

## **TUGAS AKHIR**

### **STUDI KEBERHASILAN APLIKASI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MODUL PRAKTIKUM MICROMOTION STUDY**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1  
Teknik Industri**



Oleh

**Nama : Andi Sita Rahmita**  
**No. Mahasiswa : 07 522 006**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2011**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**STUDI KEBERHASILAN APLIKASI TEKNOLOGI  
AUGMENTED REALITY PADA MODUL PRAKTIKUM  
MICROMOTION STUDY**



Nama : Andi Sita Rahmita

No. Mahasiswa : 07.522.006

Yogyakarta, Juli 2011

Pembimbing

(Muhammad Ridwan Andi Purnomo, ST., M.Sc., Ph.D)

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

**STUDI KEBERHASILAN APLIKASI TEKNOLOGI  
AUGMENTED REALITY PADA MODUL PRAKTIKUM  
MICROMOTION STUDY**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

Nama : Andi Sita Rahmita  
No. Mahasiswa : 07.522.006

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta, Juli 2011

Tim Penguji

Muhammad Ridwan Andi Purnomo, ST., M.Sc., Ph.D  
Ketua

Drs. R. Abdul Dialal, MM  
Anggota I

Agus Mansur, ST., M.Eng.Sc  
Anggota II

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Industri  
Universitas Islam Indonesia

Drs.H.M.Ibnu Mastur, MSIE

iv

9/7 2011



**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI, TEKNIK KIMIA, TEKNIK INFORMATIKA, TEKNIK ELEKTRO, DAN TEKNIK MESIN  
Kampus : Jalan Kaliurang Km. 14,4 Telp. (0274) 895287, 895007 Facs. (0274) 895007 Ext. 148; Kotak Pos 75 Sleman 55501 Yogyakarta  
<http://www.uui.ac.id> atau <http://www.fti-uui.org> e-mail : [fti@uui.ac.id](mailto:fti@uui.ac.id)

Nomor : 77/Kalab APK & E70/Lab. APK & E/VI/2011  
Lamp :-  
Hal : Keterangan Ijin Penelitian

3 Juni 2011

**Assalamu'alaikum Wr.Wb.**

Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kalab APK & Ergonomi, Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan ini kami: menyatakan bahwa

1. Nama : Andi Sita Rahmita  
No. Mhs : 07522006

Telah melaksanakan penelitian TA di Laboratorium APK&E sejak tanggal 02-31 Mei 2011. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

**Wassalamu'alaikum Wr.Wb.**



Mengetahui,  
Kalab APK dan Ergonomi

**Muhammad Ragil S., ST.**

## PENGAKUAN

Demi Allah, Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika kemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 29 Juli 2011

Andi Sita Rahmita



## **PERSEMBAHAN**

Dengan penuh cinta dan keikhlasan kupersembahkan karya ini untuk keluargaku yang memberikan perhatian serta kasihsayangnya selama ini. Teruntuk Ibu dan Almarhum Bapak, serta kakak- kakaku terimakasih atas untaian do'a, nasehat, kasih sayang, dan semangat yang diberikan. Sungguh aku mencintai kalian karena Allah.

Jazakumullah Khoiron katsiron



## MOTTO

فَبِأَيِّ آءَاءِ رَبِّكُمْ تَكْفُرُونَ ﴿١٣﴾

“Maka nikmat Tuhan-mu yang manakah yang kamu dustakan”

QS : Ar-Rahman (55) : 13

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٧﴾ وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْغَب ﴿٨﴾

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya pada Tuhan-mulah engkau berharap”

QS : Al-Insyirah (94) : 6-8

وَلَوْ أَنَّمَا فِي الْأَرْضِ مِنْ شَجَرَةٍ أَقْلَمٌ وَالْبَحْرُ يَمُدُّهُ مِنْ بَعْدِهِ سَبْعَةُ  
أَبْحُرٍ مَا نَفَيْتُ كَلِمَتُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ حَكِيمٌ ﴿٢٧﴾

“Dan seandainya pohon-pohon di bumi menjadi pena dan lautan (menjadi tinta), ditambahkan kepadanya tujuh lautan (lagi) setelah (kering)nya, niscaya tidak akan habis-habisnya (dituliskan) kalimat-kalimat Allah. Sesungguhnya Allah Maha

Perkasa, Maha Bijaksana

QS : Luqman (31) : 27

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah, Rabb alam semesta. Shalawat dan salam semoga terlimpahkan kepada Rasulullah *Shallallahu alaihi wa Sallam*, keluarganya, sahabatnya dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, dan syukur Alhamdulillah atas segala rahmat dan anugerah-Nya yang telah memberi ilmu, kekuatan dan kesempatan sehingga Tugas Akhir dengan Judul “*Studi Keberhasilan Aplikasi Teknologi Augmented Reality Pada Modul Praktikum Micromotion Study*” ini dapat terselesaikan.

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjan Strata-1 Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

Keberhasilan terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Ir. Gumbolo Hadi Susanto, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak M. Ibnu Mastur, Drs., H., MSIE selaku Ketua Prodi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, ST., M.Sc., Ph.d selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bantuan dan arahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu, Bapak dan Kakak atas segala doa, semangat, bantuan, dan kasih sayang yang tiada hentinya.
5. Bapak M. Ragil Suryoputro, ST selaku Kepala Laboratorium dan seluruh Asisten Laboratorium APK dan Ergonomi yang selalu memberi dukungan dan membantu jalannya penelitian.
6. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dan semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.



Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya di dunia ilmu pengetahuan bagi semua pihak. Dan semoga Allah SWT memberikan ridha dan membalas segala budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb*

Yogyakarta, 29 Juli 2011

Penulis



## ABSTRAK

*Teknik Industri merupakan cabang dari ilmu teknik yang berhubungan dengan pengembangan, perbaikan, implementasi dan evaluasi dari sistem integral dari manusia, pengetahuan, informasi, peralatan, energi, materi, dan proses. Dengan demikian laboratorium mempunyai peranan yang sangat penting dimana mahasiswa dapat mengaplikasikan teori-teori yang diperoleh dari proses belajar mengajar dikelas. Laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi (APK & E) merupakan salah satu laboratorium di Teknik Industri (TI) Universitas Islam Indonesia (UII) yang mempunyai aktivitas penuh dan padat dalam berinteraksi dengan pengguna utama yaitu mahasiswa/i. Untuk itu disediakan web sebagai media penyampaian informasi-informasi kegiatan praktikum. Salah satu materi praktikum yang mempelajari elemen gerakan dasar adalah Micromotion Study (MS), dengan aplikasi Augmented Reality (AR) maka proses perakitan dapat terlihat nyata sehingga memudahkan dalam menganalisis gerakan operator dalam merakit sebuah produk menggunakan kamera video. Dari penelitian pendahuluan didapatkan beberapa kelemahan-kelemahan tampilan modul praktikum MS dalam web sehingga di disain tampilan modul menggunakan jQuery untuk menampilkan AR dalam modul MS agar tampilan modul lebih interaktif sehingga mempermudah praktikan untuk lebih cepat memahami kegiatan praktikum sebelum praktikum sebenarnya dilaksanakan. Rancangan penelitian ini adalah rancangan subyek yang sama (treatment by subjects design) dengan sampel 24 mahasiswa/i yang diambil secara acak. Setelah diaplikasikan modul pengembangan menggunakan jQuery jenis slides untuk menampilkan AR pada modul praktikum MS dalam web APK & E diperoleh peningkatan pemahaman sebesar 30,35%, kenyamanan meningkat sebesar 24,05%, dan penurunan kebosanan sebesar 12,76%.*

*Kata Kunci: pendidikan teknik, micromotion study, augmented reality, jquery.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGAKUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Kajian Deduktif.....	8
2.1.1 Ergonomi.....	8
2.1.2 Penerapan Ergonomi.....	9
2.1.3 Micromotion Study.....	11
2.1.4 Sistem Kerja Manusia Mesin.....	12
2.1.5 Interaksi Manusia dan Komputer.....	14
2.1.6 Perancangan.....	16
2.1.7 Pemahaman.....	21
2.1.8 Kenyamanan.....	22

2.1.9	Kebosanan .....	22
2.1.10	Augmented Reality.....	23
2.1.11	Website .....	25
2.1.12	jQuery.....	26
2.1.13	Metode Penelitian Survei .....	28
2.1.14	Skala Pengukuran.....	31
2.1.15	Validitas.....	34
2.1.16	Reliabilitas .....	37
2.1.17	Uji Normalitas Dan Uji Beda.....	40
2.2	Kajian Induktif.....	41
2.3	Ringkasan .....	43

<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	44
3.1 Langkah-langkah Penelitian .....	44
3.2 Identifikasi Masalah .....	46
3.3 Perumusan Masalah .....	46
3.4 Kajian Pustaka .....	46
3.5 Fokus Kajian.....	46
3.6 Pengumpulan Data .....	47
3.6.1 Lokasi Penelitian.....	47
3.6.2 Variabel Penelitian .....	47
3.6.3 Populasi dan Sampel .....	47
3.6.4 Teknik Pengambilan Sampel .....	48
3.6.5 Penentuan Jumlah Sampel.....	48
3.6.6 Rancangan Penelitian .....	49
3.7 Pengolahan Data .....	51
3.7.1 Alat Penelitian.....	51
3.7.2 Uji Validitas.....	52
3.7.3 Uji Reliabilitas .....	54
3.7.4 Analisis Deskriptif .....	55
3.7.5 Uji Beda.....	55
3.8 Analisis .....	57

3.9	Kesimpulan dan Saran.....	57
-----	---------------------------	----

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA ..... 58**

4.1	Pengumpulan Data .....	58
4.1.1	Penilaian Modul MS dalam Web APK & E.....	58
4.1.2	Pemilihan Bentuk Media dan Objek Rakitan .....	60
4.1.3	Pemilihan Jenis Tampilan jQuery .....	61
4.2	Pengolahan Data .....	66
4.2.1	Penentuan Jumlah Sampel.....	66
4.2.2	Uji Validitas.....	67
4.2.3	Uji Reliabilitas .....	68
4.2.4	Deskripsi Responden.....	69
4.2.5	Uji Normalitas.....	69
4.2.6	Uji Beda.....	70

**BAB V PEMBAHASAN ..... 71**

5.1	Karakteristik Responden .....	71
5.2	Uji Normalitas.....	72
5.3	Uji Beda.....	73
5.3.1	Uji Beda Tingkat Pemahaman antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen .....	73
5.3.2	Uji Beda Tingkat Kenyamanan antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen.....	75
5.3.3	Uji Beda Tingkat Kebosanan antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen .....	77

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN ..... 80**

6.1	Kesimpulan .....	80
6.2	Saran.....	80

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknik Industri merupakan cabang dari ilmu teknik yang berhubungan dengan pengembangan, perbaikan, implementasi dan evaluasi dari sistem integral dari manusia, pengetahuan, informasi, peralatan, energi, materi, dan proses. Dalam dunia pendidikan tidak cukup hanya teori, tetapi diperlukan praktek langsung mengenai ilmu yang diperoleh dari proses belajar mengajar. Untuk itu laboratorium mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu Universitas.

Laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi (APK & E) merupakan salah satu laboratorium di Teknik Industri (TI) Universitas Islam Indonesia (UII) yang mempunyai aktivitas penuh dan padat dalam berinteraksi dengan pengguna utama laboratorium tersebut yaitu mahasiswa. Untuk mempermudah pihak laboratorium maupun mahasiswa dalam berinteraksi maka disediakan web laboratorium APK & E yang dapat diakses melalui alamat: [www.lab.apk.uui.ac.id](http://www.lab.apk.uui.ac.id).

*World Wide Web* (WWW) atau sering disebut *Web* merupakan sebuah sistem dimana informasi dalam bentuk teks, gambar, suara, dan lain-lain dipresentasikan dalam bentuk *hypertext* dan dapat diakses oleh perangkat lunak yang disebut *browser*. *Web* memudahkan pengguna komputer untuk berinteraksi dengan pelaku *internet* lainnya dan menelusuri informasi di *internet*.

Laboratorium APK & E merupakan laboratorium yang fokus mengenai ergonomi. Terdapat enam materi yang diajarkan yaitu antropometri, *micromotion study*, biomekanik, fisiologi, lingkungan kerja fisik, dan *work sampling*. Dalam *web*

laboratorium APK & E menyajikan informasi- informasi kegiatan praktikum dan materi praktikum yang di *update* setiap minggunya. Untuk itu diperlukan perancangan modul praktikum yang interaktif yang diharapkan dapat membantu proses transfer informasi antara pihak laboratorium dengan pengguna (praktikan). Penelitian akan difokuskan pada materi MS yang mempelajari tentang elemen dasar dan gerakan dasar pada kamera video dan menganalisis gerakan yang muncul dalam merakit sebuah produk (Gilberth, 1912).

Untuk mengetahui penilaian mahasiswa/i terhadap tampilan modul praktikum MS dalam web APK & E, disebarakan kuisioner pendahuluan kepada responden yang dipilih secara acak. Dari hasil rekapitan kuisioner diketahui bahwa terdapat beberapa kelemahan pada tampilan modul MS, antara lain kombinasi warna yang kurang menarik sebesar 21,6%, *layout*/tampilan kurang menarik sebesar 18,9%, gambar kurang menarik sebesar 13,5%, jenis dan ukuran *font* yang sulit terbaca sebesar 13,5%, kurang animasi sebesar 13,5%, tidak tersedia video perakitan sebesar 13,5% serta lain-lain sebesar 5,4%.

Berbagai kelemahan diatas maka dapat dikatakan bahwa tampilan modul praktikum MS dalam *web* APK & E saat ini masih dianggap kurang interaktif dalam pentransferan informasi kegiatan praktikum sehingga menyebabkan sebagian besar mahasiswa hanya langsung *download* modul tersebut untuk memenuhi kebutuhan praktikumnya tanpa memahami sebelumnya dan termotivasi untuk membaca dan belajar sendiri mengenai kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan.

*Augmented reality* (AR) menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual, yang bersifat interaktif yang sesuai dengan keadaan sebenarnya dengan tampilan 3D (Azuma, 1997). Dengan tampilan modul praktikum MS menggunakan teknologi AR,

laboratorium dapat memperkenalkan objek yang akan dirakit serta gerakan merakit objek rakitan sebelum praktikum sebenarnya dilakukan. Kegiatan perakitan objek yang ditampilkan dalam *web* menggambarkan kegiatan praktikum sebenarnya semirip mungkin. Hal ini akan mempermudah praktikan untuk lebih cepat memahami kegiatan praktikum sebelum praktikum sebenarnya dilaksanakan.

Penggunaan AR dalam video perakitan pada modul praktikum MS dapat terlihat dengan jelas dengan menunjukkan *marker* yang terdapat dimodul ke depan *webcam* (sebagai tempat transfer informasi) kemudian gerakan perakitan akan jelas terlihat pada layar monitor. Tampilan video akan mengikuti gerakan *marker* yang dipegang oleh pengguna sehingga praktikan dapat lebih aktif dalam mempelajari modul MS sebelum kegiatan praktikum sebenarnya dilakukan. Disain *layout* modul praktikum MS dalam *web* menggunakan *jquery* agar tampilan lebih menarik dan mudah digunakan.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dalam penelitian ini akan diteliti mengenai keberhasilan aplikasi teknologi AR pada modul praktikum MS dalam *web* APK & E menggunakan *jQuery*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana disain tampilan modul praktikum MS menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E?
- b. Berapa besar kenaikan tingkat pemahaman praktikan setelah menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E?



- c. Berapa besar kenaikan tingkat kenyamanan praktikan setelah menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E?
- d. Berapa besar penurunan tingkat kebosanan praktikan setelah menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E?

