	39	25	27	41	59	35	154	71
3	63	40	23	27	48	64	36	169	77
4	65	40	23	25	45	60	34	158	76
5	58	38	27	26	44	60	30	155	76
6	65	47	28	28	45	58	33	157	79
7	61	48	23	25	46	50	36.3	164	74
8	62	38	25	26	44	50	36.5	150	83
9	58	42	23	24	42	57	30.5	152	67
10	62	46	24	27	40	63	36	153	65
11	60	40	24	25	44	46	35	161	75
12	58	39	25	25	48	53	34	153	70
13	62	42	22	25	39	68	31	165	84
14	60	49	23	28	42	60	36	166	74
15	60	44	28	28	48	54	34	168	75
16	59	37	24	25	42	54	31	152	69
17	63	43	23	27	48	60	35	165	75
18	62	40	25	28	45	59	33	167	85
19	60	40	26	26	44	51	34	171	67
20	61	40	22	25	43	55	32	170	76
21	61	48	22	25	45	48	33	168	67
22	62	40	24	25	41	56	35	174	76
23	60	39	22	25	40	46	34	165	83

Tabel 4.4 *(lanjutan)*

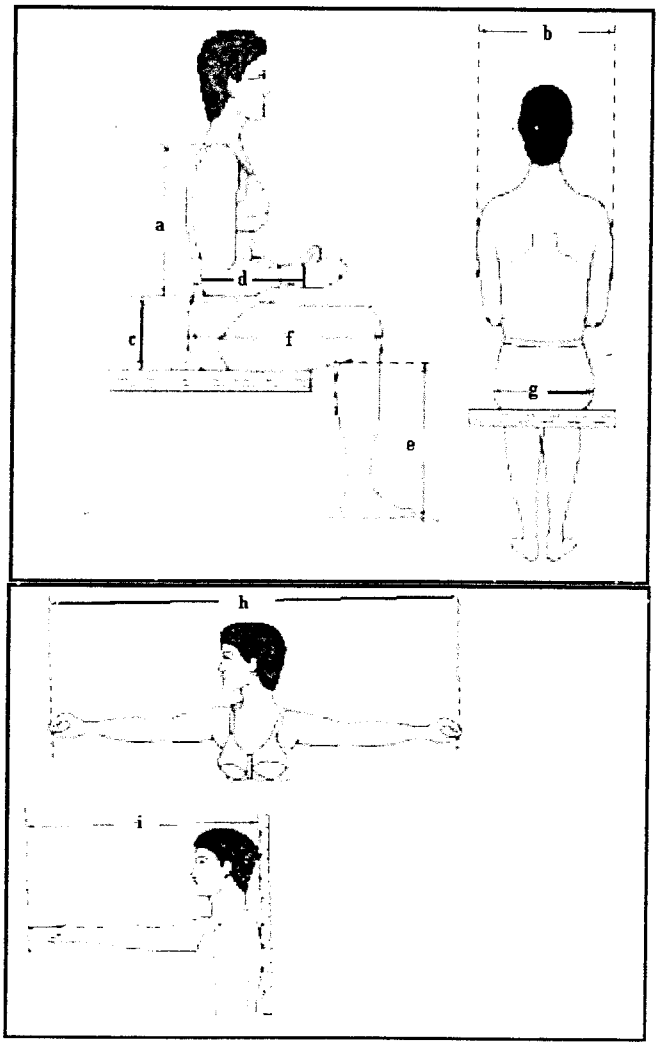
1. Laki-laki									
No	**Tbd**	**Lb**	**Tsd**	**Plb**	**Tpo**	**Pkl**	**Lp**	**Rt**	**Jt**
24	60	40	26	28	41	58	31	168	68
25	62	44	24	28	43	60	33	172	73
26	61	39	23	26	41	53	33	156	81
27	63	38	23	25	41	53	33	148	75
28	62	40	24	25	40	65	32	162	75
29	61	45	27	23	48	52	31	169	70
30	62	38	22	27	40	54	30	165	70
31	63	45	26	27	40	55	33	163	75
32	62	47	26	29	44	56	30	164	68
33	61	38	23	26	41	53	30	166	74
34	62	40	26	28	47	59	33	159	77
35	65	37	25	27	41	55	33	162	69
36	60	44	23	28	40	55	32	164	75
37	60	40	21	23	42	52	35	171	78
38	62	39	25	27	41	55	35	164	82
39	63	40	23	27	47	58	34	165	70
40	65	40	23	25	45	58	30	162	72
41	65	45	27	28	45	58	35	166	75
42	61	43	23	25	46	50	35	163	69
43	62	39	25	23	44	50	35	171	70
44	62	45	27	28	42	53	34	167	81
45	60	40	18	25	45	46	34	168	78
46	60	44	28	28	39	53	34.5	159	76
47	60	46	23	25	45	58	36	174	80
48	61	42	22	25	45	52	34.5	166	76
49	63	42	23	26	43	55	35	163	74
50	60	46	22	23	45	55	31	154	69
2. Perempuan									
No	**Tbd**	**Lb**	**Tsd**	**Plb**	**Tpo**	**Pkl**	**Lp**	**Rt**	**Jt**
1	58	39	21	22	47	55	31	162	81
2	57	36	20	25	48	54	30	160	80
3	59	37	23	28	48	55	30	158	77
4	58	37	23	26	47	55	30	153	76
5	59	37	25	27	47	52	33	154	76
6	60	40	21	22	45	52	35	161	79

Tabel 4.4 *(lanjutan)*

2. Perempuan									
No	**Tbd**	**Lb**	**Tsd**	**Plb**	**Tpo**	**Pkl**	**Lp**	**Rt**	**Jt**
7	55	35	20	22	40	50	34	164	74
8	55	38	25	25	46	50	34	150	83
9	53	35	23	24	43	49	32	152	67
10	54	36	24	28	42	51	31	153	64
11	53	36	20	26	40	54	34	161	75
12	55	36	24	23	38	52	33	153	70
13	58	40	21	25	44	50	34	169	72
14	55	35	22	22	39	51	34	166	74
15	58	38	24	26	42	49	32	168	75
16	56	38	17	25	46	49	30	152	69
17	60	45	22	23	42	50	34	165	75
18	54	40	17	25	43	50	34	167	77
19	55	40	15	25	41	55	30	171	67
20	59	36	25	23	39	55	33	170	76
21	56	40	17	25	38	52	30	168	67
22	56	42	21	26	38	55	31.5	174	76
23	54	35	20	25	40	55	31	165	83
24	57	40	22	25	46	55	32	168	68
25	55	39	22	26	39	50	30	172	73
26	56	39	20	24	42	49	30	156	62
27	59	48	25	23	38	55	32	150	59
28	55	38	21	23	39	53	32	162	63
29	50	39	18	23	37	48	31	165	70
30	59	42	23	26	38	55	33	165	70
31	56	40	21	26	40	49	30	168	75
32	58	42	23	26	40	55	30.5	164	68
33	53	43	23	25	38	51	32	166	74
34	58	45	21	24	43	56	34	159	77
35	57	43	19	25	43	55	32.5	162	69
36	56	41	18	25	42	55	33	166	75
37	57	44	21	25	41	52	32	170	78
38	58	45	21	27	48	53	34	167	82
39	58	43	23	27	42	52	34	159	70
40	54	37	23	25	43	49	32.5	163	72
41	59	37	23	25	41	56	34.5	166	75
42	57	40	22	25	41	55	32	170	69

Tabel 4.4 *(Lanjutan)*

2. Perempuan									
No	**Tbd**	**Lb**	**Tsd**	**Plb**	**Tpo**	**Pkl**	**Lp**	**Rt**	**Jt**
43	59	43	25	27	45	56	30	153	70
44	57	45	21	27	44	55	35	152	81
45	59	45	21	27	43	56	35	165	68
46	59	38	23	28	47	56	31.5	161	66
47	58	37	23	26	39	55	31	162	75
48	59	37	25	27	40	56	35	157	66
49	57	38	27	26	44	57	33	158	68
50	58	37	23	26	42	54	32	155	65



Gambar 4.1 Gambar Dimensi Tubuh

Keterangan :

a. Tinggi bahu duduk (Tbd)

   Adalah jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai tulang bahu yang menonjol pada saat subjek duduk tegak.

b. Lebar bahu (Lb)

   Adalah jarak horizontal antara kedua lengan atas, subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat kebadan dan lengan bawah di rentangkan ke depan.

c. Tinggi siku duduk (Tsd)

   Adalah jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung siku.

d. Panjang lengan bawah (Plb)

   Adalah jarak dari siku sampai pergelangan tangan.

e. Tinggi popliteal (Tpo)

   Adalah jarak vertikal dari lantai sampai bagian bawah paha.

f. Pantat ke lutut (Pkl)

   Adalah jarak horizontal dari bagian teriuar pantat sampai ke lutut paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut siku-siku.

g. Lebar pinggul (Lp)

   Adalah jarak horizontal dari bagian terluar pinggul sisi kiri sampai bagian terluar pinggul sisi kanan.

h. Rentangan tangan (Rt)

   Adalah jarak horizontal dari bagian ujung tangan satu ke tangan yang lain saat kedua tangan direntangkan.

i. Jangkauan tangan (Jt)

Adalah jarak horizontal dari badan ke bagian ujung tangan dimana tangan dan badan membentuk sudut siku-siku ke depan.

4.2. Pengolahan Data

4.2.1 Pengolahan Data Kata-kata kansei

Rincian kuesioner yang dibagikan adalah sebagai berikut :

1. Jumlah kuesioner yang disebarkan : 70 buah
2. Jumlah kuesioner yang kembali : 68 buah
3. Jumlah kuesioner rusak : 2 buah

Setelah didapat penilaian dari konsumen maka dilakukan uji validitas dan uji reliabelitas.

a. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui kecukupan ukuran sampel responden. Tingkat kepercayaan 90% (nilai z tabel 1,64), tingkat kesalahan maksimum pengambilan sampel sebesar 5%. Berdasarkan rumus di bawah ini :

$$n \geq p(1-p)\left[\frac{z}{E}\right]^2$$

Dimana :

n= ukuran sampel yang diperlukan

p= proporsi yang diduga

z= nilai z (tabel normal) yang berhubungan dengan tingkat ketelitian

E= kesalahan maksimum yang diperoleh dan dapat ditolerir.

Sehingga

$$P = \frac{68-2}{68} = 0.97$$

$Z = \alpha/2 = 10/2 = 5\% = 0.05$

$1 - 0.05 = 0.95$

Dari tabel z normal didapatkan nilai z adalah 1.64

$$n \geq 0.97(1-0.97)\left[\frac{1.64}{0.05}\right]^2$$

$50 \geq 31{,}30$

Maka ukuran sampel yang diperlukan adalah 32 responden. Karena responden yang dibutuhkan lebih kecil dari jumlah sampel yang telah diambil, maka dapat dikatakan bahwa ukuran sampel responden telah muncukupi, sehingga dapat dilakukan analisis selanjutnya.

b. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau tidaknya suatu kuesioner. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut.

Dalam menguji validitas butir kuesioner, langkah pertama yang harus dilakukan yaitu menentukan hipotesis. Dalam hal ini hipotesisnya adalah :

Ho : Butir kuesioner valid

Hi : Butir kuesioner tidak valid

Kemudian menentukan r tabel dengan taraf signifikansi 0,05 dan derajat bebas (df) = n -2 = 68 – 2 = 66, maka dilakukan interpolasi.

Tabel 4.5 Nilai r tabel

Derajat Bebas	Nilai r Tabel
60	0.165
66	X
120	0.117

Perhitungan interpolasi

$$\frac{120-60}{66-60} = \frac{0.117-0.165}{X-0.165}$$
$$60X - 9.9 = -0.288$$
$$X = 0.1602$$

Dari perhitungan interpolasi diatas maka didapatkan nilai r tabel adalah 0.1602. Langkah selanjutnya yaitu membandingkan nilai korelasi hitung dengan nilai r tabel. Pengambilan keputusannya yaitu :

- Jika r hitung > r tabel, maka Ho diterima atau butir kuesioner tersebut valid.
- Jika r hitung < r tabel, maka Ho ditolak atau butir kuesioner tersebut tidak valid.