### 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah perlu dilakukan untuk memfokuskan kajian yang akan dilakukan sehingga tujuan penelitian dapat dicapai dengan cepat dan baik. Beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Objek penelitian adalah pengembangan tampilan modul praktikum MS dalam *web* APK & E FTI UII.
- b. Populasi yang diambil adalah mahasiswa/i FTI UII.
- c. Keadaan lingkungan di lokasi tempat penelitian diasumsikan normal.
- d. Penelitian pada modul lain tidak dilakukan.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang dan rumusan masalah yang ada penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mendisain tampilan modul praktikum MS menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E.
- b. Untuk mengetahui besar kenaikan tingkat pemahaman praktikan setelah menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E.

- c. Untuk mengetahui besar kenaikan tingkat kenyamanan praktikan setelah menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E.
- d. Untuk mengetahui besar penurunan tingkat kebosanan praktikan setelah menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi penulis

Untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang studi keberhasilan aplikasi teknologi AR pada modul praktikum MS terhadap pemahaman, kenyamanan, dan kebosanan praktikan serta mendapatkan gambaran sesungguhnya antara teori yang didapatkan dengan fakta dilapangan.

- b. Bagi intitusi

Diharapkan dapat menjadi masukan dan evaluasi bagi pihak laboratorium APK & E dapat merubah tampilan modul MS dalam *web* disesuaikan dengan kelemahan dan keinginan mahasiswa sebagai pengguna *web* dengan mempertimbangkan aspek ergonomi dan fungsionalitas dari keberadaan *web*.

- c. Bagi masyarakat umum

Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bacaan untuk menambah ilmu pengetahuan bagi para pembaca. Selain itu dapat digunakan sebagai acuan penelitian berikutnya mengingat masih banyaknya faktor-faktor yang belum termasuk dalam penelitian ini.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Tugas Akhir ini disusun secara sistematis kedalam beberapa bab, dengan judul masing-masing bab sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini akan menguraikan secara singkat mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah yang dihadapi, batasan masalah yang ditemui, tujuan penelitian, manfaat penelitian, hipotesis jika ada, objek penelitian, sistematika penulisan.

### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini berisi konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian, dasar-dasar teori untuk mendukung kajian yang akan dilakukan. Disamping itu juga memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan tentang kerangka dan bagan aliran penelitian, teknik yang dilakukan, analisis model, program komputer yang dibangun, bahan atau materi penelitian yang digunakan, alat, tata cara penelitian dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang dipakai dan sesuai dengan bagan alir yang telah dibuat.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini menguraikan tentang cara pengumpulan data dan bagaimana pengolahan datanya, analisis dan hasilnya termasuk gambar dan grafik-grafik yang diperolehnya. Pada bab ini merupakan acuan untuk

pembahasan hasil yang akan ditulis pada Bab V yaitu tentang Pembahasan.

## **BAB V        PEMBAHASAN**

Bab ini melakukan pembahasan hasil yang diperoleh selama penelitian dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan rekomendasi.

## **BAB VI        PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan terhadap analisis yang dibuat serta saran atau hasil yang telah dicapai yang ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk para peneliti selanjutnya.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan diuraikan mengenai kajian pustaka yang digunakan dalam memecahkan dan membahas permasalahan penelitian. Kajian ini dibagi menjadi dua yaitu kajian induktif dan kajian deduktif.

#### **2.1 Kajian Deduktif**

Kajian deduktif merupakan kajian yang diperoleh dari buku (*text book*). Kajian ini berisi tentang teori-teori yang menjadi dasar dalam menyelesaikan permasalahan yang dibahas.

##### **2.1.1 Ergonomi**

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam). Ergonomi merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempunyai kaitan dengan prestasi tentang hubungan optimal antara para pekerja dan lingkungan kerja (Tayyari, 1997). Disain ergonomi adalah aplikasi dari *human factor*, informasi untuk mendesain alat, mesin, system kerja dan lingkungan yang produktif, aman, nyaman, dan efektif (Manuaba, 1998).

Suyatno (1985) mendefinisikan ergonomi sebagai ilmu yang meneliti tentang hubungan antara orang dan lingkungan kerja (*the scientific study of the relationship between man and his working environment*). Ergonomi sebagai salah satu ilmu yang penerapannya untuk menyasikan pekerjaan dan lingkungan kerja terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan untuk mencapai produktivitas dan efisiensi yang

setinggi-tingginya melalui pemanfaatan faktor manusia seoptimal mungkin (Suma'mur, 1989). Sedangkan *International Ergonomic Association* mendefinisikan ergonomi sebagai ilmu yang berkenaan dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan manusia ditempat kerja.

Disiplin ergonomi secara khusus mempelajari tentang keterbatasan kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk buaatannya. Disiplin ini berangkat dari kenyataan bahwa manusia memiliki keterbatasan kemampuan, baik saat berhadapan dengan keadaan lingkungan kerja yang berupa perangkat keras (*hardware*) seperti mesin, peralatan kerja, maupun perangkat lunak/ software seperti metode kerja, sistem dan prosedur kerja, dan lain-lain (Sritomo, 1995)

Didalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja, dan lingkungan saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan keadaan lingkungan dengan manusia. Sehingga ergonomi disebut juga sebagai *Human Factor*.

### **2.1.2 Penerapan Ergonomi**

Penerapan ergonomi adalah merupakan aktivitas rancangan bangun (disain) ataupun rancang ulang (Nurmianto, 1996). Hal ini dapat meliputi perangkat keras seperti perkakas kerja (*tools*), sistem pengendali (*controls*), alat peraga (*displays*) dan lain-lain. Dengan adanya perubahan pada perangkat keras maka akan berdampak pada perubahan lingkungan kerja. Sehingga ergonomi juga masuk dalam bahasan mengenai rancangan bangun lingkungan kerja (*working environment*). Ergonomi dapat pula berfungsi dalam desain perangkat lunak karena semakin banyaknya pekerjaan yang berkaitan dengan komputer. Penyampaian informasi dalam sistem komputer harus

dusahakan seefisien mungkin sesuai dengan kemampuan pemrosesan informasi oleh manusia.

Disamping itu, ergonomi memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, misalnya disain stasiun kerja untuk alat peraga visual (*visual display unit station*). Penerapan ergonomi yang lain adalah untuk disain dan evaluasi produk, sehingga produk mudah digunakan oleh masyarakat tanpa mengakibatkan bahaya/ resiko dalam penggunaannya.

Menurut Madyana (1996), dalam suatu disain mensyaratkan kenyamanan (*comfort*) dalam pemakaiannya, dan ini hanya dapat dicapai apabila kita mengetahui rentang dan batas ambang kenyamanan manusia. Dengan demikian pada hakekatnya setiap produk pakai terlibat masalah ergonomi.

Secara garis besar, maksud dan tujuan melakukan perancangan kerja (*work design atau redesign*) adalah untuk meningkatkan produktivitas dan performansi kerja dari seluruh sistem yang meliputi (Sritomo, 1995):

- a. Pengembangan tata cara kerja lebih efektif dan efisien terutama ditujukan untuk aktivitas operasional sehingga aktivitas yang tidak bermanfaat atau non produktif akan dapat dihindari.
- b. Pengaturan kondisi lingkungan kerja yang lebih ergonomis sehingga mampu memberikan kenyamanan dalam arti fisik maupun sosial psikologis.
- c. Pemanfaatan dan pendayagunaan secara maksimal semua potensi sumber daya manusia secara terorganisir melalui analisis jabatan yang tepat.

Pulat (1992) menyatakan bahwa ergonomi mempunyai tiga tujuan yaitu memberikan kenyamanan, kesehatan yang tinggi, dan efisiensi kerja. Suma'mur (1989) menyatakan bahwa sasaran ergonomi adalah seluruh tenaga kerja, baik pada sektor modern, maupun sektor tradisional dan informal. Pada sektor modern,

penerapan ergonomi dalam bentuk pengaturan sikap, tata cara kerja dan perancangan kerja yang tepat adalah syarat penting bagi efisiensi dan produktifitas kerja yang tinggi. Peralatan kerja dari luar negeri masih harus disesuaikan dengan bentuk dan ukuran tubuh tenaga kerja indonesia. serta perlu ditingkatkan perhatian tentang konstruksi alat kerja, tombol penunjuk, dan *handle* yang penting bagi pekerjaan. Sedangkan pada sektor tradisional, pekerjaan pada umumnya dilakukan dengan tangan dan memakai perakatan sederhana sehingga sikap cara kerja masih perlu diperbaiki secara ergonomis. Sasaran ergonomi pada dasarnya adalah untuk mencapai hubungan yang optimal antara para pekerja dan lingkungan kerjanya (Tayyari, 1997).

### **2.1.3 Micromotion Study (Studi Gerakan Mikro)**

Studi gerakan mikro atau biasa disingkat MS adalah analisa yang dilakukan terhadap beberapa gerakan bagian badan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Untuk memudahkan penganalisaan terhadap elemen gerakan kerja yang dipelajari, perlu dikenal dahulu gerakan-gerakan dasar. Seorang tokoh yang telah meneliti gerakan-gerakan dasar secara mendalam adalah Frank B. Gilberth beserta istrinya yang menguraikan gerakan ke dalam 17 gerakan dasar atau elemen gerakan yang dinamai Therblig (Sutalaksana, 1979).

Secara garis besar masing-masing gerakan Therblig dapat didefinisikan sebagai berikut (Wignjosoebroto, 1995):

- a. Mencari.
- b. Memilih.
- c. Memegang (*Gras*).
- d. Menjangkau / Membawa Tanpa Beban (*Transport Empty*).
- e. Membawa Dengan Beban (*Transport Loaded*).



- f. Memegang untuk Memakai (*Hold*).
- g. Melepas (*Release Load*).
- h. Mengarahkan (*Position*).
- i. Mengarahkan Awal (*Pre-Position*).
- j. Memeriksa (*Inspect*).
- k. Merakit (*Assembly*).
- l. Mengurai Rakit (*Diassembly*).
- m. Memakai (*Use*).
- n. Kelambatan yang Tidak Terhindarkan (*Unavoidable Delay*).
- o. Kelambatan yang Dapat Dihindarkan (*Avoidable Delay*).
- p. Merencanakan (*Plan*).
- q. Istirahat untuk Menghilangkan Lelah (*Rest To Overcome Fatigue*).

#### **2.1.4 Sistem Kerja Manusia Mesin**

Sritomo (1995) menyatakan bahwa kemajuan teknologi telah membawa perubahan terhadap rancangan kerja (*job design*) ataupun otomatis penuh (*full automatic*). Hal ini terjadi karena adanya pergeseran penggantian fungsi dan peran manusia dengan mesin. Sehingga timbul apa yang dimaksud dengan sistem manusia mesin.

Sistem manusia mesin adalah kombinasi antara satu atau beberapa orang dan mesin yang saling berinteraksi untuk menghasilkan output sesuai dengan yang diharapkan. Hubungan ini menjadi kesatuan yang tak terpisahkan anatara tenaga kerja dan mesin. Akan tetapi, dengan adanya satu kesatuan tersebut, menimbulkan suatu masalah yaitu bagaimanapun membuat hubungan ini merupakan suatu relasi timbal balik yang selaras, serasi, dan seimbang.

Mesin adalah semua objek fisik seperti peralatan, perlengkapan, fasilitas, dan benda kerja yang digunakan oleh manusia dalam melaksanakan pekerjaan. Dalam kaitan dengan sistem manusia mesin dikenal tiga macam hubungan yaitu *manual man machine system*, *semi automatic machine system*, dan *automatic man machine system*.

a. Sistem manusia mesin hubungan manual

Sistem dimana manusia secara penuh berfungsi sebagai sumber tenaga dan pengendali langsung dikenal sebagai manual sistem.

b. Sistem manusia mesin mekanis

Dalam sistem ini, ada suatu mekanisme khusus yang mengolah input sebelum masuk pada sistem kerja manusia. Contoh dalam hal ini adalah adanya instrumen atau tampilan pada mesin produksi tentang kecepatan produksi dan jumlah output yang diproduksi. Manusia melaksanakan fungsi kontrol dengan memakai inpu lewat tampilan yang ada. Sistem dimana mesin memberikan tenaga manusia melaksanakan fungsi kontrol dikenal sebagai *semi automatic machine system*.

c. Sistem manusia mesin hubungan otomatis

Mesin akan dilaksanakan dua fungsi sekaligus yaitu menerima rangsangan dan pengendali aktivitas. Fungsi manusia disini hanya sebagai operator yang akan memonitor dan menjaga supaya mesin tetap bekerja dengan baik serta memasukkan data atau mengganti program baru bila diperlukan.

Nurmianto (1996) menyatakan bahwa penyesuaian kerja pada manusia berarti penyesuaian mesin dan lingkungan kerja terhadap manusia. Teknologi-teknologi baru telah membuat mesin secara sempurna dapat menggantikan pekerjaan manusia. Akan tetapi, keberadaan teknologi ini akan membawa hasil yang lebih optimal jika ada suatu integrasi antara manusia dan mesin.

Dalam sistem manusia mesin terdapat dua antarmuka penting dimana ergonomi memegang peranan penting dalam hubungan tersebut. Antarmuka pertama adalah tampilan yang dapat menghubungkan kondisi mesin pada manusia, dan antarmuka kedua adalah *control*, dimana manusia dapat menyesuaikan respon dengan *feedback* yang diperoleh dari tampilan. Untuk mendisain antarmuka tersebut, maka harus dipahami beberapa karakteristik dari panca indera penglihatan yang mempengaruhi pemahaman tentang tampilan dan simbol yang dilihat.

Informasi dari mesin yang ditujukan kepada tenaga kerja, haruslah memenuhi syarat sebagai berikut (Suma'mur, 1989):

- a. Kejelasan, apapun bentuk yang dipakai, informasi harus jelas dapat dilihat.
- b. Secara tepat mengikuti suatu proses. Informasi yang menunjukkan suatu proses baru dapat diikuti apabila sistem informasi dengan mudah menunjukkan perubahan.
- c. Pengendalian bagi tingkat kegiatan tertentu. Suatu alat informasi sering diperlukan bagi pengendalian kegiatan mesin pada suatu tingkat tertentu.

### **2.1.5 Interaksi Manusia dan Komputer**

Definisi Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) adalah disiplin yang berkaitan dengan evaluasi, desain, dan implementasi sistem komputer interaktif untuk digunakan manusia dan dengan fenomena besar disekitar mereka. IMK tidak hanya pada keindahan tampilannya saja atau hanya tertuju pada tampilan antarmukanya saja, tetapi juga memperhatikan aspek-aspek pamakai, implementasi sistem rancangannya dan fenomena lingkungannya, dan lainnya. Misalnya, rancangan sistem itu harus

memperhatikan kenyamanan pemakai, kemudahan dalam pemakaian, mudah untuk dipelajari.

Tujuan dari IMK adalah untuk menghasilkan sistem yang bermanfaat (*usable*) dan aman (*safe*), artinya sistem tersebut dapat berfungsi dengan baik. Sistem tersebut bisa untuk mengembangkan dan meningkatkan keamanan (*safety*), utilitas (*utility*), ketergunaan (*usability*), efektifitas (*effectiveness*) dan efisiensinya (*efficiency*). Sistem yang dimaksud konteksnya tidak hanya pada perangkat keras dan perangkat lunak, tetapi juga mencakup lingkungan secara keseluruhan, baik itu lingkungan organisasi masyarakat kerja atau lingkungan keluarga. Sedangkan utilitas mengacu kepada fungsionalitas sistem atau sistem tersebut dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerjanya. Ketergunaan (*usability*) disini dimaksudkan bahwa sistem yang dibuat tersebut mudah digunakan dan mudah dipelajari baik secara individu ataupun kelompok. Kepentingan pemakai sistem harus didahulukan, pemakai tidak bisa diubah secara radikal terhadap sistem yang telah ada, sistem yang dirancang harus cocok dengan kebutuhan-kebutuhan pemakai.

Selanjutnya, dalam berinteraksi dengan komputer, para pemakai pertama kali akan berhadapan dengan perangkat keras komputer. Untuk sampai pada isi yang ingin disampaikan oleh perangkat lunak, pemakai dihadapkan terlebih dahulu dengan seperangkat alat seperti papan ketik (*keyboard*), *monitor*, *mouse*, *joystick*, dan lain-lain. Pemakai harus dapat mengoperasikan seperangkat alat tersebut. Selanjutnya, pemakai akan berhadapan dengan macam-macam tampilan menu, macam-macam perintah yang terdiri dari kata atau kata-kata yang harus diketikkannya, misalnya *save*, *copy*, *delete*, atau macam-macam ikon. Peralatan, perintah, ikon dan lain-lain yang disebutkan di atas dikenal dengan nama *interface* (antarmuka). Antarmuka ini merupakan lapisan pertama yang langsung bertatap muka dengan pemakai.

Kaitan IMK dengan ergonomi yaitu bagaimana merancang sebuah sistem yang menggunakan komputer untuk dapat mengoptimalkan interaksi antara manusia dan komputer. Beberapa faktor yang berkaitan dengan IMK antara lain (Rizky, 2007):

- a. Organisasi: tempat kerja pengguna yang akan memberikan dampak tanggung jawab pada pengguna.
- b. Lingkungan: lingkungan sekitar pengguna yang akan mempengaruhi subjektif penilaian sebuah desain.
- c. Kesehatan: bagaimana sebuah desain tersebut dapat meminimalkan adanya gangguan pada kesehatan.
- d. Pengguna: dapat dilihat dari kenyamanan dan pengalaman pengguna yang sebelumnya telah memakai sebuah aplikasi dengan desain antarmuka tertentu.
- e. Kenyamanan: kenyamanan merupakan faktor dependen dari berbagai faktor yang lain. Bagaimana penggunaan warna dapat memberikan efek psikologis yang baik terhadap pengguna.
- f. Produktivitas: dengan kenyamanan yang dirasakan, diharapkan pengguna dapat lebih berkonsentrasi sehingga dapat meningkatkan produktivitas.

### **2.1.6 Perancangan**

Nurmianto (1996) mengatakan bahwa penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (*design*) ataupun rancang ulang (*redesign*) baik itu perangkat keras, perangkat lunak maupun lingkungan kerja

- a. Tampilan

Tampilan merupakan alat peraga yang menyampaikan informasi kepada manusia. Tampilan berfungsi sebagai suatu sistem komunikasi yang

menghubungkan antara fasilitas kerja maupun mesin kepada manusia. Penyampaian informasi tersebut di dalam sistem manusia mesin adalah merupakan suatu proses yang dinamis dari suatu presentasi visual indera penglihatan. Disamping itu, keadaan dari proses tersebut akan sangat dipengaruhi oleh disain dari alat peraganya. Dalam kaitannya dengan IMK, tampilan dapat disajikan dalam bentuk antarmuka. Antarmuka merupakan bagian dari perangkat keras maupun lunak yang dapat dilihat, didengar, disentuh, diberi suara, ataupun bagian yang dapat dimengerti ataupun diarahkan (Galitz, 2002).

b. Disain Antamuka

Sebelum memulai proses disain antarmuka terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain (Galitz, 2002):

1. Disain harus dapat memenuhi kaidah estetika jika:

- 1) Terdapat perbedaan yang jelas antara elemen dalam tampilan. Misalnya tampilan tombol dan *textbox*.
- 2) Terdiri dari beberapa kelompok yang jelas. Misalnya kelompok input dan tombol untuk proses.
- 3) Antara elemen dan kelompok tampilan dipisah dengan *alignment* yang rapi.

2. Disain harus dapat dimengerti

Disain harus mudah dimengerti dengan cepat baik dari tampilan, fungsi yang ditonjolkan, maupun penggunaan kata-kata.

3. Kompatibilitas

Disain harus memenuhi kompatibilitas dari berbagai segi, antara lain:

- 1) Kompatibilitas pengguna, dapat digunakan oleh pengguna dari berbagai kalangan.
- 2) Kempatibilitas penggunaan, dapat memenuhi fungsi dan tujuan yang ingin dicapai dari perancangan
- 3) Kompatibilitas produk, disain dapat berjalan dengan baik.

#### 4. Komprehensif

Sebuah disain yang baik akan membantu pengguna untuk lebih mudah dalam mencari cara melakukan sesuatu untuk mencapai tujuan.

#### 5. Konsistensi

Memiliki konsistensi dalam penempatan dan pemilihan gaya komponen visual.

#### 6. Efisiensi

Usahakan bahwa desain seefisien mungkin, dalam artian tidak terlalu melebar dan memanjang.

#### c. Huruf dan Angka

Galitz (2002) menyatakan bahwa dalam sebuah disain, penerapan tipografi harus memperhatikan beberapa hal, yaitu :

1. Penggunaan *font* yang sederhana, mudah dibaca, dan diusahakan memakai jenis *font* yang nyaman bagi pengguna. Misal: *arial*, *times new roman*, *verdana*.
2. Tidak terlalu banyak menggunakan jenis *font*
3. Tidak terlalu banyak *style* dalam suatu *font*
4. Menggunakan *style* untuk tujuan yang tepat, misalnya:
  - 1) *Italic Style* untuk istilah asing
  - 2) *Bold Style* untuk menarik perhatian

3) *Underline Style* untuk *hyperlink*, dan lain-lain

5. Menggunakan *case- style* secara tepat, misalnya:

1) *Mixed case* (huruf besar di depan tiap kata) untuk kotak pesan, judul pada tombol, deskripsi menu

2) *Upper case* (huruf besar seluruhnya) untuk judul

3) *Hirarki font* secara konsisten

Dalam disain alat informasi, selain jenis tipografi, ukuran huruf dan angka akan berperan sangat penting dalam penyampaian informasinya. Disain harus dapat mengantisipasi berupa ukuran yang baik jika disesuaikan dengan jarak bacanya. Gradjean (1986) menyatakan bahwa ukuran huruf dan angka harus disesuaikan dengan jarak yang diperkirakan antara mata dan peraga informasi. Bacaan dengan huruf lebih baik dimulai dengan huruf besar baru diikuti huruf kecil dari pada seluruh huruf sama ukurannya.

d. Tata warna

Dunia komputasi dapat dikatakan hampir seluruhnya menggunakan layar tampilan warna (*color monitor*), sehingga perlu diketahui aturan dasar dalam penggunaan warna untuk mempertinggi efektivitas informasi yang akan disampaikan. Tetapi yang menjadi masalah adalah standar penggunaan kombinasi warna yang baik, karena karakteristik pengguna akan berbeda dalam hal persepsi terhadap warna (Santosa, 1997). Warna selain berpengaruh terhadap kemampuan mata untuk melihat objek, juga memberikan pengaruh terhadap manusia. Tata warna yang baik akan berpengaruh terhadap kondisi psikologi tenaga kerja. Pemilihan warna sebaiknya seefisien mungkin dan untuk warna yang berfungsi sebagai pembeda kelompok, gunakan warna sekontras mungkin (Rizky, 2007).



Efek psikologis dari warna terdiri atas ilusi dan efek psikis. Warna gelap pada umumnya bersifat menekan dan mengarah pada kekotoran. Warna pucat itu cerah dan meriah, membagi banyak cahaya dan mengarah kearah kebersihan. Warna kuat hanya dapat diterapkan dalam ruangan yang hanya dipakai selama waktu singkat, misalnya gerbang masuk, koridor, dan toilet. Pada tabel akan dijabarkan efek psikologis dari masing-masing warna (Suyatno, 1985).

Tabel 2.1 Efek Psikologis Warna

Warna	Efek		
	Jarak	Suhu	Psikis
Biru	Jauh	Sejuk	Menyejukan
Hijau	Jauh	Sangat jauh atau netral	Menyegarkan
Merah	Dekat	Hangat	Sangat mengganggu
Oranye	Sangat dekat	Sangat hangat	Merangsang
Kuning	Dekat	Sangat hangat	Merangsang
Sawo matang	Sangat dekat	Netral	Merangsang
Ungu	Sangat dekat	Sejuk	Agresif

Dalam kaitannya dengan IMK, warna perlu diperhatikan, antara lain (Rizky, 2007):

1. Menggunakan warna sekontras mungkin antara teks dan latar belakang. Untuk warna teks menggunakan warna hitam atau warna-warna (warna dengan spektrum tinggi/warna gelap), sedangkan untuk warna latar belakang menggunakan warna *cool* (warna dengan spektrum warna rendah/warna terang).
2. Menghindari bergantung pada satu warna secara eksklusif
3. Menghindari adanya variasi warna pada ruang yang sempit, dan variasi banyak warna pada teks yang panjang.

Selain huruf dan angka, dan paduan warna, gambar dalam disain aplikasi tidak hanya sebagai suatu pemanis dalam suatu antarmuka, tetapi gambar dapat merepresentasikan ide/gagasan dari pendisain. Sedangkan animasi perlu sebagai sebuah fasilitas dekoratif dalam sebuah aplikasi.

e. Kontras Warna

Kontras adalah hubungan antara cahaya yang dikeluarkan oleh suatu objek dan cahaya dari latar belakang objek tersebut. Kontras didefinisikan sebagai selisih luminans objek dengan latar belakangnya. Nilai kontras positif akan diperoleh jika cahaya yang dipancarkan objek lebih besar dari latar belakang dan nilai kontras negatif dapat menyebabkan objek yang sesungguhnya terserap oleh latar belakang (Santosa, 1997)

### 2.1.7 Pemahaman

Dalam kehidupan sehari-hari manusia tidak dilepas dari proses belajar, karena belajar merupakan suatu proses yang akan berlangsung terus menerus selama manusia hidup. Belajar tidak lagi dipandang sebagai proses pemindahan informasi-informasi baru ke dalam pikiran yang kosong, melainkan upaya pengembangan atau perubahan terhadap apa yang telah dimiliki dalam pemikiran mahasiswa. Kemampuan pemahaman merupakan kemampuan yang penting untuk dikuasai oleh mahasiswa dan diperlukan dalam menyelesaikan masalah, sehingga dalam pembelajaran mahasiswa harus benar-benar memahami konsep yang diberikan sehingga dalam menyelesaikan suatu masalah atau soal-soal yang mengandung konsep dapat dikerjakan dengan benar.

### 2.1.8 Kenyamanan

Kenyamanan kerja sangat berhubungan dalam menunjang efisiensi kerja dan produktivitas pekerja. Kenyamanan kerja erat kaitannya dengan sistem manusia-mesin. Handoko (2007) mendefinisikan kenyamanan kerja sebagai keadaan emosional yang menyenangkan bagaimana para karyawan memandang pekerjaan mereka. Kenyamanan kerja mencerminkan perasaan seseorang terhadap pekerjaannya yang merupakan dampak dalam sikap positif karyawan terhadap pekerjaan dan segala sesuatu yang dihadapi dilingkungan kerjanya.

### 2.1.9 Kebosanan

Pada masa awal studi tentang kerja dilakukan fokus kajian hanya pada proses penyederhanaan dan pembagian kerja (Sritomo, 1995). Frank dan Lilian Gilberth menyempurnakannya dengan menekan arti pentingnya faktor perilaku dan psikologis manusia dalam studi rancangan kerja yang melibatkan manusia didalamnya. Beberapa permasalahan manusiawi pada kerja yang terlalu teknis, akan banyak dijumpai adanya stress kerja, rasa bosan, rasa lelah, dan lain-lain.

Kebosanan harus dibedakan dari kelelahan, walaupun banyak ahli menyatakan bahwa rasa bosan dikategorikan sebagai kelelahan. Rasa bosan merupakan manifestasi dari reaksi adanya suasana yang monoton (kurang bervariasi) dan kurang memberikan motivasi kepada tenaga kerja. Faktor psikologis ini sering timbul dalam industri dengan kondisi kerja yang berulang-ulang (*Repetitive Industrial Bussiness*).

Rasa bosan secara umum dapat terjadi apabila:

- a. Pekerjaan tidak menarik
- b. Pekerjaan tidak memerlukan keterampilan

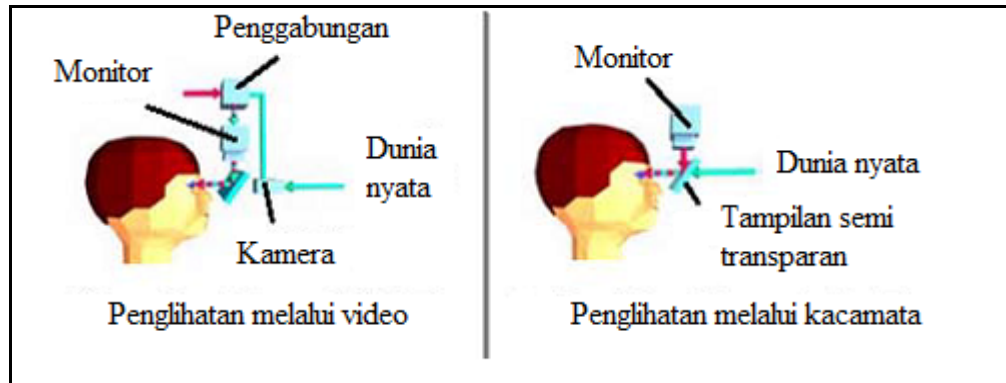
- c. Dorongan(motivasi) untuk berkeja terlalu kecil
- d. Lingkungan kerja tidak menyenangkan

Pekerjaan hanya kadang-kadang saja memerlukan perhatian (dengan jarak waktu yang panjang dan tanpa memerlukan keterampilan) akan menjurus pada kebosanan. Monoton dan kebosanan akan mudah terjadi pada pekerjaan yang diatur secara ketat, dan jarang terjadi di dalam kegiatan yang membolehkan orang bekerja menurut iramanya sendiri.

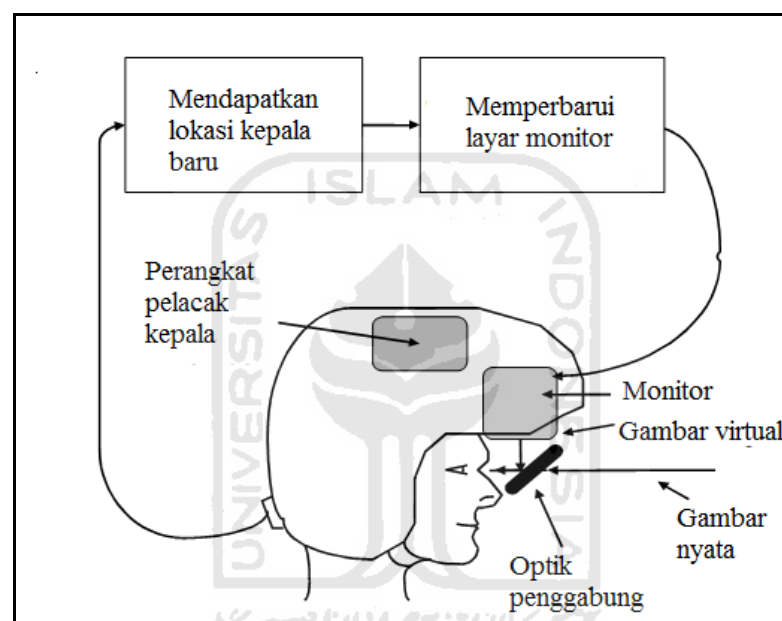
#### **2.1.10 Augmented Reality**

AR merupakan upaya untuk menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual. Dalam dunia maya AR digabungkan dengan lingkungan nyata dan dapat dilihat dengan mata manusia. AR sebagai fasilitator antara pandangan dan kenyataan sekitarnya. AR bukan teknologi baru karena sudah dikembangkan sebelumnya pada tahun 1990 sebagai pengembangan dari teknologi *Virtual Reality* (VR). Tampilan AR misalnya diproyeksikan ke layar komputer atau PC atau menggunakan kaca mata data (Reinhart dan Patron, 2003).