Tabel 4.6 Hasil Uji Validitas

Butir	**r hasil**	**R tabel**	**Kesimpulan**	**Arti**	**Keterangan**
V1	0.4476	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V2	0.3628	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V3	0.224	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V4	0.3724	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan

Tabel 4.6 *(lanjutan)*

Butir	r hasil	R tabel	Kesimpulan	Arti	Keterangan
V5	0.3648	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V6	4751	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V7	0.3189	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V8	0.5018	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V9	0.615	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V10	0.5792	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V11	0.2968	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V12	0.2827	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V13	0.3024	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V14	0.3023	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V15	0.417	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V16	0.3789	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V17	0.6157	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V18	0.7002	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V19	0.338	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V20	0.355	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V21	0.3286	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V22	0.2777	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V23	0.6034	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V24	0.2064	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V25	0.4282	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V26	0.1794	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V27	0.6336	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V28	0.5588	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V29	0.2834	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan
V30	0.671	0.1602	Ho Diterima	Valid	Digunakan

c. Uji Reliabilitas

Uji ini dilakukan untuk melihat apakah suatu kuesioner bisa dikatakan handal atau tidak. Uji ini menggunakan alat bantu yaitu software SPSS 11.5.

Langkah-langkah dalam menguji reliabilitas butir adalah sebagai berikut :

1. Menintukan hipotesis

   Ho = Butir kuesioner reliabel

   Hi = Butir Kuesioner tidak reliabel

2. Menentukan nilai r tabel

   Untuk jumlah data 68, maka nilai r tabel sebesar 0.1602

3. Membandingkan nilai r tabel dengan nilai r hitung.

   Ketentuan yang ada yaitu jika r hitung lebih besar dari r tabel, maka hipotesis pertama diterima atau dengan kata lain butir kuesioner reliabel. Namun, jika r hitung lebih kecil dari r tabel, maka hipotesis pertama ditolak atau dengan kata lain butir kuesioner tidak reliabel.

Hasil perhitungan uji reliabilitas dengan SPSS 11.5 adalah :

Reliability Coefficients

N of Cases = 50.0 N of Items = 30

Alpha = .8786

Berdasarkan perhitungan, ternyata nilai r alpha yang dihasilkan lebih besar dari nilai r tabel (0.8786 > 0.1602), maka dapat dikatakan bahwa butir-butir kuesioner tersebut reliabel. Sehingga dapat dilanjutkan perhitungan selanjutnya, yaitu analisis faktor.

4.2.2 Pengolahan Dengan Analisis Faktor

Pengolahan analisa faktor dalam penelitian ini menggunakan metode analisis komponen utama untuk mengekstrasi faktor-faktornya. Kriteria penentuan jumlah faktor yang digunakan, menggunakan kriteria eugenvalue one, dimana faktor-faktor yang mempunyai harga eugenvalue lebih dari satu akan dipilih untuk analisis selanjutnya.

a. Penyusunan Matrik Korelasi

Analisis faktor merupakan teknik analisis statistik yang bertujuan menerangkan hubungan diantara variabel-variabel yang diamati dengan jalan membangkitkan beberapa faktor yang jumlahnya lebih sedikit dari variabel asal. Jadi konsep hubungan atau korelasi adalah sangat penting dalam analisis faktor, dalam hal ini adalah variabel awal, yang lebih dikenal sebagai fariabel manifes, sebagaimana terdapat pada lampiran. Hal penting lain yang perlu dilakukan dalam pengolahan analisis faktor adalah menyangkut uji kecukupan sampling analisis faktor, yaitu menggunakan KMO (Kaiser-Meyer-Olkin). Jika nilai KMO lebih kecil dari harga standar yang ditetapkan maka penggunaan analisis faktor perlu dipertimbangkan (tidak layak digunakan). Berikut adalah tabel mengenai harga KMO, yang pengolahan datanya menggunakan SPSS 11.5.

Tabel 4.7 Harga KMO dan Uji Bartlett

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.628
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1,381.201
	df	435
	Sig.	0.000

Bartletts test of sphericity adalah untuk menguji hipotesis bahwa matriks korelasi yang ada adalah bukan matrik identitas. Dengan nilai Bartletts test of Sphericity sebesar 1,381.201 dan dengan signifikansi yang sama dengan nol, karena lebih kecil dari 0.05 maka hal tersebut menggambarkan bahwa matriks korelasi bukan merupakan matriks identitas dan ini berarti bahwa variabel-variabel yang diteliti dapat digunakan dalam penelitian. Sedangkan harga KMO untuk ukuran kecukupan sampel (MSA, Measure Sampling Adequency) sebesar 0.628 lebih besar dari 0.5 (50%) yang artinya bahwa sebesar 62.8% dapat dijelaskan dengan baik secara analisis faktor. Karena ukuran kecukupan sampel secara analisis faktor baik, sehingga dapat dilanjutkan pada analisis berikutnya.

Pada penelitian tugas akhir ini, kriteria peenentuan jumlah komponen utama yang akan digunakan adalah dengan metode eugenvalue one. Berdasarkan solusi komponen utama diketahui bahwa hanya ada delapan komponen utama yang digunakan sebagai faktor awaldalam analisis faktor, karena delapan komponen utama itu telah mampu menerangkan variansi atau keseragaman sebesar 81.490 persen. Perhitungan dilakukan hanya pada sampai komponen kedelapan, karena mulai komponen kesembilan sampai kedua puluh delapan ternyata hanya memiliki harga eugenvalue dibawah satu. Keseragaman dari masing-masing komponen utama ditunjukan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.8 Total Variance Explained

Component	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.443	18.143	18.143
2	3.618	12.061	30.204
3	3.100	10.333	40.537

Tabel 4.8 *(lanjutan)*

Component	Total	% of Variance	Cumulative %
4	2.902	9.673	50.210
5	2.867	9.558	59.768
6	2.807	9.355	69.123
7	2.046	6.819	75.943
8	1.664	5.547	81.490

b. Perhitungan Loading Faktor

Selanjutnya adalah perhitungan loading faktor untuk masing-masing faktor yang terbentuk, namun dikarenakan jumlah variabel yang terlalu banyak maka perhitungannya menggunakan alat bantu yaitu software SPSS 11.5.yang hasilnya ditunjukan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Loading Faktor

Var	Component							
	1	2	3	4	5	6	7	8
V1	0.461	0.238	0.310	0.269	-0.278	-0.549	0.035	0.127
V2	0.375	0.086	0.576	0.002	-0.205	0.510	-0.252	0.098
V3	0.311	-0.128	-0.174	0.271	-0.115	0.326	0.648	-0.022
V4	0.362	0.302	0.036	0.040	-0.025	0.138	0.703	-0.285
V5	0.391	-0.025	0.703	0.020	-0.300	0.342	0.008	-0.011
V6	0.483	0.127	0.501	0.068	-0.170	0.498	0.117	0.099
V7	0.366	0.016	0.569	-0.052	-0.340	0.270	-0.240	-0.247
V8	0.549	0.154	-0.227	0.480	0.021	0.071	-0.293	-0.234
V9	0.665	0.108	-0.178	0.383	0.071	0.138	-0.191	-0.260

Tabel 4.9*(lanjutan)*

Var	Component							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
V10	0.664	0.046	-0.365	0.347	0.133	-0.046	-0.036	-0.255
V11	0.312	-0.288	0.319	0.274	0.606	0.016	-0.041	-0.163
V12	0.262	-0.080	0.468	-0.192	0.668	-0.133	0.107	0.264
V13	0.309	-0.191	0.214	0.222	0.646	-0.102	0.010	-0.369
V14	0.275	-0.057	0.501	-0.164	0.649	-0.207	0.083	0.212
V15	0.422	0.268	0.284	0.334	-0.286	-0.629	0.149	0.000
V16	0.377	0.245	0.357	0.289	-0.240	-0.565	0.096	0.001
V17	0.724	-0.051	0.069	-0.392	-0.019	-0.174	-0.168	0.101
V18	0.829	-0.101	-0.216	-0.322	0.092	0.006	0.037	0.106
V19	0.391	-0.079	-0.244	0.534	0.136	0.314	0.008	0.486
V20	0.423	-0.092	-0.150	0.375	0.016	-0.095	-0.265	0.029
V21	0.415	-0.154	-0.308	0.588	0.022	0.125	-0.031	0.460
V22	0.169	0.905	-0.062	-0.111	0.080	0.012	-0.043	0.076
V23	0.790	-0.251	-0.248	-0.363	-0.112	-0.060	0.086	0.133
V24	0.078	0.848	-0.121	-0.083	0.299	0.175	-0.113	0.035
V25	0.591	-0.096	-0.140	-0.386	-0.182	-0.261	-0.172	-0.082
V26	0.065	0.790	-0.163	-0.195	0.291	0.178	-0.018	-0.142
V27	0.810	-0.193	-0.273	-0.280	-0.098	-0.012	0.059	-0.132
V28	0.715	-0.301	-0.130	-0.384	0.109	0.170	0.011	-0.082
V29	0.182	0.912	-0.101	-0.127	0.040	0.010	0.020	0.164
V30	0.806	-0.037	-0.223	-0.354	-0.126	-0.023	0.032	0.109

c. Rotasi Varimax

Tujuan utama dari melakukan rotasi faktor adalah untuk mengekstrasikan faktor-faktor sehingga menghasilkan struktur faktor dalam bentuk yang sederhana guna memudahkan identifikasi dan intterpretasi faktor-faktor tersebut. Rotasi varimax mampu memutar sumbu-sumbu faktor pada suatu posisi yang mendekati ujung atau ke titik asalnya sehingga didapat hasil-hasil yang ekstrim. Berikut ini adalah tabel mengenai harga loading faktor dengan rotasi varim,ax, hasil pengolahan dengan menggunakan software SPSS.

Tabel 4.10 Harga Loading Faktor dengan Rotasi Varimax

Var	Component							
	1	2	3	4	5	6	7	8
V1	0.149	0.059	0.142	0.100	**0.876**	0.045	0.090	-0.022
V2	0.088	0.085	**0.902**	0.043	-0.014	0.062	0.115	-0.088
V3	0.118	-0.136	0.070	0.098	-0.037	-0.082	0.315	**0.776**
V4	0.135	0.254	0.111	0.068	0.169	0.057	-0.111	**0.823**
V5	0.090	-0.101	**0.880**	-0.036	0.186	0.103	-0.017	0.125
V6	0.136	0.119	**0.801**	0.012	0.067	0.110	0.193	0.275
V7	0.136	-0.063	**0.801**	0.160	0.133	-0.028	-0.237	-0.056
V8	0.150	0.148	0.103	**0.793**	0.138	-0.056	0.216	0.008
V9	0.271	0.141	0.171	**0.760**	0.090	0.039	0.187	0.122
V10	0.362	0.095	-0.110	**0.726**	0.138	0.055	0.188	0.215
V11	-0.019	-0.199	0.119	0.382	-0.034	**0.739**	0.057	0.046
V12	0.164	0.079	0.083	-0.222	0.061	**0.880**	0.076	-0.053

Tabel 4.10*(lanjutan)*

Var	Component							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
V13	0.009	-0.114	-0.034	0.474	-0.002	**0.721**	-0.136	0.117
V14	0.150	0.076	0.082	-0.180	0.141	**0.883**	0.023	-0.074
V15	0.082	0.046	0.054	0.150	**0.947**	0.028	0.001	0.100
V16	0.049	0.040	0.119	0.117	**0.871**	0.082	-0.028	0.046
V17	**0.778**	0.075	0.194	0.046	0.208	0.183	-0.012	-0.162
V18	**0.874**	0.098	0.055	0.151	0.012	0.169	0.173	0.110
V19	0.067	0.014	0.072	0.288	-0.053	0.068	**0.862**	0.120
V20	0.177	-0.083	0.008	0.294	0.189	0.026	**0.307**	-0.133
V21	0.113	-0.105	-0.030	0.343	0.098	-0.020	**0.843**	0.060
V22	0.028	**0.915**	0.045	0.024	0.183	-0.062	-0.012	0.005
V23	**0.931**	-0.088	0.033	0.052	0.066	0.014	0.159	0.120
V24	-0.065	**0.926**	0.007	0.108	-0.072	0.054	0.017	-0.024
V25	**0.750**	-0.020	0.016	0.123	0.193	-0.066	-0.157	-0.143
V26	-0.004	**0.872**	-0.041	0.112	-0.142	0.036	-0.159	0.089
V27	**0.870**	-0.057	0.054	0.274	0.033	-0.014	0.009	0.197
V28	**0.808**	-0.090	0.161	0.169	-0.207	0.196	0.006	0.132
V29	0.066	**0.926**	0.021	-0.046	0.203	-0.101	0.059	0.042
V30	**0.886**	0.110	0.101	0.094	0.102	-0.027	0.131	0.101

Berdasarkan hasil rotasi faktor, maka dapat diketahui anggota masing-masing faktor yaitu sebagai berikut :