Tujuan dari AR adalah untuk menciptakan objek virtual menjadi nyata. AR dapat dikembangkan dalam perakitan produk dan sistem manufaktur. Operator perakitan dituntun menggunakan AR sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam menghasilkan sebuah produk. AR juga dapat menginstruksikan pekerja perakitan dalam merakit produk. Dengan demikian, AR dapat menampilkan alat-alat perakitan, komponen-komponen rakitan, dan langkah perakitan.



Gambar 2.1 Prinsip Dasar AR



Gambar 2.2 Tampilan Alur Sistem AR

Teknologi AR dapat digunakan untuk pembelajaran proses perakitan, sistem manufaktur, disain produk sehingga dapat meningkatkan pemahaman. Terdapat dua jenis sistem AR menurut Lu et al (1999), sebagai berikut:

a. *Optical Augmentation*

Aplikasi dari *Optical Augmentation* adalah HUD (*Head Up Display*) dan HMD (*Helmet Mounted Display*). Teknologi HUD digunakan dalam pesawat tempur militer. Sistem HUD memiliki kacamata semi reflektif transparan yang disebut dengan *combiner*. Sistem HUD digunakan pilot untuk melihat dunia. *Combiner*

ditempatkan diatas monitor. Selain itu pada HMD, *combiner* dan monitor ditempatkan pada posisi yang sama pada helm. Kemudian ditempatkan didepan mata pengguna.

b. *Video Augmentation*

Pada *Video Augmented*, pengguna melihat objek secara tidak langsung karena terpisah antara objek virtual dan nyata.

Adapun manfaat AR sebagai berikut:

- a. Pertama, AR berbasis disain lingkungan adalah disain semi mendalam dimana pengguna dapat melihat dunia nyata. AR memberikan perasaan realisme lebih ke pengguna dan membuat pengguna merasa lebih aman dan nyaman ketika mendesain sebuah produk (Kaufmann and Schmalstieg, 2003).
- b. Kedua, AR berbasis disain lingkungan mudah dan mahal untuk *setup*, artinya bahwa tidak diperlukan model latar entitas lingkungan, yang merupakan kelemahan utama VR (Lu et al. 1999).

AR menggabungkan dunia nyata dan virtual, menampilkan informasi sebenarnya dengan cara meningkatkan kemampuan orang beroperasi di dunia nyata. Sistem AR terdiri komputer yang dapat dipakai, HMD (*Head Mounted Display*), dan perangkat pelacakan dan penginderaan, bersama dengan perangkat lunak canggih dan aplikasi tiga dimensi.

### **2.1.11 Website**

*Website* adalah salah satu media penyampaian informasi yang berjalan di *browser* internet yang merupakan kumpulan dari halaman-halaman situs yang biasanya

terangkum dalam sebuah domain atau subdomain yang tempatnya berada didalam *world wide web* ( *ww w* ) di *internet*.

*Website* dapat berfungsi:

- a. Membuat pengumuman dan pemberitahuan
- b. Memberikan layanan
- c. Menerima masukan dari pengunjung *web*
- d. Membagi dan mendistribusikan *file* dan foto
- e. Berkomunikasi langsung dengan pengguna yang berada dibelahan dunia manapun.

*Website* hanyalah sebuah kumpulan *file* yang terletak pada sebuah komputer yang terhubung internet. Ketika seseorang mengunjungi *website*, maka sebenarnya mereka hanya terhubung ke sebuah komputer dan komputer (*server*) tersebut memberikan *file* yang ingin dilihat.

Kriteria kemampuan baca sangat penting diperhatikan dalam rancangan tampilan sebuah *web*, karena membaca merupakan aktivitas utama dalam pentransferan informasi yang ada dalam *web*. Selain faktor bahasa yang mudah dipahami, tampilan *web* yang menarik, serta faktor kenyamanan dalam membaca juga menjadi tuntutan utama para pengunjung *web* (Abdurrahman, 2004).

### **2.1.12 jQuery**

*jQuery* adalah *Javascript Library*, kumpulan kode/fungsi *Javascript* siap pakai, sehingga mempermudah dan mempercepat kita dalam membuat kode *Javascript*. Secara standar, apabila kita membuat kode *Javascript*, maka diperlukan kode yang

cukup panjang, bahkan terkadang sangat sulit dipahami, misalnya fungsi *Javascript* untuk membuat *stripe* (warna selang-seling) pada baris suatu tabel.

*jQuery* sebagai *Javascript Library*, dimana kita bisa langsung memanggil fungsi yang terdapat didalam *library* tersebut. *jQuery* menyederhanakan kode *Javascript*. Hal ini sesuai dengan slogannya ‘*write less, do more*’ cukup tulis sedikit, tapi bisa melakukan banyak hal.

*Javascript* merupakan pemrograman *web* yang berjalan disisi klien (*browser*), sehingga *Javascript* dapat membuat *website* lebih hidup (interaktif dan responsif).

Kemampuan yang dimiliki oleh *jQuery* (Hakim, 2010), diantaranya:

- a. Mempermudah akses dan manipulasi elemen tertentu pada dokumen

*jQuery* mempunyai selector yang sangat efisien untuk mengakses suatu elemen tertentu pada dokumen yang selanjutnya bisa dimanipulasi sesuai dengan keinginan kita.

- b. Mempermudah modifikasi/perubahan tampilan halaman *web*

Biasanya untuk memodifikasi tampilan halaman *web* digunakan CSS. Permasalahannya, CSS sangat dipengaruhi oleh *web browser* yang digunakan sehingga sering terjadi halaman *web* yang dibuat sudah rapi dan bagus tampilannya di *browser* mozilla, namun ketika ditampilkan di Opera menjadi berantakan. Namun, *jQuery* dapat menyesuaikan *style* CSS pada semua *browser*, sehingga permasalahan tersebut dapat dihindarkan.

- c. Mempersingkat Ajax (*Asynchronous Javascript and XML*).

Kemampuan favorit Ajax adalah mampu mengambil informasi dari *server* tanpa melakukan *refresh* pada halaman *web*, artinya halaman *web* terlihat berganti secara otomatis. Apabila kita menuliskan kode Ajax secara manual, biasanya diperlukan baris yang cukup panjang, namun *jquery* dapat mempersingkatnya



menggunakan Ajax *call*, perbandingannya 25 baris kode Ajax dapat disingkat menjadi 5 baris kode saja dengan *jQuery*.

d. Memiliki API (*Application Programming Interface*)

Dengan API, *jQuery* dapat memanipulasi *content* pada suatu halaman *web*, seperti pengubahan teks, manipulasi gambar (*resize, rotate, crop*), penyusunan daftar (*list*), pengurutan *list, paging*, dan lain-lain.

e. Merespon interaksi antara pengguna dengan halaman *web* dengan lebih cepat.

f. Menyediakan fasilitas untuk membuat animasi sekelas Flash dengan mudah.

### 2.1.13 Metode Penelitian Survei

Penelitian survei dapat digunakan untuk maksud penjajakan (*eksploratif*), deskriptif, penjelasan (*explanatory*), evaluasi, prediksi, dan penelitian operasional. Penelitian survey dapat dilakukan langsung kepada populasi (penelitian populasi) jika populasi terhingga dan objeknya tidak terlalu besar dan juga dapat dilakukan dengan mengambil sampel dari satu populasi yang besar. Adapun instrumen yang dapat digunakan dalam penelitian survey antara lain dengan wawancara (*interview*) dan kuisisioner (angket).

a. Wawancara

Wawancara (*interview*) merupakan cara pengumpulan data dengan menanyakan langsung kepada informan atau pihak yang kompeten dalam suatu permasalahan. Pertanyaan yang diajukan biasanya disiapkan terlebih dahulu yang diarahkan pada informasi untuk topik yang akan digarap. Dalam menggunakan daftar pertanyaan yang telah disiapkan, penanya tidak semata-mata bergantung pada pertanyaan tersebut, tetapi bila ada informasi yang

menarik dan perlu diketahui lebih lanjut, maka penanya boleh saja mengajukan pertanyaan di luar daftar yang telah disiapkan.

b. Kuisisioner (Angket)

Kuisisioner (angket) adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya dan hal-hal lain yang diketahuinya.

Bentuk angket secara umum dapat dibagi atas beberapa bentuk yaitu :

1. Angket dengan pertanyaan bebas (Angket tidak berstruktur)

Jawaban yang dapat diberikan berupa jawaban bebas, maksudnya adalah uraian berupa pendapat, hasil pemikiran, tanggapan, dan lain lain mengenai segala sesuatu yang dipertanyakan setiap item angket.

2. Angket dengan pertanyaan terikat (Angket berstruktur)

Angket bentuk ini memberikan pertanyaan yang telah disediakan sejumlah alternatif jawabannya. Sehingga jawaban yang didapatkan tidak akan berkisar jauh dari alternatif yang telah diberikan.

3. Angket dengan jawaban singkat (*Short answer item*)

Angket ini berupa kombinasi/gabungan antara angket tidak berstruktur dengan angket berstruktur. Kebebasan dalam menjawab merupakan faktor yang Menyebabkannya hampir sama dengan angket tidak berstruktur. Sebaliknya permintaan jawaban yang menghusus dan tertentu (terarah) dengan peluang menjawab secara singkat, merupakan faktor yang menyebabkannya hampir sama dengan angket berstruktur.

Langkah-langkah dalam penyusunan kuesioner secara umum adalah :

1) Tahap persiapan, meliputi :

- a. Merumuskan maksud dan tujuan penelitian
- b. Menyusun pertanyaan-pertanyaan angket sesuai dengan rincian aspek aspek yang berhubungan.
- c. Angket yang sudah disiapkan dianjurkan untuk dikonsultasikan dengan seorang atau lebih pakar dalam bidang yang diselidiki.
- d. Kemudian susunlah petunjuk pengisian kuesioner dalam memandu responden.

2) Tahap Uji Coba (*Try Out*) kuesioner pendahuluan

Tahap uji coba bertujuan untuk :

- a. Memeriksa kemungkinan terdapat pertanyaan-pertanyaan yang kurang jelas maksudnya bagi responden.
- b. Memeriksa kemungkinan terdapat kata-kata yang asing sehingga tidak dimengerti oleh responden.
- c. Memeriksa kemungkinan terdapat pertanyaan-pertanyaan yang terlalu dangkal dalam mengungkapkan masalah penelitian.
- d. Memeriksa kemungkinan terdapat pertanyaan yang tidak relevan dengan masalah dan tujuan penelitian.
- e. Menyempurnakan kuisisioner, dari sisi isi, disain, *validitas*, dan kehandalan.

3) Penyebaran/Pengisian kuisisioner

Tahap berikutnya adalah menyampaikan kuesioner kepada responden untuk diisi agar data yang diperlukan dalam suatu penelitian dapat dikumpulkan. Penyebaran angket dapat menggunakan surat pengantar,

yang disahkan diterima dan ditanda tangani oleh responden. Penyebaran angket dapat menggunakan jasa tenaga khusus pengumpul data yang langsung datang ke responden atau dengan menggunakan surat menyurat kepada responden. Tetapi untuk cara yang kedua, perlu dipikirkan strategi dan cara agar responden mau mengembalikan kuesioner yang telah diisi dengan memuaskan. Hal ini dapat dirangsang misalnya dengan memberikan hadiah kepada responden.

#### 4) Tindak Lanjut (*Follow Up*) kuesioner

Tindak lanjutnya dapat berupa :

- a. Penanggulangan masalah angket yang belum kembali, dengan memberikan surat susulan kepada responden.
- b. Peneliti dapat meminta bantuan pihak ketiga yang disegani dan dihormati oleh responden baik secara langsung maupun dengan perantara surat.
- c. Dilakukan pengecekan terhadap jawaban angket untuk mengetahui konsistensi jawaban terhadap pertanyaan sebelumnya.

### 2.1.14 Skala Pengukuran

Skala (*Scale*) merupakan suatu instrumen atau mekanisme untuk membedakan individu dalam hal terkait suatu variabel minat yang diamati (Uma, 2006). Dalam ilmu statistik pada umumnya skala dapat digolongkan ke dalam empat jenis yaitu:

#### a. Skala Nominal

Merupakan skala yang memungkinkan peneliti untuk menempatkan subjek pada kategori atau kelompok tertentu. Misalnya responden suatu penelitian

dikelompokkan berdasarkan gender yaitu pria dan wanita. Kedua kategori tersebut diberi kode masing-masing 1 dan 2. Nomor tersebut hanya sebagai label yang sederhana dan tidak memiliki nilai instrinsik.

b. Skala Ordinal

Skala ordinal tidak hanya mengategorikan variable-variabel untuk menunjukkan perbedaan di antara berbagai kategori, tetapi juga mengurutkannya berdasarkan tingkatan (*orde*). Misalnya opini responden terhadap tingkat kepentingan terhadap sejumlah kegiatan/tugas.

c. Skala Interval

Data yang dikumpulkan dengan menggunakan skala ini dapat dioperasikan dengan operasi aritmatika tertentu. Dengan kata lain, skala interval tidak hanya mengelompokkan individu menurut kategori tertentu dan menentukan urutan kelompok, namun juga mengukur besaran (*magnitude*) perbedaan preferensi antarindividu.

d. Skala Rasio

Skala ini merupakan angka yang memiliki sifat nominal, ordinal dan interval serta memiliki nilai absolut dari objek yang diukur. Misalnya seseorang dengan berat 250 pon adalah dua kali berat seseorang dengan berat 125 pon.

Setelah mengetahui empat tipe skala yang dapat dipakai untuk mengukur dimensi dan elemen variabel secara operasional, perlu untuk menelaah metode penskalaan (yaitu menentukan nomor dan simbol) untuk memperoleh respon subjek terhadap objek, peristiwa atau orang.

Terdapat dua kategori utama dalam penskalaan dalam penelitian organisasional yaitu:

a. Skala Peringkat

Memiliki beberapa kategori respon dan digunakan untuk mendapatkan respon yang terkait dengan objek, peristiwa atau orang yang dipelajari, meliputi :

1. Skala Dikotomi
2. Skala Kategori
3. Skala Likert
4. Skala Numerikal
5. Skala Diferensial
6. Skala Peringkat Terperinci
7. Skala Jumlah Konstan
8. Skala Stapel
9. Skala Peringkat Grafik
10. Semantik Skala Konsensus

Dari sepuluh kategori tersebut, yang paling banyak digunakan dalam penelitian organisasional adalah skala *Likert*. Skala *Likert* ini berhubungan dengan pernyataan tentang sikap seseorang terhadap sesuatu, misalnya setuju-tidak setuju, senang-tidak senang dan baik-tidak baik dengan lima skala penilaian yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5 (Bilson, 2004).

b. Skala Ranking

Membuat perbandingan antar objek, peristiwa, atau orang serta mengungkap pilihan yang lebih disukai dan merankingnya, meliputi :

1. Skala Perbandingan Berpasangan
2. Skala Komparatif

### 2.1.15 Validitas

Validitas dapat dikatakan sebagai suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan *valid* apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul sesuai dengan variabel yang dimaksud.