1. Faktor pertama terdiri dari variabel V17,V18,V23,V25,V28,V30
2. Faktor kedua terdiri dari variabel V22,V24,V26,V29
3. Faktor ketiga terdiri dari variabel V2,V5,V6,V7
4. Faktor keempat terdiri dari variabel V8,V9,V10
5. Faktor kelima terdiri dari variabel V1,V15,V16
6. Faktor keenam terdiri dari variabel V11,V12,V13,V14
7. Faktor ketujuh terdiri dari variabel V19,V20,V21
8. Faktor kedelapan terdiri dari variabel V3,V4

Dari hasil diatas secara singkat dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.11 Ringkasan hasil analisis faktor

No	Faktor	Var	Bobot Faktor	Keterangan
1	Kursi	V17	0.778	sandaran kursi
		V18	0.874	lengan kursi
		V23	0.931	lebar kursi
		V25	0.75	tinggi kursi
		V27	0.87	panjang kursi
		V28	0.808	bahan kursi
		V30	0.886	desain kursi
2	Meja	V22	0.915	lebar meja komputer
		V24	0.926	tinggi meja komputer
		V26	0.872	panjang meja komputer
		V29	0.926	desain meja
3	Pencahayaan dan warna	V2	0.902	warna tembok
		V5	0.88	Tingkat cahaya ruangan
		V6	0.801	distribusi cahaya
		V7	0.801	cahaya warna tembok
4	kebisingan	V8	0.793	kebisingan speker ruangan
		V9	0.76	kebisingan jalan raya
		V10	0.726	kebisingan game sound

Tabel 4.11 *(lanjutan)*

No	Faktor	Var	Bobot Faktor	Keterangan
5	tata letak	V1	0.876	desain interior
		V15	0.947	jalur keluar masuk
		V16	0.871	Ukuran sekat pemisah
6	suhu dan udara	V11	0.739	sirkulasi udara
		V12	0.88	kelembaban udara
		V13	0.721	Kondisi asap roko
		V14	0.883	suhu ruangan
7	kenyamanan oprasi	V19	0.862	posisi keyboard
		V20	0.307	posisi mouse
		V21	0.843	posisi monitor
8	kerapian	V3	0.776	posisi kabel LAN
		V4	0.823	posisi kabel flas

Dari hasil analisis faktor dapat dihubungkan dengan keinginan pelanggan, sebagai berikut :

Tabel 4.12 Analisis faktor dan keinginan pelanggan

No	Faktor	Bobot	Elemen Desain	Kriteria	Jumlah	Prosentase
	Kursi	0.778	sandaran kursi	lembut	16	0.32
				keras	1	0.02
				empuk	24	0.48
				sedang	9	0.18
		0.874	Lengan Kursi	lembut	18	0.36
				keras	5	0.1
				empuk	20	0.4
				sedang	7	0.14
		0.931	Lebar Kursi	luas	12	0.24
				sempit	6	0.12
				sedang	11	0.22
				pas	21	0.42
		0.750	Tinggi Kursi	Tinggi	7	0.14
				rendah	11	0.22
				sedang	20	0.4
				pas	12	0.24
		0.870	Panjang Kursi	panjang	8	0.16
				pendek	5	0.1
				sedang	18	0.36
				pas	19	0.38
		0.808	Bahan Kursi	kayu	8	0.16
				busa	24	0.48
				logam	6	0.12
				karet	12	0.24
		0.886	Desain Kursi	untuk 1 orang	28	0.56
				untuk 2 orang	19	0.38
				untuk > 2 orang	3	0.06
2	Meja	0.915	Lebar Meja Komputer	luas	8	0.16
				sempit	8	0.16
				sedang	24	0.48
				pas	10	0.2
		0.926	Tinggi Meja Komputer	tinggi	4	0.08
				rendah	11	0.22
				sedang	12	0.24
				pas	23	0.46
		0.872	Panjang Meja Komputer	panjang	6	0.12
				pendek	2	0.04
				sedang	26	0.52
				pas	16	0.32
		0.926	Desain Meja Komputer	besar	18	0.36
				kecil	6	0.12
				sedang	26	0.52

Tabel 4.12 *(lanjutan)*

No	Faktor	Bobot	Elemen Desain	Kriteria	Jumlah	Prosentase
3	Pencahayaan dan warna	0.902	Warna Tembok	putih	7	0.14
				kuning	18	0.36
				biru	12	0.24
				jingga	13	0.26
		0.880	Tingkat cahaya	sangat terang	3	0.06
				terang	8	0.16
				sedang	21	0.42
				redup	18	0.36
		0.801	Distribusi Cahaya	rata	18	0.36
				menyebar	12	0.24
				fokus	20	0.4
		0.801	Cahay dari warna Tembok	terang	12	0.24
				gelap	2	0.04
				redup	17	0.34
				remang	19	0.38
4	kebisingan	0.793	Kebisingan sound ruangan	nyaring	0	0
				lirih	25	0.5
				gaduh	2	0.04
				tenang	23	0.46
		0.760	Kebisingan jalan raya	nyaring	0	0
				lirih	16	0.32
				gaduh	0	0
				tenang	34	0.68
		0.726	Kebisingan sound lokal	nyaring	1	0.02
				lirih	28	0.56
				gaduh	0	0
				tenang	21	0.42
5	tata letak	0.876	Tata Ruang	indah	20	0.4
				unik	16	0.32
				formal	14	0.28
		0.947	Jalur keluar masuk	sempit	4	0.08
				luas	21	0.42
				sedang	25	0.5
		0.871	Ukuran sekat pemisah	sempit	14	0.28
				luas	17	0.34
				sedang	19	0.38

Tabel 4.12 *(lanjutan)*

No	Faktor	Bobot	Elemen Desain	Kriteria	Jumlah	Prosentase
6	suhu dan udara	0.739	Sirkulasi Udara	kencang	11	0.22
				lambat	12	0.24
				sepoi	27	0.54
		0.880	Kelembaban Udara	lembab	0	0
				kering	8	0.16
				sedang	42	0.84
		0.721	Asap Roko	tidak ada asap	24	0.48
				ada asap	26	0.52
		0.883	Suhu	panas	0	0
				dingin	12	0.24
				sedang	38	0.76
7	kenyamanan oprasi	0.862	Posisi Keyboard	tinggi	12	0.24
				rendah	13	0.26
				sedang	25	0.5
		0.307	Posisi Mouse	Tinggi	6	0.12
				rendah	10	0.2
				sedang	34	0.68
		0.843	Posisi Monitor	tinggi	21	0.42
				rendah	4	0.08
				sedang	25	0.5
8	kerapian	0.776	Posisi Kabel LAN	rapi	25	0.5
				tersembunyi	12	0.24
				mudah dijangkau	13	0.26
		0.823	Posisi kabel Flashdisk	rapi	23	0.46
				tersembunyi	0	0
				mudah dijangkau	27	0.54

4.2.3 Pengolahan Data Antropometri

Data antropometri diuji keseragaman data, kecukupan data, dan dihitung persentil P2,5, P5, P50, P95 dan P97,5. Hasil pengolahan data antropemtri disajikan pada tabel 4.7.

Contoh perhitungan : *(untuk data Tbd)*

- **Keseragaman data**

  Untuk keseragaman data peneliti menggunakan asumsi tingkat keyakinan (k) = 95 % ≈ 2

UCL = $\overline{X}$ + 2. SD

UCL = 61.41 + 2 x 1.78

UCL = 64.98

LCL = $\overline{X}$ - 1.96 .SD

LCL = 61.41 - 1.96 x 1.78

LCL = 57.84

- **Kecukupan data**

$$N' = \left[\frac{k/s\sqrt{N(\sum x^2)-(\sum x)^2}}{\sum x}\right]^2$$

Dimana k (tingkat keyakinan) = 95% ≈ 2

S (derajat ketelitian) = 10 %

$$N' = \left[\frac{2/0{,}1\sqrt{50(188.715{,}25)-(3.070{,}50)^2}}{3.070{,}25}\right]^2$$

N' = 0,33

Karena N > N' maka data dianggap cukup.

- **Persentil untuk p95**

P95 = $\overline{X}$ + 1,645 σ_x

P95 = 61,41 + 1,645 x 1,78

P95 = 64,34

Tabel 4.13 Hasil Pengolahan Data Antropometri laki-laki (dalam Cm)

Dimensi	$\sum X$	$\bar{X}$	sd	$\sum X^2$	N	N'	Keterangan	BKA	BKB	Keterangan	P2,5	P5	P50	P95	P97,5
Tbd	3,070.50	61.41	1.78	188,715.25	50	0.33	data cukup	64.98	57.84	data seragam	57.26	58.48	61.41	64.34	64.91
Lb	2,090.50	41.81	3.27	87,927.25	50	2.40	data cukup	48.35	35.27	data seragam	34.21	36.43	41.81	47.19	48.22
Tsd	1,201.70	24.03	2.01	29,079.59	50	2.74	data cukup	28.05	20.01	data seragam	19.36	20.73	24.03	27.34	27.97
Plb	1,302.50	26.05	1.55	34,048.25	50	1.39	data cukup	29.16	22.94	data seragam	22.44	23.50	26.05	28.60	29.09
Tpo	2,167.50	43.35	2.62	94,298.25	50	1.44	data cukup	48.60	38.10	data seragam	37.25	39.04	43.35	47.66	48.49
Pkl	2,765.00	55.30	4.76	154,014.50	50	2.90	data cukup	64.82	45.78	data seragam	44.23	47.47	55.30	63.13	64.63
Lp	1,671.25	33.43	1.92	56,042.06	50	1.29	data cukup	37.26	29.59	data seragam	28.96	30.27	33.43	36.58	37.19
Rt	8,135.50	162.71	6.66	1,325,897.75	50	0.66	data cukup	176.02	149.40	data seragam	147.24	151.76	162.71	173.66	175.75
Jt	3,712.50	74.25	4.97	276,862.25	50	1.75	data cukup	84.18	64.32	data seragam	62.70	66.08	74.25	82.42	83.99

Tabel 4.14 Hasil Pengolahan Data Antropometri Perempuan (dalam Cm)

Dimensi	$\sum X_i$	$\bar{X}$	sd	$\sum X^2$	N	N'	Keterangan	BKA	BKB	Keterangan	P2,5	P5	P50	P95	P97,5
Tbd	2,832.30	56.65	2.15	160,664.85	50	0.56	data cukup	60.94	52.35	data seragam	51.65	53.11	56.65	60.18	60.86
Lb	1,975.00	39.50	3.26	78,533.50	50	2.67	data cukup	46.02	32.98	data seragam	31.92	34.14	39.50	44.86	45.89
Tsd	1,086.00	21.72	2.46	23,883.50	50	5.01	data cukup	26.63	16.81	data seragam	16.01	17.68	21.72	25.76	26.53
Plb	1,256.00	25.12	1.61	31,677.50	50	1.61	data cukup	28.34	21.90	data seragam	21.38	22.47	25.12	27.77	28.27
Tpo	2,105.30	42.11	3.16	89,134.39	50	2.20	data cukup	48.42	35.79	data seragam	34.76	36.91	42.11	47.30	48.30
Pkl	2,648.20	52.96	2.60	140,589.24	50	0.94	data cukup	58.15	47.77	data seragam	46.93	48.70	52.96	57.23	58.05
Lp	1,614.00	32.28	1.64	52,232.50	50	1.02	data cukup	35.57	28.99	data seragam	28.46	29.57	32.28	34.99	35.50
Rt	8,095.50	161.91	6.38	1,312,738.75	50	0.61	data cukup	174.68	149.14	data seragam	147.07	151.41	161.91	172.41	174.42
Jt	3,620.50	72.41	5.69	263,744.25	50	2.42	data cukup	83.78	61.04	data seragam	59.19	63.06	72.41	81.76	83.55

Tabel 4.15 Persentil Data Antropometri (dalam Cm)