Untuk menguji ketepatan data ini diperlukan teknik uji validitas. Ada dua macam validitas sesuai dengan cara pengujiannya, yaitu validitas eksternal dan validitas internal.

a. Validitas Eksternal

Validitas Eksternal adalah validitas yang tidak berkenaan dengan instrument penelitian. Validitas ini berkenaan dengan penyusunan generalisasi sebagai kesimpulan yang diperoleh dari atau tanpa penyusunan hipotesis. Validitas eksternal adalah tingkat ketepatan generalisasi yang tidak sekedar berlaku bagi sampel, tetapi juga bagi populasi penelitian dalam suatu penelitian kuantitatif. Instrumen yang dicapai apabila data yang dihasilkan dari instrumen tersebut sesuai dengan data dan informasi lain mengenai variabel penelitian yang dimaksud.

b. Validitas Internal

Validitas Internal adalah validitas yang berkenaan dengan instrumen (alat) penelitian. Validitas ini mempersoalkan apakah instrumen yang digunakan, sungguh-sungguh mengungkapkan atau mengukur variabel yang sebenarnya dari suatu penelitian. Validitas ini dicapai apabila terdapat kesesuaian antara bagian-bagian instrumen secara keseluruhan. Dengan kata lain sebuah instrumen

dikatakan memiliki validitas internal apabila setiap bagian instrumen mendukung “misi” instrument secara keseluruhan, yaitu mengungkapkan data dari variabel yang dimaksud.

Validitas yang dipergunakan untuk instrumen penelitian antara lain :

1. Validitas Permukaan (*Face Validity*)

Validitas ini dinyatakan dari penampilan instrumen berupa kemampuannya menjelajahi semua gejala atau unsur gejala di dalam variabel penelitian.

2. Validitas Logika (*Logical Validity*)

Validitas ini disebut juga validitas konstruksi (*construct validity*) karena menekankan pada bagaimana logika penyusunan pertanyaan demi pertanyaan atau instrumen secara keseluruhan.

3. Validitas Isi (*Content Validity*)

Validitas ini disebut juga validitas kurikulum (*curricular validity*) karena diukur dari kesesuaiannya dengan sejumlah bahan yang secara keseluruhan merupakan sebuah kurikulum, yang telah diberikan kepada sekelompok individu yang akan menjawab item-item di dalam instrumen.

4. Validitas Empiris (*Empirical Validity*)

Validitas ini dapat diketahui dengan membandingkan hasil yang pernah dicapai individu dalam mengerjakan (menjawab) suatu instrumen, dengan kemampuan atau tingkah laku nyata yang ditampilkannya sehari hari.

5. Validitas Faktor (*Factorial Validity*)

Validitas ini disebut juga validitas statistik (*statistical validity*) karena diperoleh melalui perhitungan statistika. Nilai dari sekelompok individu menjawab/mengerjakan item di dalam sebuah instrumen disebut sebagai



predictor yang akan diukur tingkat validitasnya. Disamping itu diperlukan tolak ukur berupa nilai lain dari kelompok individu yang sama untuk membandingkannya, yang disebut kriterium.

Jenis kriteria uji validitas yang umum digunakan adalah :

1. *Korelasi Product Moment*

Korelasi ini banyak digunakan untuk ukuran sampel yang relatif besar, sehingga bisa didekati dengan distribusi normal.

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

2. *Korelasi Tata Jenjang*

Korelasi ini tepat digunakan untuk jumlah subjek (sampel) kecil, karena untuk sampel yang kecil, sampel cenderung tidak mengikuti distribusi normal populasinya. Sehingga korelasi tata jenjang dipandang lebih tepat digunakan.

$$r_{xy} = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

Suatu kuisioner yang memuat pernyataan tidak jelas bagi responden tidak termasuk sah (tidak *valid*). Dengan validitas data dapat menilai seberapa baik penarikan kesimpulan tersebut didukung. Langkah-langkah melakukan uji validitas adalah :

1. Mendefinisikan secara operasional konsep yang akan diukur.
2. Mencari definisi dan rumusan tentang konsep yang akan diukur yang telah ditulis para ahli dalam literatur. Kalau sekiranya sudah ada rumusan yang cukup operasional untuk digunakan sebagai alat pengukur, maka rumusan

tersebut dapat langsung dipakai. Tetapi bila rumusan belum operasional, maka tugas penelitalah untuk merumuskannya seoperasional mungkin.

3. Kalau sekiranya didalam literatur tidak dapat diperoleh definisi atau rumusan konsep yang akan diukur, maka tugas peneliti lah untuk membuat definisi dan rumusan konsep tersebut. Untuk lebih mematangkan definisi dan rumusan tersebut, peneliti harus mendiskusikannya dengan para ahli lain. Pendapat para ahli lain ini kemudian disarikan ke dalam bentuk rumusan yang operasional.
4. Menanyakan langsung kepada calon responden penelitian mengenai aspek-aspek konsep yang akan diukur. Dari jawaban yang diperoleh peneliti dapat membuat kerangka konsep dan kemudian menyusun pertanyaan yang operasional. Melakukan uji coba skala pengukur tersebut pada sejumlah responden. Responden diminta untuk menyatakan apakah mereka setuju atau tidak setuju dengan masing-masing pernyataan. Sangat disarankan agar jumlah responden untuk uji coba, minimal 30 orang. Dengan jumlah 30 orang ini maka distribusi skor (nilai) akan lebih mendekati kurva normal. Asumsi kurva normal sangat diperlukan di dalam perhitungan statistik.

#### **2.1.16 Reliabilitas**

Reliabilitas atau tingkat ketetapan (*consistency*) adalah tingkat kemampuan instrumen penelitian untuk mengumpulkan data secara tetap dari sekelompok individu. Instrumen yang menghasilkan reliabilitas yang tinggi cenderung menghasilkan data yang sama tentang suatu variabel atau unsur-unsurnya, jika diulangi pada waktu yang berbeda pada kelompok individu yang sama.

Tingkat reliabilitas dapat diukur untuk setiap item test atau angket secara keseluruhan. Dalam analisa item untuk membuat test atau angket yang bersifat standar, reliabilitas setiap item perlu dihitung. Sedang dalam penelitian biasanya cukup dengan menghitung reliabilitas instrumen secara keseluruhan. Untuk menghitung reliabilitas instrumen secara keseluruhan dapat ditempuh perhitungan korelasi, dengan berbagai cara sebagai berikut :

a. *Alpha Cronbach*

Metode *Alpha Cronbach* adalah suatu cara membandingkan nilai koefisien  $r$  terhadap skala *Alpha Cronbach* dimana skalanya adalah 0–1. Jika skala itu dikelompokkan kedalam 5 kelas dengan range yang sama, maka ukuran *alpha* dapat diimplementasikan sebagai berikut ini.

1. Nilai *alpha Cronbach* 0,00 s.d. 0,20, berarti kurang reliabel
2. Nilai *alpha Cronbach* 0,21 s.d. 0,40, berarti agak reliabel
3. Nilai *alpha Cronbach* 0,42 s.d. 0,60, berarti cukup reliabel
4. Nilai *alpha Cronbach* 0,61 s.d. 0,80, berarti reliabel
5. Nilai *alpha Cronbach* 0,81 s.d. 1,00, berarti sangat reliabel

b. Korelasi Belah Dua (Korelasi Genap Ganjil)

Distribusi nilai yang dikorelasikan dalam cara ini diperoleh dari hasil uji coba suatu angket atau tes, yang dibuat menjadi dua distribusi nilai. Distribusi nilai yang pertama diperoleh dari nilai item-item genap, sedang distribusi nilai kedua diperoleh dari nilai item-item ganjil.

Distribusi pertama berfungsi sebagai prediktor dan yang kedua menjadi kriterium. Oleh karena distribusi nilai awal dipecah atau dibagi menjadi dua, maka korelasi ini disebut juga korelasi belah dua atau korelasi setengah-setengah.

$$r_{gg} = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

Hasil perhitungan itu dimasukkan dalam rumus untuk mendapatkan koefisien korelasi variabel  $X$  dan variabel  $Y$  sebagai berikut :

$$r_{xy} = 1 - \frac{2(r_{gg})}{1 + r_{gg}}$$

c. Penggunaan Uji yang Seजार

Perhitungan reliabilitas ini disebut juga penggunaan test yang seimbang atau bentuk alternatif atau bentuk keseimbangan rasional. Untuk keperluan ini seorang peneliti harus membuat atau merekonstruksi dua buah uji, meskipun hanya salah satu diantaranya yang akan dipergunakan sebagai alat (*instrumen*) pengumpul data. Uji ini disusun dengan bentuk dan mempergunakan bahan yang sama.

Berdasarkan uraian diatas berarti uji pertama berfungsi sebagai *predictor* (yang akan diprediksi) dan dipersiapkan sebagai alat (*instrumen*) penelitian, sedangkan uji yang kedua sebagai kriterium (tolak ukur) untuk mengetahui tingkat reliabilitas uji pertama. Untuk mengetahui tingkat uji reliabilitas tersebut, dilakukan perhitungan korelasi guna memperoleh koefisien korelasinya. Koefisien korelasi dibandingkan dengan indeks table *r product moment* untuk mengetahui signifikansinya, sebagai ukuran uji reliabilitas yang akan dijadikan sebagai alat (*instrumen*) pengumpul data.

### 2.1.17 Uji Normalitas dan Uji Beda

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi dengan sebaran distribusi normal. Uji ini dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* yaitu dengan menguji nilai probabilitas dari skor total yang didapat dalam penelitian.

Uji normalitas dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan hipotesis

$H_0$  : Skor bobot berdistribusi normal

$H_1$  : Skor bobot tidak berdistribusi normal

- b. Menentukan taraf signifikansi

Taraf signifikansi ( $\alpha$ ) yang digunakan adalah 5% atau 0.05, dengan  $df=n-1$

Membandingkan probabilitas dengan taraf signifikansi

Jika probabilitas  $> 0.05$ , maka  $H_0$  diterima

Jika probabilitas  $< 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak

Karakteristik dari distribusi normal adalah sebagai berikut:

- a. Membentuk kurva lonceng dan memiliki satu puncak yang terletak tepat di tengah distribusi.
- b. Rata-rata hitung, median, dan modus dari distribusi adalah sama dan terletak di puncak kurva.
- c. Setengah daerah di bawah kurva berada diatas titik tengah, dan setengah daerah lainnya terletak di bawahnya.
- d. Data menyebar disekitar garis lurus.

Uji beda digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang berkorelasi bila datanya berbentuk ordinal. Sebelum dilakukan uji beda, terlebih dahulu dilakukan uji normal untuk mengetahui distribusi data, apabila data

berdistribusi normal maka digunakan uji t, tetapi apabila data tidak berdistribusi normal maka digunakan uji *Wilcoxon* (Walpole dan Myres, 1986). Uji beda yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan uji statistik parametrik *compare mean* dengan *Paired Sampled T-Test*.

Tahap-tahap pengujian pada uji t (*T-test*) antara lain :

- a. Membuat Hipotesis

$H_0 : \mu_0 = \mu_1$  =Tidak ada perbedaan skor bobot sebelum dan sesudah penelitian.

$H_1 : \mu_0 > \mu_1$  =Ada perbedaan skor bobot sebelum dan sesudah penelitian

- b. Menentukan taraf signifikansi

Taraf signifikansi ( $\alpha$ ) yang digunakan adalah 5% atau 0.05, dengan  $df = n-1$

- c. Membandingkan besar probabilitas dengan taraf signifikansi

Jika probabilitas (*sig*)  $> 0.05$  maka  $H_0$  diterima

Jika probabilitas (*sig*)  $< 0.05$  maka  $H_0$  ditolak

## 2.2 Kajian Induktif

Kajian induktif merupakan kajian yang diperoleh dari makalah, jurnal maupun penelitian- penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan teknologi AR yaitu Tang et al. (2003) meneliti tentang efektivitas penggunaan AR dalam merakit objek. Hasil penelitian menyatakan bahwa dengan bantuan AR yang menggambarkan sistem komputer yang mengabungkan objek atau lingkungan secara virtual sesuai dengan lingkungan nyata sehingga dapat mengurangi tingkat kesalahan perakitan sebesar 82%, terutama mengurangi kumulatif eror karena kesalahan pada perakitan sebelumnya.

Hsieh dan Lin (2010) dalam penelitiannya menggunakan AR untuk belajar kosa kata bahasa Inggris. Sistem ini terdiri dari dua komponen yaitu dengan *magic book* dan kartu *matching system*. Menggunakan evaluasi heuristik dan *system usability scale* (SUS) untuk membuat kuesioner untuk guru bahasa Inggris. Hasil penelitian dengan SUS menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam belajar kosakata bahasa Inggris memiliki kegunaan positif dan peserta menikmati interaksi pembelajaran kosa kata dengan teknik.

Fernandes dan Sanchez (2008) melakukan penelitian di Universitas Catalonia, Barcelona mengenai pengaruh penggunaan sistem AR sebagai alat visualisasi untuk kuliah *Computer Aided Design* (CAD) dalam kelas. Walaupun hasil penelitian menunjukkan bahwa AR tidak meningkatkan teknik pembelajaran CAD, namun mahasiswa merasa AR sangat berguna dan menarik untuk terus menggunakan AR dalam kuliah CAD. Mahasiswa mengatakan bahwa AR membantu mereka untuk dengan mudah memahami bentuk dan volume benda dengan lebih baik dan dapat memahami lokasi objek.

Fritz et al. (2005) mengembangkan sistem visualisasi interaktif berbasis teknologi AR dan integrasi ke dalam aplikasi wisata. Peneliti mengkombinasikan yang umum dikenal teropong konsep wisata dengan AR yang dapat menampilkan informasi interaktif untuk dapat meningkatkan pengalaman pengguna wisata.

Reinhart dan Patron (2003) mengintegrasikan AR kedalam *assembly domain*. AR merupakan suatu hal baru sebagai interaksi manusia-mesin yang dihasilkan komputer mengenai informasi lingkungan dunia nyata melalui display. Informasi yang disajikan berasal dari dunia nyata dan dengan konteks yang spesifik. AR dapat meningkatkan pemahaman pengguna dengan informasi secara virtual yang sesuai dengan keadaan di dunia nyata. AR mempunyai manfaat di bidang perakitan. Sebagai

sebuah aplikasi, AR digunakan untuk mengarahkan perakitan secara manual dan untuk digunakan sebagai petunjuk dalam perencanaan perakitan. Kaufmann et al. (2006) dalam penelitiannya mengenai pendidikan jarak jauh menggunakan aplikasi AR. AR merupakan jaringan distribusi pendidikan yang dapat diandalkan. Dalam penelitiannya merangkum pengembangan komponen software yang stabil dan dapat diandalkan dalam mendistribusi aplikasi pendidikan AR untuk pendidikan geometri.

Simanjuntak dan Hernita (2008) menggunakan teknik *Micromotion Study* untuk mengamati pekerjaan yang berlangsung lebih cepat dan berulang-ulang secara detail menggunakan peralatan khusus yaitu *Movie Camera* untuk merekam gerakan-gerakan yang berlangsung dalam merakit produk di Industri pembuatan tas. Dengan metode ini dapat menghindari terjadinya *idle time* yang menyebabkan terjadinya pemborosan aktifitas kerja operator, mengetahui waktu dan tiap-tiap gerakan kerja tersebut, dan dapat diketahui gerakan-gerakan yang sebenarnya tidak perlu dilakukan oleh operator atau yang biasa disebut gerakan-gerakan yang tidak efektif. Selain itu MS mempelajari tentang elemen dasar dan gerakan dasar pada kamera video dan menganalisis gerakan yang muncul dalam merakit sebuah produk (Gilberth, 1912).