Dimensi	Pria					Wanita					Gabungan				
	P2,5	P5	P50	P95	P97,5	P2,5	P5	P50	P95	P97,5	P2,5	P5	P50	P95	P97,5
Tbd	57.26	58.48	61.41	64.34	64.91	51.65	53.11	56.65	60.18	60.86	54.46	55.79	59.03	62.26	62.88
Lb	34.21	36.43	41.81	47.19	48.22	31.92	34.14	39.50	44.86	45.89	33.06	35.28	40.66	46.03	47.05
Tsd	19.36	20.73	24.03	27.34	27.97	16.01	17.68	21.72	25.76	26.53	17.69	19.20	22.88	26.55	27.25
Plb	22.44	23.50	26.05	28.60	29.09	21.38	22.47	25.12	27.77	28.27	21.91	22.98	25.59	28.19	28.68
Tpo	37.25	39.04	43.35	47.66	48.49	34.76	36.91	42.11	47.30	48.30	36.01	37.97	42.73	47.48	48.39
Pkl	44.23	47.47	55.30	63.13	64.63	46.93	48.70	52.96	57.23	58.05	45.58	48.08	54.13	60.18	61.34
Lp	28.96	30.27	33.43	36.58	37.19	28.46	29.57	32.28	34.99	35.50	28.71	29.92	32.85	35.78	36.35
Rt	147.24	151.76	162.71	173.66	175.75	147.07	151.41	161.91	172.41	174.42	147.15	151.59	162.31	173.03	175.09
Jt	62.70	66.08	74.25	82.42	83.99	59.19	63.06	72.41	81.76	83.55	60.95	64.57	73.33	82.09	83.77

Tabel 4.16 Elemen desain dan Dimensi Tubuh

No	Faktor	Elemen Desain	Dimensi Tubuh	Persentil	Nilai (cm)	Ukuran (cm)
1	Kursi	Tinggi kursi	Tinggi Popliteal (Tpo)	2,5	36.01	36 - 50 Adjustable
				97,5	48.39	
		Lebar kursi	Lebar Pinggul (lp)	95	35.98	35 + All = 40
		Panjang kursi	Pantat ke lutut (Pkl)	5	48.08	48.08 + All = 50
		Tinggi sandaran	Tinggi bahu duduk (Tbd)	5	55.79	56
		Lebar sandarn	lebar bahu (lb)	95	46.03	46
		Tinggi lengan kursi	Tinggi siku duduk (Tsd)	5	19.2	19
		Panjang lengan kursi	Panjang lengan bawah (Plb)	95	28.19	29
2	Meja Komputer	Tinggi meja	Tinggi Popliteal (Tpo)	97.5	48.39	48.39 + 27.25 + All = 85.5
			Tinggi siku duduk (Tsd)	97.5	27.25	
		Lebar meja	Jangkauan tangan (Jt)	5	64.57	65
		Panjang meja	Rentangan tangan (rt)	5	151.59	152
3	Kenyamanan Operasi	Posisi keyboard	Tinggi Popliteal (Tpo)	97.5	48.39	48.39 + 27.25 + All = 80
			Tinggi siku duduk (Tsd)	97.5	27.25	
		Posisi mouse	Tinggi Popliteal (Tpo)	97.5	48.39	48.39 + 27.25 + All = 80
			Tinggi siku duduk (Tsd)	97.5	27.25	

BAB V

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas dan menguraikan hasil perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya. Pembahasan ini meliputi hasil uji validitas dan reabilitas, hasil analisis faktor, dan hasil analisa antropometri.

5.1 Pembahasan Kata-kata kansei

Pada bagian ini akan dibahas hasil pengolahan terhadap kata-kata kansei yaitu uji validitas dan uji reliabilitas.

Setelah dilakukan uji validasi, dapat dinyatakan bahwa dari ketiga puluh variabel manifes dinyatakan valid secara statistik (tabel 4.8) dan layak untuk dilakukan analisis selanjutnya. Hal itu karena nilai r hitung lebih besar dari r tabel.

Dari ketiga puluh variabel yang dinyatakan valid maka dapat dilakukan uji selanjutnya, yaitu uji reliabilitas. Uji tersebut dilakukan dengan software SPSS dan diperoleh nilai r hitung, kemudian dibandingkan dengan nilai r tabel. Setelah dibandingkan antara r tabel dan r hitung, didapatkan nilai r hitung lebih besar dari r tabel (0.8786 > 0.1602). sehingga dapat dinyatakan bahwa tiga puluh variabel manifes yang ada reliabel dan cukup layak untuk diolah dengan analisis selanjutnya, yaitu analisis faktor.

5.2 Analisa Faktor Keinginan Pelanggan

Pada bagian ini akan dibahas mengenai analisis faktor yang dilakukan terhadap tiga puluh variabel manifes yang kemudian membentuk beberapa variabel yang dinamakan variabel laten sebagai faktor-faktor yang berpengaruh dalam

menentukan tingkat kepentingan suatu variabel fasilitas dalam sebuah warnet untuk dilaksanakan. Selanjutnya faktor-faktor tersebut diidentifikasi kedalam keinginan pelanggan dan kemudian dilakukan analisa ergonomi.

Langkah awal dalam melakukan analisis faktor adalah menyusun matrik korelasi. Matrik tersebut disusun untuk mendapatkan nilai-nilai kedekatan hubungan antar variabel. Selanjutnya dilakukan analisis harga KMO dan Uji bartlett dan diperoleh kesimpulan :

- Kaiser-Meyer-Oikin Measure of Sampling Adequacy (KMO-MSA) digunakan untuk mengukur kecukupan pengambilan sampel yaitu indeks perbandingan besarnya koefisien korelasi observasi terhadap besarnya koefisien parsial. Berdasarkan perhitungan didapatkan harga KMO-MSA sebesar 0.628 yang artinya bahwa ukuran sampel analisis faktor cukup layak untuk digunakan karena nilainya diatas 0.5. Koefisien korelasi dari semua pasangan variabel yang dibuat dapat mewakili 62.8% dari masalah yang diteliti, sehingga metode analisis faktor cukup layak untuk digunakan dalam penelitian ini.
- Nilai Bartlett Test of Sphericity yang dihasilkan sebesar 1,381.201dengan signifikansi sebesar 0.000. hal ini menunjukan bahwa matriks korelasi tersebut bukan matriks identitas, karena apabila matriks korelasi adalah matriks identitas maka penggunaan analisis faktor perlu dipertimbangkan lagi.

Faktor-faktor yang terbentuk dari analisis faktor adalah sebagai berikut :

1. Faktor Kursi

Dari hasil ekstrasi yang ditunjukan pada tabel 4.10 menunjukan bahwa variansi faktor pertama adalah 18.143 %, faktor ini menunjukan nilai yang terbesar dari

total variansi yang dapat dijelaskan dari 30 faktor yang diekstrasi menjadi delapan faktor utama yaitu 81,49 %.

Berdasarkan hasil rotasi faktor dengan menggunakan rotasi varimax, yang dapat dilihat di tabel 4.12 dapat kita analisa bahwa variabel manifes yang paling besar pengaruhnya dalam pembentukan variabel laten pertama yaitu V17, V18, V23, V25, V27, V28, dan V30. faktor pertama ini mempunyai persen variansi sebesar 18,143 % dan merupakan persen variansi terbesar. Prosentase variansi ini menunjukkan perbandingan nilai variansi yang diterangkan oleh sebuah komponen utama terhadap total variansinya.

Faktor pertama ini merupakan faktor kursi yang terdiri dari variabel V17 (sandaran kursi, 77.8%), variabel V18 (lengan kursi, 87.4%), variabel V23 (lebar kursi, 93.1%), variabel V25 (Tinggi kursi, 75%), variabel V27 (panjang kursi, 87%), variabel V28 (bahan kursi, 80.8%), dan variabel V30 (desain kursi, 88.6%).

Berdasarkan hasil dari pengumpulan kuesioner kedua, didapatkan data keinginan pelanggan yang menggambarkan faktor pertama yaitu kursi. Dari data keinginan pelanggan (tabel 4.4), bahwa kriteria kursi yang diinginkan pelanggan adalah sebagai berikut :

a) Sandaran kursi yang diinginkan 48% pelanggan adalah empuk.
b) Lengan kursi yang diinginkan 40% pelanggan adalah empuk.
c) Lebar kursi yang diinginkan 42% pelanggan adalah pas.
d) Tinggi kursi yang diinginkan 40% pelanggan adalah sedang.
e) Panjang kursi yang diinginkan 38% pelanggan adalah pas.

f) Bahan kursi yang diinginkan 48% pelanggan adalah busa.

g) Desain kursi yang diinginkan 56% pelanggan adalah untuk 1 orang.

Bobot nilai terbesar pada faktor I adalah V23 (lebar kursi) yaitu sebesar 0.931, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor lebar kursi sebesar 93.1%, faktor lebar kursi yang diinginkan pelanggan sebesar 42% yaitu lebar kursi yang pas.

Bobot nilai pada V30 (desain kursi) yaitu sebesar 0.886, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor desain kursi sebesar 88.6%, faktor desain kursi yang diinginkan pelanggan sebesar 56% yaitu desain kursi untuk satu orang.

Bobot nilai pada V18 (lengan kursi) yaitu sebesar 0.874, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor lengan kursi sebesar 87.4%, faktor lengan kursi yang diinginkan pelanggan sebesar 36% yaitu lengan kursi yang lembut.

Bobot nilai pada V27 (panjang kursi) yaitu sebesar 0.87, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor panjang kursi sebesar 87%, faktor panjang kursi yang diinginkan pelanggan sebesar 36% yaitu panjang kursi yang pas.

Bobot nilai pada V28 (bahan kursi) yaitu sebesar 0.808, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor bahan kursi sebesar 80.8%, faktor bahan kursi yang diinginkan pelanggan sebesar 48% yaitu bahan kursi dari busa.

Bobot nilai pada V17 (sandaran kursi) yaitu sebesar 0.778, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor sandaran kursi sebesar 77.8%, faktor sandaran kursi yang diinginkan pelanggan sebesar 48% yaitu sandaran kursi yang empuk.

Sedangkan nilai untuk variabel V25 (tinggi kursi) sebesar 0.75, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor tinggi kursi sebesar 75%, yang merupakan bobot terkecil pada faktor I. Faktor tinggi kursi yang diinginkan pelanggan sebesar 36% yaitu tinggi kursi yang sedang.

Untuk faktor kursi akan dibahas pada analisa antropometri pada pembahasan selanjutnya.

2.Faktor Meja Komputer

Dari hasil ekstrasi yang ditunjukan pada tabel 4.10 menunjukan bahwa variansi faktor kedua adalah 12.061%, faktor ini menunjukan nilai yang terbesar kedua dari total variansi yang dapat dijelaskan dari 30 faktor yang diekstrasi menjadi delapan faktor utama yaitu 81,49%.

Berdasarkan hasil rotasi faktor dengan menggunakan rotasi varimax, yang dapat dilihat di tabel 4.12 dapat kita analisa bahwa variabel manifes yang paling besar pengaruhnya dalam pembentukan variabel laten kedua yaitu V22, V24, V26, dan V29. faktor kedua ini mempunyai persen variansi sebesar 12.061 %. Prosentase variansi ini menunjukkan perbandingan nilai variansi yang diterangkan oleh sebuah komponen utama terhadap total variansinya. Prosentase faktor kedua yang sebesar 12.061% menunjukan bahwa faktor ini berpengaruh untuk perubahan warnet sebesar 12.061%.

Faktor kedua ini merupakan faktor meja komputer yang terdiri dari variabel V22 (faktor lebar meja komputer, 91.5%), variabel V24 (faktor tinggi meja komputer, 92.6%), variabel V26 (faktor panjang meja komputer, 87.2%), dan variabel V29 (faktor desain meja komputer, 92.6%).

Berdasarkan hasil dari pengumpulan kuesioner kedua, didapatkan data keinginan pelanggan yang menggambarkan faktor kedua yaitu meja komputer. Dari data keinginan pelanggan (tabel 4.4), bahwa kriteria meja komputer yang diinginkan pelanggan adalah sebagai berikut :

a) Lebar meja komputer yang diinginkan 48% pelanggan adalah sedang.
b) Tinggi meja komputer yang diinginkan 46% pelanggan adalah pas.
c) Panjang meja komputer yang diinginkan 52% pelanggan adalah sedang.
d) Desain meja komputer yang diinginkan 52% pelanggan adalah sedang.

Bobot nilai terbesar pada faktor 2 adalah V29 (desain meja komputer) yaitu sebesar 0.926, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor desain meja komputer sebesar 92.6%, faktor desain meja komputer yang diinginkan pelanggan sebesar 52% yaitu desain meja komputer yang sedang.

Bobot nilai pada V24 (tinggi meja komputer) yaitu sebesar 0.926, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor tinggi meja komputer sebesar 92.6%, faktor tinggi meja komputer yang diinginkan pelanggan sebesar 46% yaitu tinggi meja komputer yang pas.

Bobot nilai pada V22 (lebar meja komputer) yaitu sebesar 0.915, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor lebar meja

komputer sebesar 91.5%, faktor lebar meja komputer yang diinginkan pelanggan sebesar 48% yaitu tinggi meja komputer yang sedang.

Bobot nilai pada V26 (panjang meja komputer) yaitu sebesar 0.872, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor panjang meja komputer sebesar 87.2%, faktor panjang meja komputer yang diinginkan pelanggan sebesar 52% yaitu panjang meja komputer yang sedang.

Untuk faktor meja komputer akan dibahas pada analisa antropometri pada pembahasan selanjutnya.

3. Faktor Pencahayaan dan Warna

Dari hasil ekstrasi yang ditunjukan pada tabel 4.10 menunjukan bahwa variansi faktor ketiga adalah 10.333%, faktor ini menunjukan nilai yang terbesar ketiga dari total variansi yang dapat dijelaskan dari 30 faktor yang diekstrasi menjadi delapan faktor utama yaitu 81,49%.

Berdasarkan hasil rotasi faktor dengan menggunakan rotasi varimax, yang dapat dilihat di tabel 4.12 dapat kita analisa bahwa variabel manifes yang paling besar pengaruhnya dalam pembentukan variabel laten ketiga yaitu V2, V5, V6, dan V7. Faktor ke-3 ini mempunyai persen variansi sebesar 10.333 %. Prosentase variansi ini menunjukkan perbandingan nilai variansi yang diterangkan oleh sebuah komponen utama terhadap total variansinya. Prosentase faktor ketiga yang sebesar 10.333% menunjukan bahwa faktor ini berpengaruh untuk perubahan warnet sebesar 10.333%.

Faktor ketiga ini merupakan faktor pencahayaan dan warna yang terdiri dari variabel V2 (faktor warna tembok, 90.2%), variabel V5 (faktor tingkat cahaya

ruangan, 88%), variabel V6 (faktor distribusi cahaya, 80.1%), dan variabel V7 (faktor cahaya warna tembok, 80.1%).

Berdasarkan hasil dari pengumpulan kuesioner kedua, didapatkan data keinginan pelanggan yang menggambarkan faktor ketiga yaitu pencahayaan dan warna. Dari data keinginan pelanggan (tabel 4.4), bahwa kriteria pencahayaan dan warna yang diinginkan pelanggan adalah sebagai berikut :

a) Warna tembok yang diinginkan 36% pelanggan adalah kuning.
b) Tingkat cahaya yang diinginkan 42% pelanggan adalah sedang.
c) Distribusi cahaya yang diinginkan 40% pelanggan adalah fokus.
d) Cahaya dari warna tembok yang diinginkan 0.38% pelanggan adalah redup.

Bobot nilai terbesar pada faktor 3 adalah V2 (warna tembok) yaitu sebesar 0.902, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor warna tembok sebesar 90.2%, faktor warna tembok yang diinginkan pelanggan sebesar 36% yaitu warna tembok kuning.

Bobot nilai pada V5 (tingkat cahaya ruangan) yaitu sebesar 0.88, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor tingkat cahaya ruangan sebesar 88%, faktor tingkat cahaya ruangan yang diinginkan pelanggan sebesar 42% yaitu tingkat cahaya ruangan yang sedang.

Bobot nilai pada V6 (distribusi cahaya) yaitu sebesar 0.801, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor distribusi cahaya sebesar 80.1%, faktor distribusi cahaya yang diinginkan pelanggan sebesar 40% yaitu distribusi cahaya yang fokus.

Bobot nilai pada V7 (cahaya warna tembok) yaitu sebesar 0.801, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor cahaya warna tembok sebesar 80.1%, faktor cahaya warna tembok yang diinginkan pelanggan sebesar 38% yaitu cahaya warna tembok yang remang.

Faktor pencahayaan dan warna merupakan faktor yang dapat dianalisis secara ergonomis, jadi keinginan pelanggan disesuaikan dengan standar ergonomi yang sudah ada. Warna tembok untuk warnet yang sesuai adalah kuning karena memberikan kesan luas, terang dan leluasa. Tingkat cahaya yang direkomendasikan adalah 350 lux (sumber : Purbawati,2003).

4. Faktor Kebisingan

Dari hasil ekstrasi yang ditunjukan pada tabel 4.10 menunjukan bahwa variansi faktor keempat adalah 9.673%, faktor ini menunjukan nilai yang terbesar keempat dari total variansi yang dapat dijelaskan dari 30 faktor yang diekstrasi menjadi delapan faktor utama yaitu 81,49%.

Berdasarkan hasil rotasi faktor dengan menggunakan rotasi varimax, yang dapat dilihat di tabel 4.12 dapat kita analisa bahwa variabel manifes yang paling besar pengaruhnya dalam pembentukan variabel laten keempat yaitu V8, V9, dan V10. Faktor ke-4 ini mempunyai persen variansi sebesar 9.673 %. Prosentase variansi ini menunjukkan perbandingan nilai variansi yang diterangkan oleh sebuah komponen utama terhadap total variansinya. Prosentase faktor keempat yang sebesar 9.673% menunjukan bahwa faktor ini berpengaruh untuk perubahan warnet sebesar 9.673%.

Faktor keempat ini merupakan faktor kebisingan yang terdiri dari variabel V8 (faktor kebisingan sepeaker ruangan, 79.3%), variabel V9 (faktor kebisingan jalan raya, 76%), dan variabel V10 (faktor kebisingan game sound, 72.6%).

Berdasarkan hasil dari pengumpulan kuesioner kedua, didapatkan data keinginan pelanggan yang menggambarkan faktor keempat yaitu kebisingan. Dari data keinginan pelanggan (tabel 4.4), bahwa kriteria kebisingan yang diinginkan pelanggan adalah sebagai berikut :

a) Suara sepeker ruangan yang diinginkan 50% pelanggan adalah lirih.
b) Suara dari jalan raya yang diinginkan 68% pelanggan adalah tenang.
c) Suara gamesound yang diinginkan 52% pelanggan adalah lirih.

Bobot nilai terbesar pada faktor 4 adalah V8 (kebisingan speker ruangan) yaitu sebesar 0.793, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor kebisingan speker ruangan sebesar 79.3%, faktor kebisingan speker ruangan yang diinginkan pelanggan sebesar 50% yaitu kebisingan speker ruangan yang lirih.

Bobot nilai pada V9 (kebisingan jalan raya) yaitu sebesar 0.76, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor kebisingan jalan raya sebesar 76%, faktor kebisingan jalan raya yang diinginkan pelanggan sebesar 68% yaitu kebisingan jalan raya yang tenang.

Bobot nilai pada V10 (kebisingan game sound) yaitu sebesar 0.726, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor kebisingan game sound sebesar 72.6%, faktor kebisingan game sound yang diinginkan pelanggan sebesar 56% yaitu kebisingan game sound yang lirih.

Batas kebisingan yang direkomendasikikan untuk warnet adalah 10-50 dB (sumber : Wignjosoebroto, 1995), karena peda tingkat kebisingan tersebut kondisi suara masih nyaman bagi para pengguna warnet.

5. Faktor Tata Letak

Dari hasil ekstrasi yang ditunjukan pada tabel 4.10 menunjukan bahwa variansi faktor kelima adalah 9.558 %, faktor ini menunjukan nilai yang terbesar kelima dari total variansi yang dapat dijelaskan dari 30 faktor yang diekstrasi menjadi delapan faktor utama yaitu 81,49%.

Berdasarkan hasil rotasi faktor dengan menggunakan rotasi varimax, yang dapat dilihat di tabel 4.12 dapat kita analisa bahwa variabel manifes yang paling besar pengaruhnya dalam pembentukan variabel laten kelima yaitu V1, V15, dan V16. Faktor ke-5 ini mempunyai persen variansi sebesar 9.558 %. Prosentase variansi ini menunjukkan perbandingan nilai variansi yang diterangkan oleh sebuah komponen utama terhadap total variansinya. Prosentase faktor kelima yang sebesar 9.558 % menunjukan bahwa faktor ini berpengaruh untuk perubahan warnet sebesar 9.558 %.

Faktor kelima ini merupakan faktor tata letak yang terdiri dari variabel V1 (faktor desain interior, 87.6%), varaiabel V15 (faktor jalur keluar masuk, 94.7%), dan variabel V16 (faktor ukuran sekat pemisah, 87.1%).

Berdasarkan hasil dari pengumpulan kuesioner kedua, didapatkan data keinginan pelanggan yang menggambarkan faktor kelima yaitu tata letak. Dari data keinginan pelanggan (tabel 4.4), bahwa kriteria tata letak yang diinginkan pelanggan adalah sebagai berikut :

Bobot nilai pada V7 (cahaya warna tembok) yaitu sebesar 0.801, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor cahaya warna tembok sebesar 80.1%, faktor cahaya warna tembok yang diinginkan pelanggan sebesar 38% yaitu cahaya warna tembok yang remang.

Faktor pencahayaan dan warna merupakan faktor yang dapat dianalisis secara ergonomis, jadi keinginan pelanggan disesuaikan dengan standar ergonomi yang sudah ada. Warna tembok untuk warnet yang sesuai adalah kuning karena memberikan kesan luas, terang dan leluasa. Tingkat cahaya yang direkomendasikan adalah 350 lux (sumber : Purbawati,2003).

4. Faktor Kebisingan

Dari hasil ekstrasi yang ditunjukan pada tabel 4.10 menunjukan bahwa variansi faktor keempat adalah 9.673%, faktor ini menunjukan nilai yang terbesar keempat dari total variansi yang dapat dijelaskan dari 30 faktor yang diekstrasi menjadi delapan faktor utama yaitu 81,49%.

Berdasarkan hasil rotasi faktor dengan menggunakan rotasi varimax, yang dapat dilihat di tabel 4.12 dapat kita analisa bahwa variabel manifes yang paling besar pengaruhnya dalam pembentukan variabel laten keempat yaitu V8, V9, dan V10. Faktor ke-4 ini mempunyai persen variansi sebesar 9.673 %. Prosentase variansi ini menunjukkan perbandingan nilai variansi yang diterangkan oleh sebuah komponen utama terhadap total variansinya. Prosentase faktor keempat yang sebesar 9.673% menunjukan bahwa faktor ini berpengaruh untuk perubahan warnet sebesar 9.673%.

Faktor keempat ini merupakan faktor kebisingan yang terdiri dari variabel V8 (faktor kebisingan sound ruangan, 79.3%), variabel V9 (faktor kebisingan jalan raya, 76%), dan variabel V10 (faktor kebisingan sound lokal, 72.6%).

Berdasarkan hasil dari pengumpulan kuesioner kedua, didapatkan data keinginan pelanggan yang menggambarkan faktor keempat yaitu kebisingan. Dari data keinginan pelanggan (tabel 4.4), bahwa kriteria kebisingan yang diinginkan pelanggan adalah sebagai berikut :

a) Kebisingan sound ruangan yang diinginkan 50% pelanggan adalah lirih.
b) Kebisingan jalan raya yang diinginkan 68% pelanggan adalah tenang.
c) Kebisingan sound lokal yang diinginkan 52% pelanggan adalah lirih.

Bobot nilai terbesar pada faktor 4 adalah V8 (kebisingan sound ruangan) yaitu sebesar 0.793, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor kebisingan speker ruangan sebesar 79.3%, faktor kebisingan sound ruangan yang diinginkan pelanggan sebesar 50% yaitu kebisingan sound ruangan yang lirih.

Bobot nilai pada V9 (kebisingan jalan raya) yaitu sebesar 0.76, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor kebisingan jalan raya sebesar 76%, faktor kebisingan jalan raya yang diinginkan pelanggan sebesar 68% yaitu kebisingan jalan raya yang tenang.

Bobot nilai pada V10 (kebisingan sound lokal) yaitu sebesar 0.726, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor kebisingan game sound sebesar 72.6%, faktor kebisingan game sound yang diinginkan pelanggan sebesar 56% yaitu kebisingan sound lokal yang lirih.

Batas kebisingan yang direkomendasikikan untuk warnet adalah 10-50 dB (sumber : Wignjosoebroto, 1995), karena peda tingkat kebisingan tersebut kondisi suara masih nyaman bagi para pengguna warnet.

5. Faktor Tata Letak

Dari hasil ekstrasi yang ditunjukan pada tabel 4.10 menunjukan bahwa variansi faktor kelima adalah 9.558 %, faktor ini menunjukan nilai yang terbesar kelima dari total variansi yang dapat dijelaskan dari 30 faktor yang diekstrasi menjadi delapan faktor utama yaitu 81,49%.