### 2.3 Ringkasan

Dari kajian deduktif dan induktif yang sudah dibahas diatas, terlihat bahwa penelitian mengenai aplikasi AR sudah pernah dilakukan untuk proses perakitan namun belum ada penelitian tentang penggunaan teknologi *jQuery* untuk menampilkan AR. Sehingga dalam penelitian ini, akan digunakan *jQuery* untuk menampilkan AR pada modul praktikum dalam *web* agar dapat meningkatkan pemahaman, kenyamanan, dan penurunankebosanan



## **BAB III**

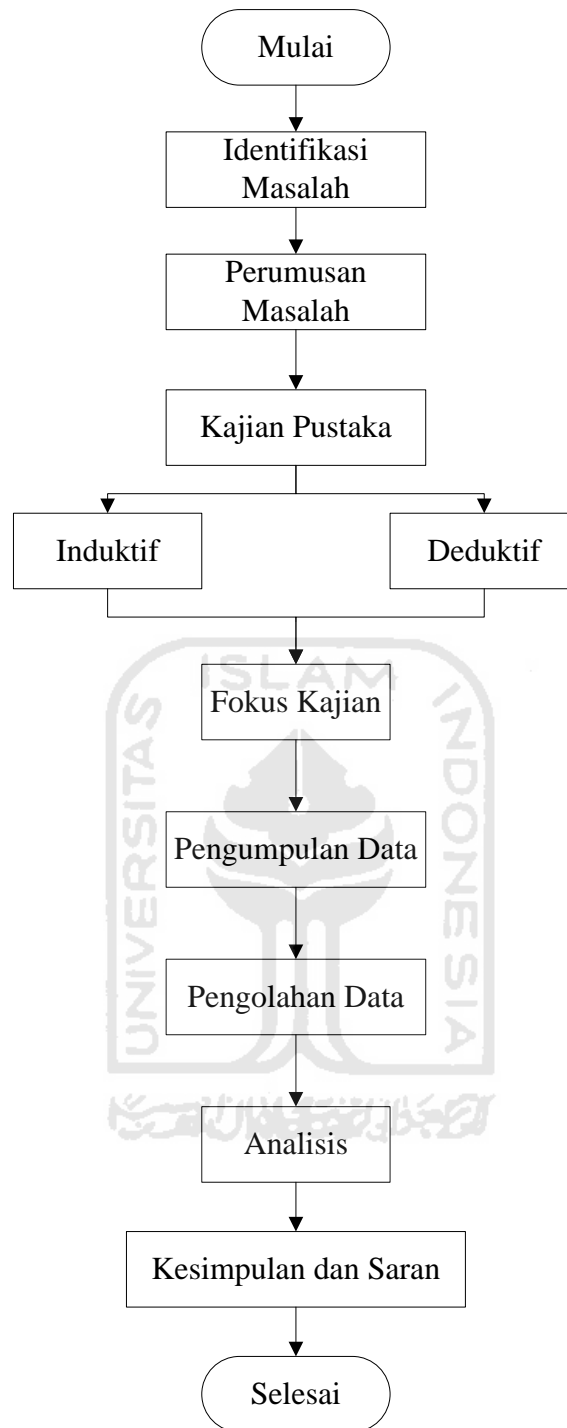
### **METODE PENELITIAN**

Pembahasan mengenai metode penelitian meliputi tahap-tahap dalam melakukan penelitian yang digunakan sebagai acuan untuk melakukan penelitian agar tetap terfokus pada tujuan yang ingin dicapai. Selain itu juga akan membahas cara pengumpulan dan pengolahan data, serta analisis data.

#### **3.1 Langkah-langkah penelitian**

Langkah-langkah penelitian dapat dipresentasikan seperti Gambar 3.1.





Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

### 3.2 Identifikasi Masalah

Tahapan penelitian adalah mengidentifikasi permasalahan yang ingin dikaji dalam penelitian di laboratorium APK & E FTI UII mengenai tampilan modul MS dalam *web* dengan menyebarkan kuisioner kepada mahasiswa/i kemudian diidentifikasi permasalahannya.

### 3.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah lebih spesifik mengenai permasalahan yang akan diteliti pada laboratoirum APK & E. Setelah kuisioner pendahuluan disebarkan kepada mahasiswa/i FTI UII maka diketahui beberapa kelemahan tampilan modul MS dalam *web* sehingga dibuat beberapa rumusan masalah yang akan di analisis dalam penelitian ini.

### 3.4 Kajian Pustaka

Ada dua macam kajian pustaka yang dilakukan yaitu studi pustaka induktif dan deduktif. Kajian induktif adalah kajian pustaka yang bermakna untuk menjaga keaslian penelitian yang diperoleh dari jurnal-jurnal ataupun artikel-artikel ilmiah yang terkait. Kajian Deduktif berasal dari bacaan-bacaan yang bersumber dari buku-buku penunjang dalam penelitian ini.

### 3.5 Fokus Kajian

Fokus kajian dalam penelitian ini adalah mendisain modul praktikum MS menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E. Dalam penelitian

ini, akan dijadikan sampel penelitian yaitu mahasiswa/i yang belum mengambil praktikum APK & E.

### **3.6 Pengumpulan Data**

#### **3.6.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan di laboratorium APK & E, FTI UII, Yogyakarta.

#### **3.6.2 Variabel penelitian**

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua variabel yaitu variabel dependent dan variabel independent. Variabel dependent bertindak sebagai output penelitian yaitu tingkat pemahaman, kenyamanan dan kebosanan yang diukur pada modul APK & E (kelompok kontrol) dan pada modul pengembangan (kelompok eksperimen). Sedangkan variabel independent bertindak sebagai input penelitian yaitu pengembangan modul praktikum MS menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dimana didalamnya terdapat beberapa variabel yang diambil yaitu disain *layout* modul, jenis dan ukuran huruf, kontras warna, serta keberadaan gambar/ animasi.

#### **3.6.3 Populasi dan Sampel**

a. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa/i jurusan TI FTI UII

b. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa/i jurusan TI yang memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut:

1. Jenis kelamin laki-laki dan perempuan
2. Mahasiswa/i yang belum pernah mengikuti praktikum APK & E
3. Pengalaman menggunakan internet lebih dari 1 tahun
4. Telah lulus uji buta warna

### 3.6.4 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *by accident* yaitu merupakan prosedur pengambilan sampel dengan memilih sampel dari populasi paling mudah ditemui. Sampel diambil dengan memilih berdasarkan ciri-ciri khusus yang dimiliki sampel tersebut dan dipandang mempunyai sangkut paut dengan sifat populasi.

### 3.6.5 Penentuan Jumlah Sampel

Besarnya sampel untuk rancangan sama subjek diformulasikan sebagai berikut (Sopiyudin, 2004):

$$N_1 = \left( \frac{(Z_\alpha + Z_\beta)S}{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} \right)^2$$

Dimana :

N = Jumlah Sampel

S = Standart Deviasi

$\bar{X}_1$  = Rerata penilaian tingkat pemahaman, kenyamanan, dan kebosanan terhadap tampilan modul MS dalam web

$\bar{X}_2$  = Rerata penilaian tingkat pemahaman, kenyamanan, dan kebosanan terhadap tampilan modul MS yang dikembangkan dalam web

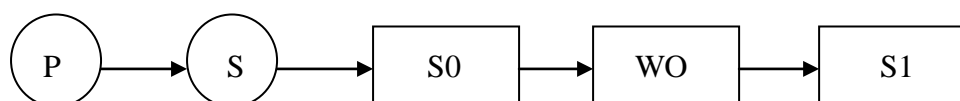
$Z_\alpha$  = Nilai Z untuk  $\alpha = 0,05$  ( $Z_\alpha = 1,96$ )

$Z_\beta$  = Nilai Z untuk  $\beta = 0,1$  ( $Z_\beta = 1,645$ )

Perhitungan besar sampel didasarkan atas hasil penelitian pendahuluan dengan subjek 15 orang diperoleh rata-rata untuk uji tingkat pemahaman sebesar 5,467, rata-rata untuk kuisisioner tingkat kenyamanan sebesar 27, dan rata-rata untuk kuisisioner kebosanan sebesar 37,2. Untuk  $\alpha = 0,05$  dan  $\beta = 0,10$  maka besar sampel ( $n$ ) untuk uji pemahaman, kenyamanan, dan kebosanan diambil nilai tertinggi yaitu adalah sebesar 24 orang.

### 3.6.6 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *Treatment by Subject Design*. Secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.2 Rancangan Penelitian

Keterangan:

P = Populasi

S = Sampel

S0 = Pengukuran awal sebelum ada perbaikan terhadap tingkat pemahaman, kenyamanan, dan kebosanan pada kelompok kontrol.

WO = *Washing out* (jam istirahat untuk menghilangkan efek secara psikologis terhadap perlakuan sebelumnya) selama 1 hari.

S1 = Pengukuran awal sebelum ada perbaikan terhadap tingkat pemahaman, kenyamanan, dan kebosanan pada kelompok eksperimen.

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data dengan metode kuisioner (angket), yaitu dengan menyebarkan sejumlah daftar pertanyaan yang disusun secara sistematis kepada sejumlah responden yang diambil sebagai sampel dari populasi yang telah ditentukan, untuk diisi/dijawab dengan harapan mereka akan memberikan respon atas pertanyaan tersebut.

Teknik pengumpulan skala kuisioner terdiri dari sejumlah pertanyaan yang telah disediakan alternatif jawabannya. Kuisioner yang dibagikan terdiri dari tiga bagian pada masing-masing *web*, antara lain:

- a. Bagian I: Berisi pertanyaan tentang aspek kenyamanan
- b. Bagian II: Berisi pertanyaan tentang aspek kebosanan

Masing-masing pembobotan pada setiap pertanyaan diberikan pembobotan dengan skala likert. Masing-masing jawaban memiliki bobot skor yang berbeda- beda.

Dari proses pemberian skor ini diberikan lima kategori, yaitu:

- a. Kategori sangat setuju, dengan skor 5
- b. Kategori setuju, dengan skor 4
- c. Kategori netral atau biasa, dengan skor 3
- d. Kategori tidak setuju, dengan skor 2
- e. Kategori sangat tidak setuju, dengan skor 1

Untuk uji pemahaman, diberikan sejumlah pertanyaan kepada responden mengenai pemahaman materi praktikum MS. Responden dapat memilih salah satu jawaban yang disediakan. Untuk pembobotan, diberikan nilai 1 untuk jawaban benar, dan nilai 0 untuk jawaban salah.

### 3.7 Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, observasi dilakukan dua kali terhadap subjek yang sama atau sampel yang sama dengan bantuan kuisisioner. Data hasil kuisisioner diolah dengan bantuan program *Statistical Program for Social Science* (SPSS). Analisis dibagi menjadi lima bagian yaitu uji validitas, uji realibilitas, analisis deskriptif, uji normalitas, dan uji beda.

#### 3.7.1 Alat penelitian

Dalam penelitian ini alat yang digunakan yaitu:

- a. *Software FileZilla*
- b. *XAMPP Control Panel*
- c. *jQuery*
- d. *Notepad ++*
- e. SPSS
- f. *Ms Excel*
- g. *Mozilla Firefox*
- h. Kuisisioner
  1. Kuisisioner pendahuluan yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi.



2. Kuisisioner pemilihan bentuk media dan objek rakitan yang akan digunakan dalam mendesain modul pengembangan.
3. Kuisisioner pemilihan tampilan *jQuery* yang digunakan untuk desain *layout* dalam menampilkan modul pengembangan dalam *web*.
4. Kuisisioner yang berisi tentang tingkat kenyamanan dan kebosanan responden sebelum dan sesudah pengembangan modul, pertanyaan yang diajukan merupakan atribut desain dan responden hanya dapat memberikan penilaian dari “sangat setuju” sampai “sangat tidak setuju”.
5. Soal *Pre test* dan *Post test* untuk uji pemahaman sebelum dan sesudah pengembangan modul, dimana responden memilih salah satu jawaban yang disediakan.

### 3.7.2 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan dengan langkah- langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan hipotesis

$H_0$ : Skor atribut berkolerasi positif dengan skor faktor (*valid*)

$H_1$ : Skor atribut tidak berkolerasi positif dengan skor faktor (*tidak valid*)

- b. Menentukan nilai  $r_{\text{tabel}}$

Dengan tingkat signifikansi 5%, derajat kebebasan ( $df$ ) =  $n - 2$ , maka nilai  $r$  tabel dapat dilihat pada tabel  $r$  (pada lampiran).

- c. Menentukan nilai  $r_{\text{hitung}}$

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

$r_{hitung}$  dapat dihitung dengan menggunakan *software* SPSS, dengan langkah *software* sebagai berikut:

1. Memasukkan koefisien atribut pertanyaan kuesioner di *variable view*.
2. Memasukkan data hasil kuisisioner di *data view*.
3. Menguji *validitas* dan *reliabilitas*.
4. Mengklik *Analyze - Scale - Reliability Analysis*.
5. Memasukkan semua koefisien atribut pertanyaan kuesioner ke *item*.
6. Mengklik *Statistic - Descriptive for - Scale if item delete*.
7. Mengklik *Continue - OK*.

Langkah- langkah ini dilakukan sampai semua data *valid*. Hasil perhitungan  $r_{hitung}$  pada *software* SPSS (pada lampiran) dapat dilihat pada nilai *Corrected Item - Total Correlation*.

- d. Membandingkan besar nilai  $r_{tabel}$  dengan  $r_{hitung}$
- Jika nilai  $r_{hitung}$  bernilai positif, serta  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.
- Jika nilai  $r_{hitung}$  bernilai positif, serta  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak.
- Jika nilai  $r_{hitung}$  bernilai negatif, serta  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak.
- e. Membuat kesimpulan

### 3.7.3 Uji Reliabilitas

- a. Menentukan hipotesis

$H_0$ : Skor atribut berkorelasi positif dengan skor faktor (*Reliabel*)

$H_1$ : Skor atribut tidak berkorelasi positif dengan skor faktor (*Tidak Reliabel*)

- b. Menentukan nilai  $r_{tabel}$

Dengan tingkat signifikansi 5%, derajat kebebasan (df) = n-2, maka nilai  $r_{tabel}$

dapat dilihat pada tabel r (pada lampiran)

- c. Menentukan nilai  $r_{hitung}$

$$r = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Hasil perhitungan  $r_{hitung}$  pada *software* SPSS (pada lampiran) dapat dilihat pada nilai *Cronbach's Alpha*. Apabila koefisien reliabilitas mendekati 1, maka kuisioner dikatakan mempunyai *reliabilitas* yang baik.

- d. Membandingkan besar nilai  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$

Jika nilai  $r_{hitung}$  bernilai positif, serta  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

Jika nilai  $r_{hitung}$  bernilai positif, serta  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak.

Jika nilai  $r_{hitung}$  bernilai negatif, serta  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak.

- e. Membuat kesimpulan

### 3.7.3 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif pada objek dilakukan dengan menghitung rerata dan simpangan baku untuk masing-masing kriteria, yaitu jenis kelamin, semester, lulus uji buta warna, dan lama menggunakan *internet*.

### 3.7.4 Uji Normalitas

Data penelitian terhadap kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$H_0$  : Skor bobot tingkat pemahaman, tingkat kenyamanan, dan tingkat kebosanan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen pada sampel berdistribusi normal.

$H_1$  : Skor bobot tingkat pemahaman, tingkat kenyamanan, dan tingkat kebosanan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen pada sampel tidak berdistribusi normal.

### 3.7.5 Uji Beda

Uji beda terhadap tingkat pemahaman, kenyamanan, dan penurunan tingkat kebosanan antara kelompok eksperimen terhadap kelompok kontrol menggunakan uji beda dua kelompok berpasangan dengan taraf signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ). Jika data berdistribusi normal, maka digunakan uji t berpasangan. Jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji Wilcoxon.