Berdasarkan hasil rotasi faktor dengan menggunakan rotasi varimax, yang dapat dilihat di tabel 4.12 dapat kita analisa bahwa variabel manifes yang paling besar pengaruhnya dalam pembentukan variabel laten kelima yaitu V1, V15, dan V16. Faktor ke-5 ini mempunyai persen variansi sebesar 9.558 %. Prosentase variansi ini menunjukkan perbandingan nilai variansi yang diterangkan oleh sebuah komponen utama terhadap total variansinya. Prosentase faktor kelima yang sebesar 9.558 % menunjukan bahwa faktor ini berpengaruh untuk perubahan warnet sebesar 9.558 %.

Faktor kelima ini merupakan faktor tata letak yang terdiri dari variabel V1 (faktor tata ruang, 87.6%), varaiabel V15 (faktor jalur keluar masuk, 94.7%), dan variabel V16 (faktor ukuran sekat pemisah, 87.1%).

Berdasarkan hasil dari pengumpulan kuesioner kedua, didapatkan data keinginan pelanggan yang menggambarkan faktor kelima yaitu tata letak. Dari data keinginan pelanggan (tabel 4.4), bahwa kriteria tata letak yang diinginkan pelanggan adalah sebagai berikut :

a) Desain interior yang diinginkan 40% pelanggan adalah indah.

b) Jalur keluar masuk yang diinginkan 50% pelanggan adalah sedang.

c) Ukuran sekat pemisah yang diinginkan 38% pelanggan adalah sedang.

Bobot nilai terbesar pada faktor 5 adalah V15 (jalur keluar masuk) yaitu sebesar 0.947, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor jalur keluar masuk sebesar 94.7%, faktor jalur keluar masuk yang diinginkan pelanggan sebesar 50% yaitu jalur keluar masuk yang sedang.

Bobot nilai pada V1 (desain interior) yaitu sebesar 0.876, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor desain interior sebesar 87.6%, faktor desain interior yang diinginkan pelanggan sebesar 40% yaitu desain interior yang indah.

Bobot nilai pada V16 (ukuran skat pemisah) yaitu sebesar 0.871, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor ukuran skat pemisah sebesar 87.1%, faktor ukuran skat pemisah yang diinginkan pelanggan sebesar 38% yaitu ukuran skat pemisah yang sedang.

6. Faktor Suhu dan Kondisi Udara

Dari hasil ekstrasi yang ditunjukan pada tabel 4.10 menunjukan bahwa variansi faktor keenam adalah 9.335 %, faktor ini menunjukan nilai yang terbesar keenam dari total variansi yang dapat dijelaskan dari 30 faktor yang diekstrasi menjadi delapan faktor utama yaitu 81,49%.

Berdasarkan hasil rotasi faktor dengan menggunakan rotasi varimax, yang dapat dilihat di tabel 4.12 dapat kita analisa bahwa variabel manifes yang paling besar pengaruhnya dalam pembentukan variabel laten keenam yaitu V11, V12,

88%, faktor kelembaban udara yang diinginkan pelanggan sebesar 84% yaitu kelembaban udara yang sedang.

Bobot nilai pada V11 (sirkulasi udara) yaitu sebesar 0.739, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor sirkulasi udara sebesar 73.9%, faktor sirkulasi udara yang diinginkan pelanggan sebesar 54% yaitu sirkulasi udara yang sepoi.

Bobot nilai pada V13 (kondisi asap roko) yaitu sebesar 0.721, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor kondisi asap roko sebesar 72.1%, faktor kondisi asap roko yang diinginkan pelanggan sebesar 52% yaitu kondisi asap roko yang ada asap.

Untuk suhu yang nyaman direkomendasikan adalah 25°C-27°C (Sumber :Simanjuntak,2003).

7. Faktor Kenyamanan Operasi

Dari hasil ekstrasi yang ditunjukan pada tabel 4.10 menunjukan bahwa variansi faktor ketujuh adalah 6.819 %, faktor ini menunjukan nilai yang terbesar ketujuh dari total variansi yang dapat dijelaskan dari 30 faktor yang diekstrasi menjadi delapan faktor utama yaitu 81,49%.

Berdasarkan hasil rotasi faktor dengan menggunakan rotasi varimax, yang dapat dilihat di tabel 4.12 dapat kita analisa bahwa variabel manifes yang paling besar pengaruhnya dalam pembentukan variabel laten ketujuh yaitu V19, V20, dan V21. Faktor ke-7 ini mempunyai persen variansi sebesar 6.819 %. Prosentase variansi ini menunjukkan perbandingan nilai variansi yang diterangkan oleh sebuah komponen utama terhadap total variansinya. Prosentase faktor ketujuh

yang sebesar 6.819% menunjukan bahwa faktor ini berpengaruh untuk perubahan warnet sebesar 6.819%.

Faktor ketujuh ini merupakan faktor kenyamanan operasi yang terdiri dari variabel V19 (faktor posisi keyboard, 86.2%), variabel V20 (faktor posisi mouse, 30.7%), dan variabel V21 (faktor posisi monitor, 84.3%).

Berdasarkan hasil dari pengumpulan kuesioner kedua, didapatkan data keinginan pelanggan yang menggambarkan faktor ketujuh yaitu kenyamanan operasi. Dari data keinginan pelanggan (tabel 4.4), bahwa kriteria kenyamanan operasi yang diinginkan pelanggan adalah sebagai berikut :

a) Posisi keyboard yang diinginkan 50% pelanggan adalah sedang.
b) Posisi mouse yang diinginkan 68% pelanggan adalah sedang.
c) Posisi monitor yang diinginkan 50% pelanggan adalah sedang.



Bobot nilai terbesar pada faktor 7 adalah V19 (posisi keyboard) yaitu sebesar 0.862, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor posisi keyboard sebesar 86.2%, faktor posisi keyboard yang diinginkan pelanggan sebesar 50% yaitu posisi keyboard yang sedang.

Bobot nilai pada V21 (posisi monitor) yaitu sebesar 0.843, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor posisi monitor sebesar 84.3%, faktor posisi monitor yang diinginkan pelanggan sebesar 50% yaitu posisi monitor yang sedang.

Bobot nilai pada V20 (posisi mouse) yaitu sebesar 0.307, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor posisi mouse sebesar

30.7%, faktor posisi mouse yang diinginkan pelanggan sebesar 68% yaitu posisi mouse yang sedang.

Untuk faktor kenyamanan operasi akan dibahas pada analisa antropometri pada pembahasan selanjutnya.

8. Faktor Kerapian

Dari hasil ekstrasi yang ditunjukan pada tabel 4.10 menunjukan bahwa variansi faktor kedelapan adalah 5.547 %, faktor ini menunjukan nilai yang terkecil dari total variansi yang dapat dijelaskan dari 30 faktor yang diekstrasi menjadi delapan faktor utama yaitu 81,49%.

Berdasarkan hasil rotasi faktor dengan menggunakan rotasi varimax, yang dapat dilihat di tabel 4.12 dapat kita analisa bahwa variabel manifes yang paling besar pengaruhnya dalam pembentukan variabel laten kedelapan yaitu V3 dan V4. Faktor ke-8 ini mempunyai persen variansi sebesar 5.547 %. Prosentase variansi ini menunjukkan perbandingan nilai variansi yang diterangkan oleh sebuah komponen utama terhadap total variansinya. Prosentase faktor kedelapan yang sebesar 5.547% menunjukan bahwa faktor ini berpengaruh untuk perubahan warnet sebesar 5.547%.

Faktor kedelapan ini merupakan faktor kerapian yang terdiri dari variabel V3 (faktor posisi kabel LAN, 77.6%) dan variabel V4 (faktor posisi kabel flasdisk, 82.3%).

Berdasarkan hasil dari pengumpulan kuesioner kedua, didapatkan data keinginan pelanggan yang menggambarkan faktor kedelapan yaitu kerapian. Dari

data keinginan pelanggan (tabel 4.4), bahwa kriteria kerapian yang diinginkan pelanggan adalah sebagai berikut :

a) Posisi kabel LAN yang diinginkan 50% pelanggan adalah rapi.
b) Posisi kabel Flashdisk yang diinginkan 54% pelanggan adalah mudah dijangkau.

Bobot nilai terbesar pada faktor 8 adalah V4 (posisi kabel flashdisk) yaitu sebesar 0.823, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor posisi kabel flashdisk sebesar 82.3%, posisi kabel flashdisk yang diinginkan pelanggan sebesar 54% yaitu posisi kabel flashdisk yang mudah dijangkau..

Bobot nilai pada V3 (posisi kabel LAN) yaitu sebesar 0.776, yang berarti bahwa para pelanggan memilih untuk perubahan faktor posisi kabel LAN sebesar 77.6%, faktor posisi kabel LAN yang diinginkan pelanggan sebesar 50% yaitu posisi kabel LAN yang rapi.

5.3 Analisa Antropometri

Pada bagian ini akan dibahas mengenai analisis antropometri yang dilakukan pada faktor-faktor yang dianggap dapat dilakukan. Tujuan analisis ini adalah untuk menyesuaikan faktor-faktor keinginan pelanggan kedalam kriteria desain yang lebih ergonomis. Dari kedelapan faktor utama ternyata hanya ada tiga faktor yang bisa dianalisa dengan antropometri, antara lain :

5.3.1 Faktor Kursi

Untuk faktor kursi dapat dianalisa dengan analisa antrophometri dengan menggunakan data yang sudah diolah. Tinggi kursi disesuaikan dengan tinggi

meja dan tinggi tempat keyboard dan mouse. Sehingga tidak harus mem-fleksikan bahu terlalu tinggi dan posisi tubuh tidak terlalu rendah dan tetap tegak pada alas duduk yang diberi bantalan tipis dan kain supaya pantat dan bokong tidak mengalami keluhan karena duduk terlalu lama.

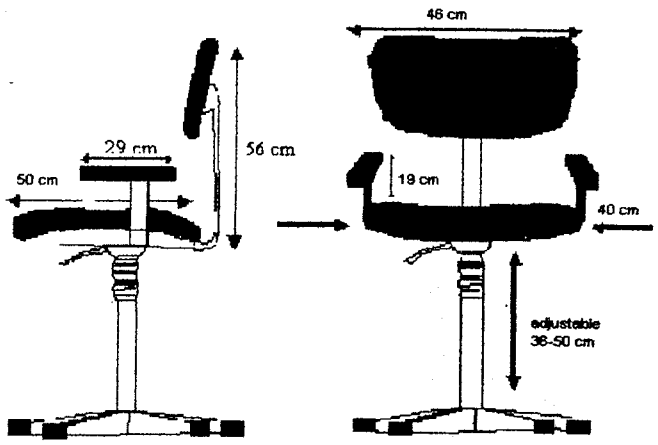
Tinggi kursi merupakan ukuran yang dapat diatur *(adjustable range)* menggunakan dimensi tinggi popliteal (tpo) dengan persentil 2,5 untuk ukuran terbawah kursi dan persentil 97,5 untuk ukuran tertinggi yang dapat dicapai kursi dengan ditambahkan allowance. Hal ini betujuan agar pelanggan dengan ukuran rata-rata maupun pelanggan dengan ukuran yang ekstrim dapat menggunakannya dengan nyaman. Tinggi kursi dapat diatur antara 36 – 50cm.

Lebar kursi (lebar tempat duduk) menggunakan dimensi lebar pinggul (lp) dengan persentil 95 ditambah *allowance* supaya pelanggan yang berukuran besar dapat duduk dengan nyaman. Ukuran lebar kursi adalah 40 cm. Panjang kursi menggunakan dimensi pantat ke lutut dengan persentil 5 agar pelanggan dapat mempertahankan posisi tegak. Ukuran panjang kursi adalah 50 cm.

Tinggi sandaran kursi dari alas kursi menggunakan dimensi tinggi bahu duduk (Tbd) dengan persentil 5 ditambah *allowance* sehingga punggung pelanggan dapat bersandar dan pelanggan dapat mempertahankan posisi tubuh tegak. Ukuran sandaran dari dudukan adalah 56 cm.

Lebar sandaran kursi menggunakan dimensi lebar bahu (Lb) dengan persentil 95 sehingga punggung pekerja yang berukuran besar dapat bersandar dengan nyaman. Ukuran lebar sandaran adalah 46 cm.

Tinggi sandaran tangan / lengan kursi menggunakan dimensi tinggi siku duduk dengan persentil 5. Ukuran tinggi sandaran tangan adalah 19 cm. Sedangkan ukuran panjang lengan kursi menggunakan dimensi panjang lengan bawah dengan persentil 95. panjang lengan kursi adalah 29 cm.



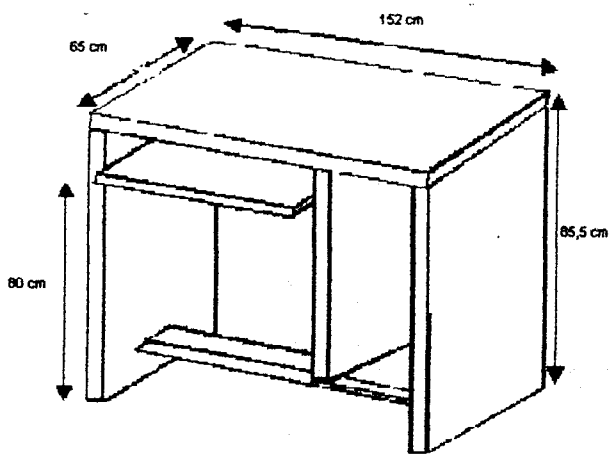
Gambar 5.1 Kursi yang Ergonomis

5.3.2 Faktor Meja Komputer

Untuk faktor meja komputer dapat dianalisa dengan analisa antrophometri dengan menggunakan data yang sudah diolah. Meja komputer yang dirancang adalah meja untuk pelanggan warnet. Meja ini dilengkapi dengan tempat CPU, tempat Keyboard dan Mouse. Tinggi meja Komputer menggunakan dimensi tinggi popliteal (tpo) ditambah dengan tinggi siku duduk (tsd) dengan persentil 97.5 serta ditambah *allowance* supaya pelanggan dengan ukuran tubuh diatas rata-rata dapat merasa leluasa. Ukuran tinggi meja komputer adalah 85.5 cm.

Lebar meja menggunakan dimensi jangkauan tangan (jt) dengan persentil 5 agar pelanggan dengan ukuran tubuh dibawah rata-rata dapat menjangkau. Ukuran lebar meja adalah 65 cm

Panjang meja menggunakan dimensi rentangan tangan (rt) dengan persentil 5 yakni 152 cm. Selain dapat menyesuaikan ukuran pelanggan, ukuran ini juga dapat mengakomodasi ukuran panjang monitor. Ukuran monitor adalah 17 centimeter. Sandaran kaki dirancang untuk menambah kenyamanan pelanggan dengan sudut kemiringannya adalah 25-30°. (Grandjean, 1986).



Gambar 5.2 Meja Komputer

5.3.3 Faktor Kernyamanan Operasi

Untuk kenyamanan operasi dapat dianalisa dengan analisa antrophometri dengan menggunakan data yang sudah diolah.

- Posisi Keyboard

Posisi keyboard dipengaruhi oleh dimensi tinggi siku saat duduk dan tinggi popliteal. Dimana posisi lengan atas dan lengan bawah membentuk sudut 90°. Ini dikarenakan agar saat pengoprasian keyboard tidak cepat lelah. Posisi keyboard dengan menggunakan dimensi tinggi siku duduk ditambah dengan dimensi tinggi popliteal dengan persentil 97.5, yaitu 80 cm.

- Posisi Mouse

Posisi mouse dipengaruhi oleh dimensi tinggi siku saat duduk dan tinggi popliteal. Dimana posisi lengan atas dan lengan bawah membentuk sudut 90°. Ini dikarenakan agar saat pengoprasian mouse tidak cepat lelah. Posisi mouse dengan menggunakan dimensi tinggi siku duduk ditambah dengan dimensi tinggi popliteal dengan persentil 97.5, yaitu 80 cm. Posisi mouse disamping posisi keyboard.

- Posisi Monitor

Posisi monitor yang direkomendasikan adalah ; jarak permukaan monitor yang sesuai 450-500 mm, atur ketinggian monitor sehingga sudut pengelihatan berkisar antara 10-20°, pilioh posisi permukaan monitor sehingga membentuk sudut 90° relatif terhadap garis penglihatan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengolahan data dan analisa hasil penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisis faktor dari 30 variabel manifes didapatkan 8 variabel yang merupakan variabel laten (faktor), yaitu faktor pertama (kursi) adalah 18.143%, faktor kedua (meja komputer) adalah 12.061%, faktor ketiga (pencahayaan dan warna) adalah 10.333%, faktor keempat (kebisingan) adalah 9.673%, faktor kelima (tata letak) adalah 9.558%, faktor keenam (suhu dan kondisi udara) adalah 9.355%, faktor ketujuh (kenyamanan operasi) adalah 6.819%, faktor kedelapan (kerapian) adalah 5.547%.
2. Faktor yang memiliki kontribusi terbesar atas keinginan pelanggan untuk suatu perubahan di warnet Citynet yaitu faktor kursi sebesar 18.143%, dan faktor meja komputer sebesar12.061%.
3. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkannya faktor kriteria desain warnet sesuai dengan keinginan pelanggan. Faktor-faktor tersebut diantaranya : Faktor kursi dengan kriteria; sandaran kursi empuk, lengan kursi empuk, lebar kursi pas, tinggi kursi sedang, panjang kursi pas, bahan kursi busa, desain kursi untuk 1 orang. Faktor meja komputer dengan kriteria; lebar meja sedang, tinggi meja pas, panjang meja sedang, desain meja sedang. Faktor pencahayaan dan warna dengan kriteria; warna tembok kuning, tingkat cahaya

DAFTAR PUSTAKA

Grandjean E. Fitting The Task to The Man : An Ergonomic Approach. London and Philadelphia. Taylor and Francis. 1986.

Nagamichi, Mitsuo, *Kansei Engineering : A New Ergonomic Consumer-Oriented Technology for Product Development.* International Journal of Industrial Ergonomics Vol.15 (1995) 3-11, Japan. 1995.

Niebel, B, J; Freivalds,A. *Methods, Standards and Work Design.* Singapore : McGraw-Hill, 1999.

Nurmianto,E. *Ergonomi : konsp dasar dan aplikasinya.* Jakarta : Guan Widya, 1992.

Purbawati, *Pengaruh Cahaya Terhadap Waktu Kerja.* Prosiding Seminar Nasional Ergonomi. Yogyakarta. 2003.

Santoso. S; Tciptono. F. ***Riset Pemasaran*** *: Konsep dan Aplikasi dengan SPSS.* Jakarta. PT. Elex Media Komputindo. 2001.

Simanjuntak, R.A. *Pengaruh Temperatur Terhadap Waktu Kerja Operator.* Prosiding Seminar Nasional Ergonomi. Yogyakarta. 2003.

Stanton,N; Hedge, A; Brookhuis,K; Salas, E; dan Handrick,H. *Handbook Of Human Factors and Ergonomics Methods.* USA : CRC Press, 2004.

Sudjana M.A. Prof. DR. *Metode Statistik.* Bandung : Tarsito 1989.

Tayyari, F; Smith, J.L *Occupational Ergonomics Principles and Applications.* London. Chapman and Hll. 1997.

Wignjosoebroto,S. *Ergonomi : studi gerak dan waktu.* Jakarta : PT. Candimas Metropole, 1995.

Lampiran

CITY – E – CAFÉ (City – net)

Komplek Wisma Ibu Siti Jln. Kaliurang KM 13,2 Sukoharjo, Ngaglik,
Sleman,Yogyakarta 55581 telp 0274 7495447

Nomor : 005/citynet/I/2006

Lamp : -

Hal : Surat keterangan penelitian.

Kepada Yth : Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia.

"warnet City-e-Café (city-net) " dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Nur Azis Fazri

No Mhs : 01 522 287

Fak/jur : Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

Yang bersangkutan telah melakukan pengambilan data dan penelitian pada warnet kami.

Demikian surat keterangan ini kami buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Manager

R.Hanu Rahmantyo

KUESIONER VARIABEL KATA-KATA KANSEI

Nama/ Inisial :.....

Pekerjaan :.....

Umur/ jenis kelamin :...../ L/P

Pada kuesioner ini Anda diminta untuk memberi penilaian tentang kriteria-kriteria yang ada pada warnet CtyNet. Criteria tersebut dijabarkan dalam wujud kata-kata kansei dalam hal ini kata sifat.

Petunjuk pengisian : Berikan tanda √ pada nilai yang anda pilih. Adapun keterangan nilai yang ada adalah sebagai berikut :

1 = Sangat kurang bagus **4 = Bagus**

2 = Kurang bagus **5 = Sangat bagus**

3 = Cukup bagus

No.	Pertanyaan	Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Bagaimanakah kerapian desain interior warnet ?					
2	Bagaimanakah kerapian warna tembok ruang warnet ?					
3	Bagaimanakah kerapian pemasangan posisi kabel LAN ?					
4	Bagaimanakah kerapian pemasangan posisi kabel flas disk ?					
5	Bagaimanakah tingkat cahaya dalam ruangan warnet ?					
6	Bagaimanakah distribusi cahaya dalam ruangan warnet ?					
7	Bagaimanakah keadaan cahaya yang diberikan oleh warna tembok ?					
8	Bagaimanakah keadaan kebisingan yang timbul dari suara speker ruangan?					

9	Bagaimanakah keadaan kebisingan yang timbul dari suara dari jalan raya ?					
10	Bagaimanakah keadaan kebisingan yang timbul dari suara game sound ?					
11	Bagaimanakah keadaan sirkulasi udara dalam warnet?					
12	Bagaimanakah keadaan kelembaban udara ruang warnet ?					
13	Bagaimanakah keadaan asap roko dalam ruangan warnet ?					
14	Bagaimanakah keadaan suhu ruangan warnet?					
15	Bagaimanakah keadaan jalur keluar masuk pelanggan warnet yang lain?					
16	Bagaimanakah kenyamanan anda dengan ukuran sekat warnet yang ada ?					
17	Bagaimanakah kenyamanan sandaran kursi yang ada ?					
18	Bagaimanakah kenyamanan anda dengan lengan kursi yang ada ?					
19	Bagaimanakah posisi keyboard yang ada ?					
20	Bagaimanakah posisi mouse yang ada ?					
21	Bagaimanakah posisi tampilan monitor yang ada ?					
22	Bagaimanakah lebar meja komputer yang ada ?					
23	Bagaimanakah lebar kursi yang ada?					
24	Bagaimanakah tinggi meja komputer yang ada ?					
25	Bagaimanakah tinggi kursi yang ada ?					
26	Bagaimanakah panjang meja komputer yang ada ?					
27	Bagaimanakah panjang kursi yang ada ?					
28	Bagaimanakah kelembutan bahan kursi yang ada ?					
29	Bagaimanakah keindahan desain meja Komputer yang ada ?					
30	Bagaimanakah keindahan desain kursi yang ada ?					

KUESIONER II KEINGINAN PELANGGAN

PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Dengan Hormat,

Penulis adalah Mahasiswa yang sedang melakukan penelitian untuk penyusunan skripsi, dan memohon kesediaan anda untuk mengisi kuesioner berikut. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui desain warnet yang sesuai dengan keingginan pelanggan.

Data-data yang diberikan akan digunakan penulis untuk kepentingan penelitian saja, dan sebelumnya tidak lupa kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesediaannya mengisi kuesioner ini.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Hormat kami,

Penulis

KUESIONER II KEINGINAN PELANGGAN

Nama/ Inisial :.....

Pekerjaan :.....

Umur/ jenis kelamin :...../ L/P

Pada kuesioner ini Anda diminta untuk memberi alternatif keinginan mengenai kriteria desain pada warnet CtyNet. Kriteria tersebut dijabarkan dalam wujud kata-kata kansei dalam hal ini kata sifat.

Petunjuk pengisian : Berikan tanda X pada alternatif yang anda pilih. A, B, C atau D.