Hipotesis yang digunakan dalam uji beda adalah:

a. Uji beda terhadap peningkatan pemahaman

$H_0 = \mu_1 = \mu_2$  : Tidak ada perbedaan peningkatan pemahaman yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen oleh responden.

$H_1 = \mu_1 > \mu_2$  : Ada perbedaan peningkatan pemahaman yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen oleh responden.

b. Uji beda terhadap peningkatan kenyamanan

$H_0 = \mu_1 = \mu_2$  : Tidak ada perbedaan peningkatan kenyamanan yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen oleh responden.

$H_1 = \mu_1 > \mu_2$  : Ada perbedaan peningkatan kenyamanan yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen oleh responden.

c. Uji beda terhadap penurunan kebosanan

$H_0 = \mu_1 = \mu_2$  : Tidak ada perbedaan penurunan kebosanan yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen oleh responden.

$H_1 = \mu_1 > \mu_2$  : Ada perbedaan penurunan kebosanan yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen oleh responden.

### 3.8 Analisis

Dari disain *layout* modul praktikum MS menggunakan *jQuery* untuk menaampilkan AR dalam *web* APK, maka dari penyebaran kuisisioner dan pembagian *pree test* dan *post test* maka dilakukan analisis keberhasilan setelah dilakukan pengembangan pada tampilan modul baru praktikum MS.

### 3.9 Kesimpulan dan Saran

Dari hasil analisis akan dibuat kesimpulan berdasarkan rumusan masalah dan dibuat saran yang dapat dijadikan rekomendasi bagi laboratorium APK & E dan juga untuk penelitia selanjutnya



## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam sub bab ini, akan dijelaskan mengenai proses pengumpulan dan pengolahan data yang diperlukan dalam mendisain *jQuery* untuk menampilkan AR dalam modul praktikum. Selain itu untuk memudahkan dalam analisis, maka data ditampilkan menggunakan gambar dan grafik-grafik yang diperoleh.

#### 4.1 Pengumpulan Data

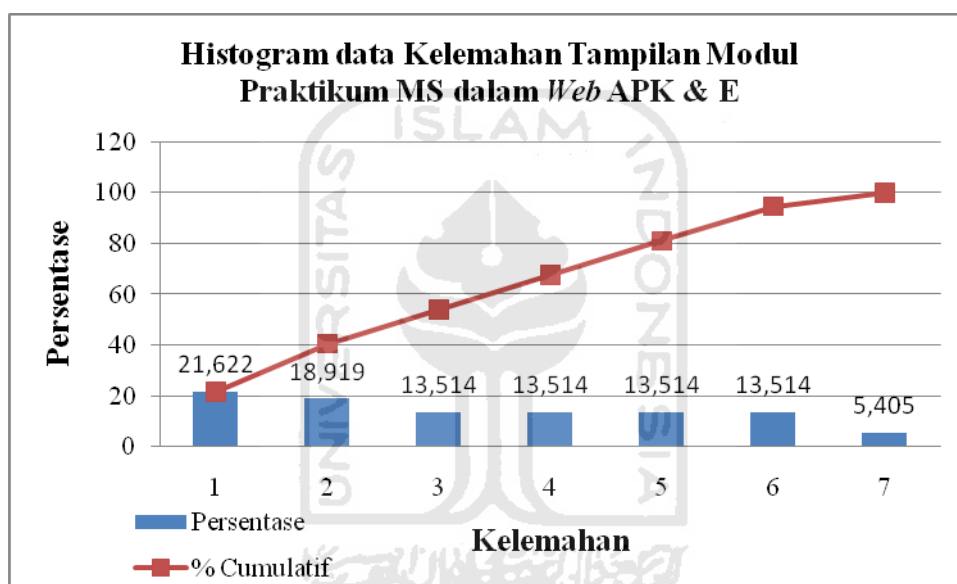
Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data-data yang diperlukan membuat *jQuery* untuk menampilkan AR pada modul praktikum MS dalam *web* APK & E.

##### 4.1.1 Penilaian Modul Praktikum MS dalam *Web*

Sebelum dilakukan perancangan ulang tampilan modul praktikum MS menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E, terlebih dahulu dilakukan penyebaran kuisisioner yang berisikan bagaimana pendapat responden terhadap tampilan modul praktikum MS pada halaman *web* APK & E. Kuisisioner disebarkan kepada 30 orang responden. Setelah dilakukan perhitungan didapat beberapa kelemahan seperti pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Kelemahan Tampilan Modul Praktikum MS dalam *web* APK & E

No	Kelemahan	Jumlah Sampel	Persentase	% Cumulatif
1	Kombinasi warna	8	21,622	21,622
2	Layout/Tampilan kurang menarik	7	18,919	40,541
3	Gambar kurang menarik	5	13,514	54,054
4	Jenis huruf dan font	5	13,514	67,568
5	Kurang animasi	5	13,514	81,081
6	Tidak tersedia video perakitan	5	13,514	94,595
7	Lain- lain	2	5,405	100,000
Total		37	100	

Gambar 4.1 Histogram data Kelemahan Tampilan Modul Praktikum MS dalam *web* APK & E

Gambar 4.1 menyatakan bahwa kelemahan pada kombinasi warna yang kurang menarik mempunyai jumlah yang paling banyak sebanyak 21,622%, diikuti oleh *layout/tampilan* kurang menarik sebesar 18,919%, kemudian untuk gambar kurang menarik, jenis huruf dan *font*, kurang animasi, dan tidak tersedia video perakitan bernilai sama, yaitu sebesar 13,514%, selanjutnya untuk kelemahan lain-lain bernilai



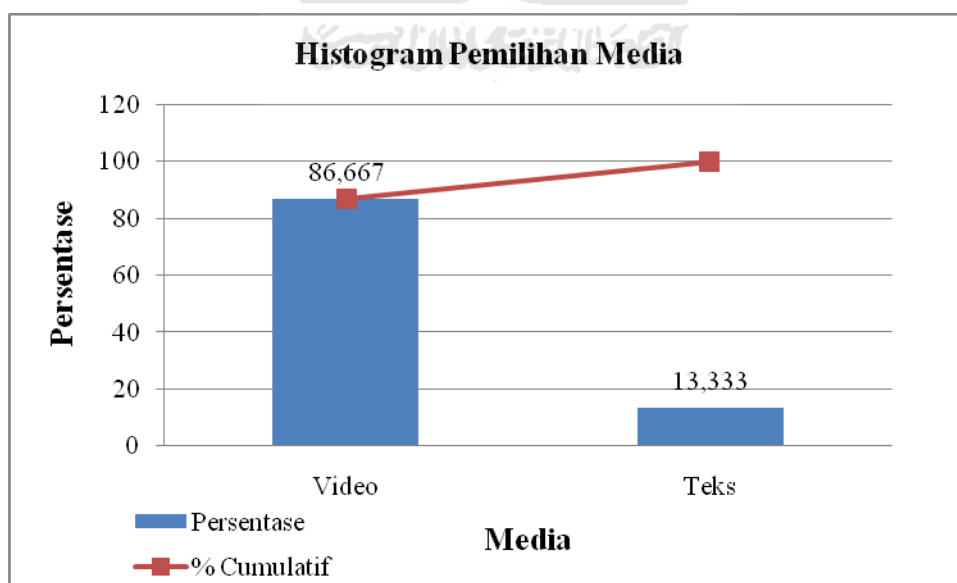
5,405%. Oleh karena itu, prioritas perbaikan pada perancangan tampilan modul praktikum MS dalam *web* APK & E akan didasarkan pada kelemahan tersebut.

#### 4.1.2 Pemilihan Bentuk Media dan Objek Rakitan

Dilakukan penyebaran kuisioner selanjutnya mengenai bentuk media yang digunakan untuk menjelaskan proses perakitan dan pemilihan jenis produk yang dirakit yang akan ditampilkan dalam modul praktikum MS dalam *web* APK & E. Disebarkan kepada 30 orang responden. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4.2 Pemilihan Bentuk Media

No	Media	Jumlah Sampel	Persentase	% Cumulatif
1	Video	26	86,667	86,667
2	Teks	4	13,333	100,000
Total		30	100	

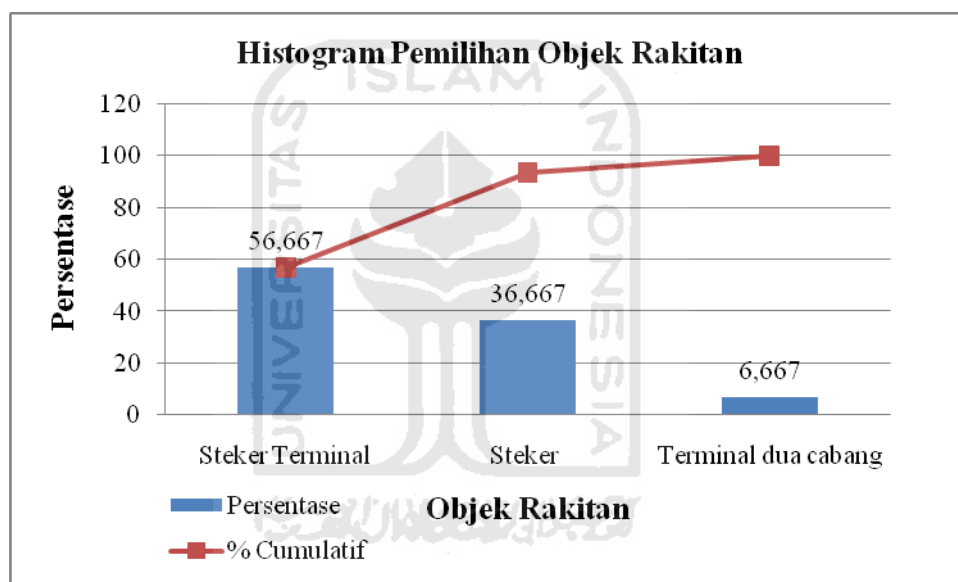


Gambar 4.2 Histogram Pemilihan Media Tampilan Modul Praktikum MS

Berdasarkan Gambar diatas terlihat jelas bahwa pemilihan bentuk media untuk teks sebesar 13,33% dan untuk video sebesar 86,667%. Dengan demikian penjelasan proses perakitan objek praktikum MS akan menggunakan media dalam bentuk video.

Tabel 4.3 Pemilihan Objek Rakitan

No	Produk	Jumlah Sampel	Persentase	% Cumulatif
1	Steker Terminal	17	56,667	56,667
2	Steker	11	36,667	93,333
3	Terminal dua cabang	2	6,667	100,000
Total		30	100	



Gambar 4.3 Histogram Pemilihan Objek Rakitan praktikum MS

Untuk pemilihan objek rakitan, sampel yang memilih steker sebesar 36,667%, steker terminal sebesar 56,667%, dan untuk terminal dua cabang sebesar 6,667%. Sehingga terpilih steker terminal yang akan ditampilkan proses perakitannya menggunakan media video pada modul MS dalam *web* menggunakan teknologi AR.

### 4.1.3 Pemilihan jenis tampilan *jQuery*

Diberikan tiga pilihan tampilan *jQuery* untk menampilkan AR pada modul praktikum MS dalam *web* APK & E yaitu jenis tampilan *Overlay*, *Slides*, dan *Macbook*.

```

function jQuery_slides

    buat layout untuk slide primer dan sekunder

    buat objek template untuk slide primer

    buat objek template untuk slide sekunder

    load gambar pada objek slide sekunder

    load teks pada pallete teks dalam layout slide primer

end function

function slide_sekunder_on_click

    load gambar dari slide sekunder ke slide primer

    load teks pada pallete teks dalam layout slide primer

end function

```

Gambar 4.4 Pseudocode *jQuery* jenis slides

```

function jQuery_overlay

    buat layout untuk tampilan menu

    buat objek template untuk tampilan menu

    buat objek template untuk background layout

    load gambar pada objek tampilan menu

    load teks pada pallete teks dalam layout menu

    load gambar pada objek background

end function

function menu_on_click

    load gambar dari menu ke tampilan overlay

end function

```

Gambar 4.5 Pseudocode jQuery jenis Overlay

```

function jQuery_macbook

    buat layout untuk slide primer dan sekunder

    buat objek template untuk slide primer

    buat objek template untuk slide sekunder

    load gambar pada objek slide sekunder

end function

function slide_sekunder_on_click

    load gambar dari slide sekunder ke slide primer

end function

```

Gambar 4.6 Pseudocode jQuery jenis macbook

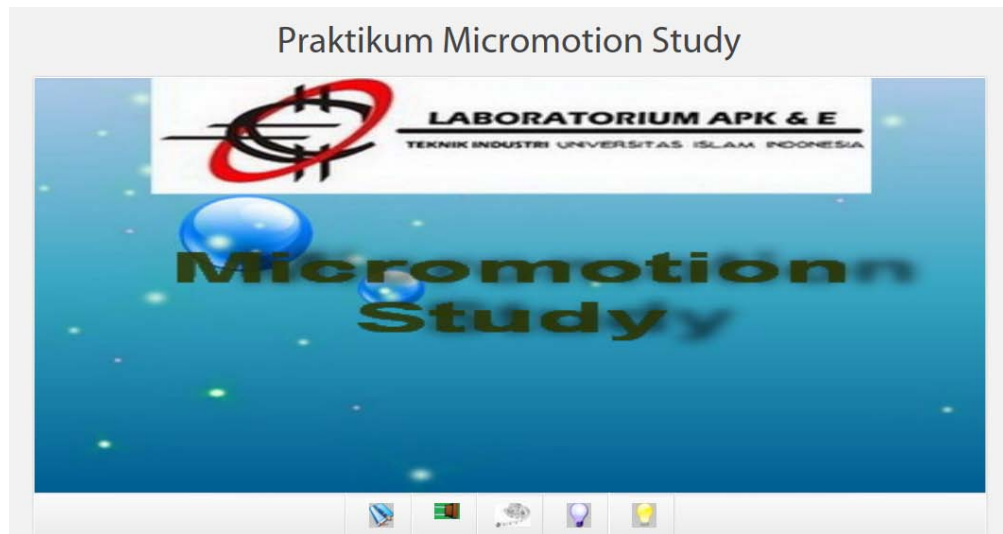
Berikut tampilan disain jQuery, dimana 30 orang responden akan memilih salah satu dari ketiga jenis tampilan *jQuery* yang dibuat.