1. Bagaimanakah sandaran kursi yang anda inginkan ?

   A. lembut B. keras C. empuk D. sedang

2. Bagaimanakah lengan kursi yang anda inginkan ?

   A. Lembut B. keras C. empuk D. sedang

3. Bagaimanakah lebar kursi yang anda inginkan ?

   A. Luas B. sempit C. sedang D. pas

4. Bagaimanakah tinggi kursi yang anda inginkan ?

   A. tinggi B. rendah C.sedang D. pas

5. Bagaimanakah panjang kursi yang anda inginkan ?

   A. panajang B. pendek C.sedang D. pas

6. Bagaimanakah bahan kursi yang anda inginkan ?

   A. kayu B. busa C. logam D. karet

7. Bagaimanakah desain kursi yang anda inginkan ?

   A. untuk 1 orang B. untuk 2 orang C. untuk > dari 2 orang

8. Bagaimanakah lebar meja komputer yang anda inginkan ?

A. Luas B. sempit C. sedang D. pas

9. Bagaimanakah tinggi meja komputer yang anda inginkan ?

A. tinggi B. rendah C. sedang D. pas

10. Bagaimanakah panjang meja komputer yang anda inginkan ?

A. panjang B. pendek C. sedang D. pas

11. Bagaimanakah desain meja computer yang anda inginkan ?

A. besar B. kecil C. sedang

12. Bagaimanakah warna tembok yang anda inginkan ?

A. putih B. kuning C. biru D. jingga

13. Bagaimanakah tingkat cahaya yang anda inginkan ?

A. sangat terang B. terang C. sedang D. redup

14. Bagaimanakah distribusi cahaya yang anda inginkan ?

A. rata B. fokus C. menyebar

15. Bagaimanakah cahaya yang diberikan warna tembok yang anda inginkan ?

A. terang B. gelap C. redup D. remang

16. Bagaimanakah kebisingan speaker ruangan yang anda inginkan ?

A. nyaring B. lirih C. gaduh D. tenang

17. Bagaimanakah kebisingan dari jalan raya yang anda inginkan ?

A. nyaring B. lirih C. gaduh D. tenang

18. Bagaimanakah kebisingan game sound yang anda inginkan ?

A. nyaring B. lirih C. gaduh D. tenang

19. Bagaimanakah desain interior yang anda inginkan ?

A. indah B. unik C. formal

20. Bagaimanakah jalur keluar masuk warnet yang anda inginkan ?

A. sempit B. luas C. sedang

21. Bagaimanakah ukuran sekat pemisah yang anda inginkan ?

A. Luas B. sempit C. sedang D. pas

22. Bagaimanakah sirkulasi udara yang anda inginkan ?

A. kencang B. lambat C. sepoi

23. Bagaimanakah kelembaban udara yang anda inginkan ?

A. Lembab B. kering C. sedang

24. Bagaimanakah kondisi asap roko yang anda inginkan ?

A. tidak ada asap B. ada asap

25. Bagaimanakah suhu yang anda inginkan ?

A. panas B. dingin C. sedang

26. Bagaimanakah posisi keyboard yang anda inginkan ?

A. tinggi B. rendah C. sedang

27. Bagaimanakah posisi mouse yang anda inginkan ?

A. tinggi B. rendah C. sedang

28. Bagaimanakah posisi monitor yang anda inginkan ?

A. tinggi B. rendah C. sedang

29. Bagaimanakah posisi kabel LAN yang anda inginkan ?

A. rapi B. tersembunyi C. mudah dijangkau

30. Bagaimanakah posisi kabel flashdisk yang anda inginkan ?

A. rapi B. tersembunyi C. mudah dijangkau

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ****

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Alpha if Item Deleted
V1	111.1000	105.2755	.4476	.8742
V2	111.1200	106.9241	.3628	.8761
V3	111.2800	108.9812	.2240	.8788
V4	111.2400	106.5535	.3724	.8759
V5	111.1400	107.0616	.3648	.8760
V6	111.1200	105.3731	.4751	.8737
V7	111.1000	107.3980	.3189	.8770
V8	111.2400	104.3902	.5018	.8730
V9	111.3000	103.2347	.6150	.8706
V10	111.3600	102.5208	.5792	.8709
V11	111.1800	106.6404	.2968	.8780
V12	111.0800	107.2180	.2827	.8781
V13	111.2400	106.7576	.3024	.8777
V14	111.0800	107.0955	.3023	.8776
V15	111.1000	105.7245	.4170	.8749
V16	111.1200	105.9445	.3789	.8758
V17	111.0600	102.4249	.6157	.8702
V18	111.0600	100.7922	.7002	.8679
V19	111.4000	107.1837	.3380	.8766
V20	111.4400	106.6596	.3550	.8763
V21	111.4400	107.5167	.3286	.8767
V22	111.0800	107.2996	.2777	.8783
V23	111.0800	102.8098	.6034	.8706
V24	111.1800	108.6404	.2064	.8798
V25	111.1200	104.9241	.4282	.8746
V26	111.1400	109.3065	.1794	.8801
V27	111.0400	102.3249	.6336	.8698
V28	111.0800	103.4629	.5588	.8716
V29	111.1000	107.3163	.2834	.8781
V30	110.9800	101.2037	.6710	.8686

Reliability Coefficients

N of Cases = 50.0 N of Items = 30

Alpha = .8786

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

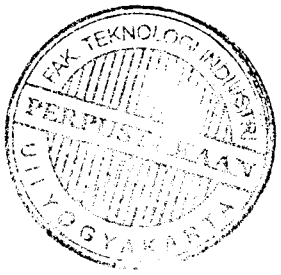
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.628
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1381.201
	df	435
	Sig.	.000

Communalities

	Initial	Extraction
V1	1.000	.834
V2	1.000	.856
V3	1.000	.757
V4	1.000	.820
V5	1.000	.856
V6	1.000	.805
V7	1.000	.768
V8	1.000	.753
V9	1.000	.761
V10	1.000	.782
V11	1.000	.753
V12	1.000	.876
V13	1.000	.792
V14	1.000	.873
V15	1.000	.941
V16	1.000	.800
V17	1.000	.754
V18	1.000	.870
V19	1.000	.857
V20	1.000	.431
V21	1.000	.866
V22	1.000	.878
V23	1.000	.922
V24	1.000	.881
V25	1.000	.665
V26	1.000	.829
V27	1.000	.878
V28	1.000	.814
V29	1.000	.920
V30	1.000	.855

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained



Component	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.521	25.069	25.069
2	3.736	12.453	37.522
3	3.079	10.264	47.786
4	2.771	9.235	57.022
5	2.476	8.254	65.275
6	2.254	7.512	72.788
7	1.384	4.613	77.400
8	1.227	4.090	81.490
9	.966	3.221	84.711
10	.783	2.612	87.322
11	.603	2.009	89.332
12	.570	1.899	91.230
13	.429	1.430	92.660
14	.354	1.181	93.841
15	.341	1.137	94.979
16	.246	.821	95.799
17	.223	.745	96.544
18	.178	.595	97.139
19	.173	.576	97.714
20	.135	.451	98.166
21	.119	.396	98.561
22	.099	.329	98.891
23	.082	.274	99.165
24	.064	.215	99.380
25	.056	.186	99.566
26	.042	.141	99.706
27	.033	.110	99.816
28	.024	.080	99.896
29	.018	.060	99.956
30	.013	.044	100.000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.521	25.069	25.069
2	3.736	12.453	37.522
3	3.079	10.264	47.786
4	2.771	9.235	57.022
5	2.476	8.254	65.275
6	2.254	7.512	72.788
7	1.384	4.613	77.400
8	1.227	4.090	81.490
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.443	18.143	18.143
2	3.618	12.061	30.204
3	3.100	10.333	40.537
4	2.902	9.673	50.210
5	2.867	9.558	59.768
6	2.807	9.355	69.123
7	2.046	6.819	75.943
8	1.664	5.547	81.490
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix[a]

	Component				
	1	2	3	4	5
V1	.461	.238	.310	.269	-.278
V2	.375	.086	.576	.002	-.205
V3	.311	-.128	-.174	.271	-.115
V4	.362	.302	.036	.040	-.025
V5	.391	-.025	.703	.020	-.300
V6	.483	.127	.501	.068	-.170
V7	.366	.016	.569	-.052	-.340
V8	.549	.154	-.227	.480	.021
V9	.665	.108	-.178	.383	.071
V10	.664	.046	-.365	.347	.133
V11	.312	-.288	.319	.274	.606
V12	.262	-.080	.468	-.192	.668
V13	.309	-.191	.214	.222	.646
V14	.275	-.057	.501	-.164	.649
V15	.422	.268	.284	.334	-.286
V16	.377	.245	.357	.289	-.240
V17	.724	-.051	.069	-.392	-.019
V18	.829	-.101	-.216	-.322	.092
V19	.391	-.079	-.244	.534	.136
V20	.423	-.092	-.150	.375	.016
V21	.415	-.154	-.308	.588	.022
V22	.169	.905	-.062	-.111	.080
V23	.790	-.251	-.248	-.363	-.112
V24	.078	.848	-.121	-.083	.299
V25	.591	-.096	-.140	-.386	-.182
V26	.065	.790	-.163	-.195	.291
V27	.810	-.193	-.273	-.280	-.098
V28	.715	-.301	-.130	-.384	.109
V29	.182	.912	-.101	-.127	.040
V30	.806	-.037	-.223	-.354	-.126

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix[a]

	Component		
	6	7	8
V1	-.549	.035	.127
V2	.510	-.252	.098
V3	.326	.648	-.022
V4	.138	.703	-.285
V5	.342	.008	-.011
V6	.498	.117	.099
V7	.270	-.240	-.247
V8	.071	-.293	-.234
V9	.138	-.191	-.260
V10	-.046	-.036	-.255
V11	.016	-.041	-.163
V12	-.133	.107	.264
V13	-.102	.010	-.369
V14	-.207	.083	.212
V15	-.629	.149	.000
V16	-.565	.096	.001
V17	-.174	-.168	.101
V18	.006	.037	.106
V19	.314	.008	.486
V20	-.095	-.265	.029
V21	.125	-.031	.460
V22	.012	-.043	.076
V23	-.060	.086	.133
V24	.175	-.113	.035
V25	-.261	-.172	-.082
V26	.178	-.018	-.142
V27	-.012	.059	-.132
V28	.170	.011	-.082
V29	.010	.020	.164
V30	-.023	.032	.109

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 8 components extracted.

Rotated Component Matrix[a]

	Component				
	1	2	3	4	5
V1	.149	.059	.142	.100	.876
V2	.088	.085	.902	.043	-.014
V3	.118	-.136	.070	.098	-.037
V4	.135	.254	.111	.068	.169
V5	.090	-.101	.880	-.036	.186
V6	.136	.119	.801	.012	.067
V7	.136	-.063	.801	.160	.133
V8	.150	.148	.103	.793	.138
V9	.271	.141	.171	.760	.090
V10	.362	.095	-.110	.726	.138
V11	-.019	-.199	.119	.382	-.034
V12	.164	.079	.083	-.222	.061
V13	.009	-.114	-.034	.474	-.002
V14	.150	.076	.082	-.180	.141
V15	.082	.046	.054	.150	.947
V16	.049	.040	.119	.117	.871
V17	.778	.075	.194	.046	.208
V18	.874	.098	.055	.151	.012
V19	.067	.014	.072	.288	-.053
V20	.177	-.083	.008	.494	.189
V21	.113	-.105	-.030	.343	.098
V22	.028	.915	.045	.024	.183
V23	.931	-.088	.033	.052	.066
V24	-.065	.926	.007	.108	-.072
V25	.750	-.020	.016	.123	.193
V26	-.004	.872	-.041	.112	-.142
V27	.870	-.057	.054	.274	.033
V28	.808	-.090	.161	.169	-.207
V29	.066	.926	.021	-.046	.203
V30	.886	.110	.101	.094	.102

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Rotated Component Matrix[a]

	Component		
	6	7	8
V1	.045	.090	-.022
V2	.062	.115	-.088
V3	-.082	.315	.776
V4	.057	-.111	.823
V5	.103	-.017	.125
V6	.110	.193	.275
V7	-.028	-.237	-.056
V8	-.056	.216	.008
V9	.039	.187	.122
V10	.055	.188	.215
V11	.739	.057	.046
V12	.880	.076	-.053
V13	.721	-.136	.117
V14	.883	.023	-.074
V15	.028	.001	.100
V16	.082	-.028	.046
V17	.183	-.012	-.162
V18	.169	.173	.110
V19	.068	.862	.120
V20	.026	.307	-.133
V21	-.020	.843	.060
V22	-.062	-.012	.005
V23	.014	.159	.120
V24	.054	.017	-.024
V25	-.066	-.157	-.143
V26	.036	-.159	.089
V27	-.014	.009	.197
V28	.196	.006	.132
V29	-.101	.059	.042
V30	-.027	.131	.101

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 7 iterations.

Component Transformation Matrix

Component	1	2	3	4	5
1	.744	.097	.295	.402	.271
2	-.192	.931	.055	.017	.248
3	-.268	-.123	.686	-.263	.326
4	-.561	-.175	.006	.557	.305
5	-.089	.225	-.321	.144	-.332
6	-.095	.126	.553	.063	-.727
7	-.016	-.052	-.176	-.366	.132
8	.075	.090	-.008	-.548	.101

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Component Transformation Matrix

Component	6	7	8
1	.197	.213	.174
2	-.147	-.082	.050
3	.454	-.235	-.075
4	-.012	.478	.151
5	.838	.057	-.036
6	-.136	.233	.254
7	.096	.025	.897
8	.051	.778	-.260

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.