Gambar 4.7 Tampilan *jQuery* jenis *Slides*



Gambar 4.8 Tampilan *jQuery* jenis *Overlay*

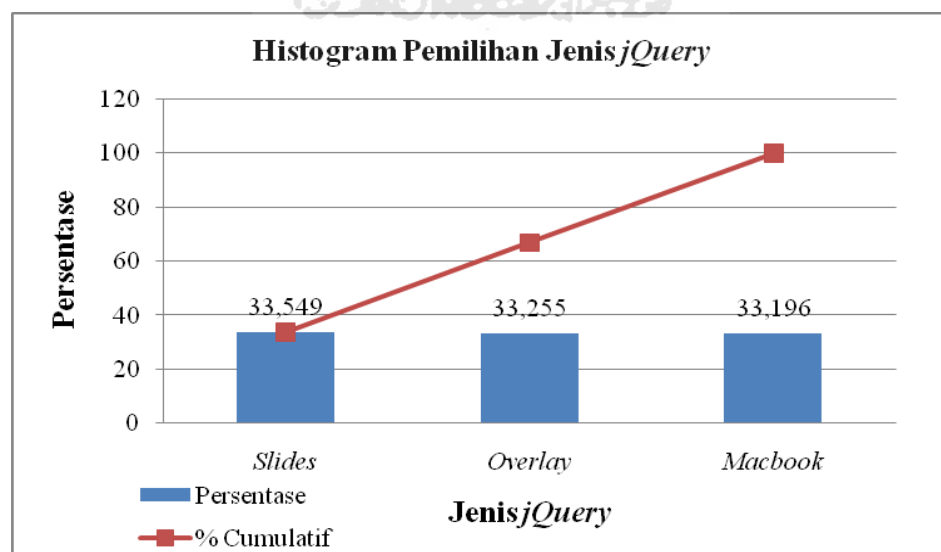


Gambar 4.9 Tampilan *jQuery* jenis *Macbook*

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.4 Pemilihan tampilan *jQuery*

No	Tampilan <i>jQuery</i>	Jumlah Penilaian	Persentase	% Cumulatif
1	Slides	571	33,549	33,549
2	Overlay	566	33,255	66,804
3	Macbook	565	33,196	100,000
Total		1702	100	



Gambar 4.10 Histogram Pemilihan Jenis *jQuery* untuk menampilkan AR

Dari Gambar 4.7 diatas, pemilihan tampilan *jQuery* sebesar 33,196% untuk jenis *Macbook*, tampilan *Overlay* sebesar 33,255%, dan untuk tampilan *Slides* sebesar 33,549%. Sehingga terpilih *jQuery* jenis tampilan *Slides* yang akan digunakan untuk menampilkan AR pada modul praktikum MS dalam *web* APK & E.

## 4.2 Pengolahan Data

Dalam sub bab ini, akan dijelaskan mengenai proses pengolahan data yang dilakukan sehingga dapat diperoleh hasil yang dibutuhkan dalam analisis pada bab V.

### 4.2.1 Penentuan Jumlah Sampel

Dari masing-masing aspek perhitungan banyaknya jumlah sampel yang dibutuhkan, kemudian akan diambil nilai terbesar sebagai banyaknya jumlah sampel :

- a. Aspek Pemahaman

$$N_1 = \left( \frac{(Z_\alpha + Z_\beta)S}{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} \right)^2 = \left( \frac{(1,96 + 1,645)2,257}{5,467 - 7,1} \right)^2 = 23,83 \approx 24 \text{ orang}$$

- b. Aspek Kenyamanan

$$N_1 = \left( \frac{(Z_\alpha + Z_\beta)S}{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} \right)^2 = \left( \frac{(1,96 + 1,645)5,25}{27 - 34} \right)^2 = 7,31 \approx 8 \text{ orang}$$

- c. Aspek Kebosanan

$$N_1 = \left( \frac{(Z_\alpha + Z_\beta)S}{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} \right)^2 = \left( \frac{(1,96 + 1,645)5,246}{37,2 - 32} \right)^2 = 12,57 \approx 13 \text{ orang}$$

Dari ketiga nilai diatas, nilai terbesar adalah 24 orang, sehingga sampel yang diambil dalam penelitian adalah 24 orang.



#### 4.2.2 Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya suatu kuisioner yang diberikan pada responden selama penelitian. Uji validitas ini bisa dilakukan dengan bantuan *software SPSS* dan bisa juga dilakukan dengan perhitungan manual.

Uji validitas dilakukan dengan menggunakan 15 sampel pertama.

- a. Menentukan hipotesis

$H_0$ : Skor atribut berkolerasi positif dengan skor faktor (*valid*)

$H_1$ : Skor atribut tidak berkolerasi positif dengan skor faktor (*tidak valid*)

- b. Menentukan nilai  $r_{tabel}$

Dengan tingkat signifikansi 5%, derajat kebebasan ( $df$ ) =  $n - 2 = 15 - 2 = 13$ , maka nilai  $r_{tabel} = 0,44$  (lihat tabel r pada lampiran).

- c. Menentukan nilai  $r_{hitung}$

Hasil perhitungan  $r_{hitung}$  dengan menggunakan *software SPSS* dapat dilihat pada *corrected item-total corelation (output terlampir)*

- d. Membandingkan besar nilai  $r_{tabel}$  dengan  $r_{hitung}$

Diperoleh nilai  $r_{hitung}$  (lihat lampiran) dan  $r_{tabel} = 0,44$

- e. Membuat kesimpulan

Karena nilai  $r_{hitung}$  semua pertanyaan lebih besar sama dengan dari  $r_{tabel}$  (0,44) maka  $H_0$  diterima, artinya bahwa semua pertanyaan *valid*. Hal ini berarti

atribut mampu mewakili yang menjadi sasaran pokok pengukuran yang dilakukan dengan atribut tersebut.

#### 4.2.3 Uji Reliabilitas

- a. Menentukan hipotesis

$H_0$ : Skor atribut berkorelasi positif dengan skor faktor (*Reliabel*)

$H_1$ : Skor atribut tidak berkorelasi positif dengan skor faktor (*Tidak Reliabel*)

- b. Menentukan nilai  $r_{tabel}$

Dengan tingkat signifikansi 5%, derajat kebebasan  $(df) = n - 2 = 15 - 2 = 13$  maka nilai  $r_{tabel} = 0,44$  (lihat tabel r pada lampiran).

- c. Menentukan nilai  $r_{hitung}$

Hasil perhitungan  $r_{hitung}$  pada *software* SPSS (pada lampiran) dapat dilihat pada nilai *Cronbach's Alpha*. Diperoleh nilai  $r_{hitung} = 0,902$

- d. Membandingkan besar nilai  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$

Diperoleh nilai  $r_{hitung} = 0,902$  dan  $r_{tabel} = 0,44$

- e. Membuat kesimpulan

Karena nilai  $r_{hitung}$  bernilai positif, serta  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

Dapat disimpulkan bahwa atribut-atribut kuisioner adalah *reliabel*. Berapa kalipun atribut-atribut kuisioner ditanyakan kepada responden yang berlainan, hasilnya tidak akan menyimpang terlalu jauh dari rata-rata jawaban responden untuk atribut tersebut.

#### 4.2.4 Deskripsi Responden

Dalam pengumpulan data, subjek penelitian adalah mahasiswa/i jurusan TI UII yang belum mengambil praktikum MS laboratorium APK & E. Dengan menggunakan teknik pengambilan jumlah sampel, diperoleh jumlah sampel secara acak sebanyak 24 orang mahasiswa/i semester 4 (empat), tidak buta warna, terdiri dari 12 laki-laki dan 12 perempuan. Sedangkan untuk umur reponden didapat rata- rata  $19,645 \pm 0,55$  dengan rentangan 19-21 tahun. Lama menggunakan *internet* lebih dari 1 (satu) tahun.

#### 4.2.5 Uji Normalitas

Sebelum menentukan alat analisis data penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi dengan sebaran distribusi normal. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* ditunjukkan pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Rata- rata, Simpangan Baku, dan Uji Normalitas

Aspek	Kelompok	Rata- rata	SB	P
Aspek Pemahaman	Kontrol	5,5	2,813	0,318
	Eksperimen	7,417	1,791	0,452
Aspek Kenyamanan	Kontrol	27,37	4,537	0,750
	Eksperimen	34,958	4,666	0,095
Aspek Kebosanan	Kontrol	37,25	2,307	0,529
	Eksperimen	31,791	3,81	0,9

Keterangan: P = nilai probabilitas

SB= Simpangan Baku

Berdasarkan perhitungan, didapat nilai p pada seluruh aspek lebih besar dari pada 0.05 ( $p > 0.05$ ), dengan demikian semua data berdistribusi normal (perhitungan selengkapnya pada Lampiran).

#### 4.2.6 Uji Beda (Uji T)

Karena keseluruhan data berdistribusi normal, maka analisis yang digunakan adalah uji *compare mean* yaitu dengan menggunakan uji t berpasangan (*Paired sample T-Test*). Hasil uji t untuk subjek ditunjukkan pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Rata-rata, Beda Rata-rata, dan Uji t antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen pada Responden

Variabel	Kelompok	Rata-rata	Simpangan baku	Beda rata-rata	t hit	P
Pemahaman	Kontrol	5,5	2,81	-1,916	-4,258	0,000
	Eksperimen	7,4	1,79			
Kenyamanan	Kontrol	27,58	4,89	-7,375	-6,303	0,000
	Eksperimen	34,95	4,66			
Kebosanan	Kontrol	36,83	4,15	5,041	4,966	0,000
	Eksperimen	31,79	3,81			

Tabel 4.6 menyatakan bahwa tingkat pemahaman, kenyamanan, dan penurunan tingkat kebosanan pada sampel didapat nilai probabilitas masing-masing sebesar 0,000 ( $p < 0.05$ ). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kenaikan tingkat pemahaman, kenyamanan, serta penurunan tingkat kebosanan yang bermakna antara semua variabel pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Beda rata-rata tingkat pemahaman antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar -1,916 atau terjadi peningkatan pemahaman sebesar 30,35%. Beda rata-rata tingkat kenyamanan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar -7,375 atau terjadi peningkatan kenyamanan sebesar 24,05%. Sedangkan beda rata-rata tingkat kebosanan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 5,041 atau terjadi penurunan kebosanan sebesar 12,76%.

## BAB V

### PEMBAHASAN

Pada bab pembahasan ini, akan dibahas mengenai hasil dari pengolahan data pada bab IV sehingga menjawab rumusan masalah penelitian yang dilakukan.

#### 5.1 Karakteristik Responden

Subjek penelitian harus memenuhi kriteria yang telah ditetapkan tentang jenis kelamin, usia, lulus uji buta warna, semester, dan pengalaman menggunakan internet. Pengambilan subjek mahasiswa FTI UII dikarenakan objek yang digunakan untuk penelitian adalah tampilan modul praktikum MS dalam *web* APK & E, dimana pengguna *web* tersebut sebagian besar adalah mahasiswa/i FTI UII.

Pada kriteria jenis kelamin diambil sampel secara acak, diperoleh sampel sebanyak 24 orang yang terdiri dari 12 pria dan 12 wanita. Kriteria usia sampel penelitian adalah 19-21 tahun karena usia tersebut adalah rentang usia mahasiswa aktif. Disamping itu juga usia mempengaruhi kemampuan dalam melihat objek. Nurmianto (1996) menyatakan bahwa daya akomodasi mata akan sangat dipengaruhi oleh usia. Usia 20 tahun merupakan usia dengan ketajaman penglihatan yang paling optimal, penurunan ketajaman penglihatan dimulai dari kisaran usia 40 tahun. Sampel mempunyai rerata usia  $19,645 \pm 0,55$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengambilan usia 19-21 tahun adalah merupakan usia yang tepat untuk dilakukan penelitian karena ketajaman penglihatan yang masih bagus.

Pada kriteria uji buta warna, keseluruhan sampel dinyatakan lulus uji buta warna. Sampel penelitian diharuskan lulus uji buta warna. Hal ini dikarenakan warna

merupakan salah satu variabel penyusun tampilan halaman *web* yang berkaitan dengan kombinasi dan kontras warna yang akan memberikan efek psikologis tersendiri kepada orang yang melihatnya. Oleh karenanya, sampel harus lulus uji buta warna sehingga dapat melihat objek dengan optimal. Kriteria semester keseluruhan sampel adalah semester 4 karena pada semester tersebut mahasiswa belum mengambil praktikum MS sehingga dapat memberikan informasi yang objektif dikarenakan sampel belum memahami materi praktikum MS. Pengalaman menggunakan internet juga menjadi salah satu kriteria inklusi yang diterapkan kepada sampel penelitian. Sampel penelitian diharuskan pernah menggunakan internet minimal selama satu tahun. Hal ini dikarenakan semakin lama seseorang menggunakan *internet*, maka akan terbiasa menghadapi tampilan halaman *web* pada berbagai situs *web*.

## 5.2 Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan yaitu uji *Kolmogorov-Smirnov*. Karena datanya berasal dari data ordinal kemudian dijumlahkan sehingga berubah menjadi data interval. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi dengan sebaran distribusi normal. Data yang diuji yaitu data tingkat kenaikan tingkat pemahaman, tingkat kenyamanan, dan penurunan tingkat kebosanan. Uji normalitas dilakukan pada masing-masing variabel, kelompok, serta pada responden. Berdasarkan hasil perhitungan didapat bahwa probabilitas pada aspek pemahaman kelompok kontrol  $0,318 > 0,05$ . Aspek kenyamanan kelompok kontrol  $0,75 > 0,05$ . Aspek kebosanan kelompok kontrol  $0,529 > 0,05$ . Aspek pemahaman kelompok eksperimen  $0,452 > 0,05$ . Aspek kenyamanan kelompok eksperimen  $0,095 > 0,05$ . Aspek kebosanan kelompok eksperimen  $0,9 > 0,05$ . Masing-masing variabel pada

kelompok kontrol dan kelompok eksperimen pada sampel lebih besar 0,05 ( $p > 0,05$ ), sehingga data dinyatakan berdistribusi normal.

### 5.3 Uji beda

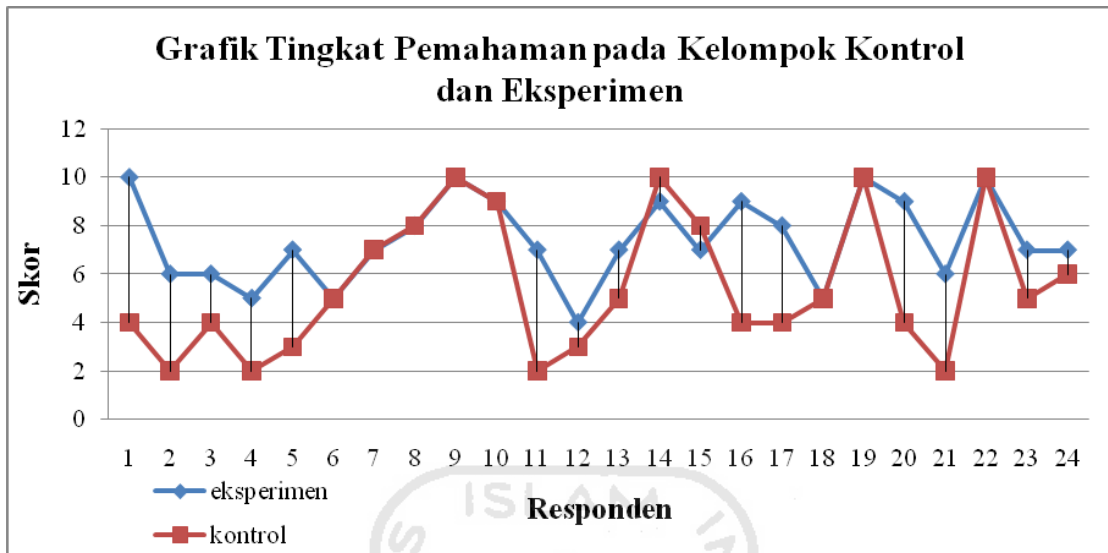
Uji beda yang digunakan dalam penelitian ini adalah parametrik dengan uji t berpasangan karena data yang diambil kurang dari 30 dan secara keseluruhan data berdistribusi normal.

#### 5.5.1 Uji beda tingkat pemahaman antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

Pada sampel, didapat nilai probabilitas untuk tingkat pemahaman sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) sehingga dinyatakan bahwa terdapat peningkatan pemahaman secara bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Beda rerata antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar -1,916 atau terjadi peningkatan kenyamanan sebesar 30,35 %.

Pada modul MS dalam *web* APK & E, sampel memberikan penilaian pemahaman dilihat dari seberapa banyak pertanyaan yang bisa dijawab dengan benar. Pada modul pengembangan, sampel memberikan penilaian tidak paham karena jenis tampilan *jQuery* yang sulit dioperasikan dan kesulitan menggunakan *marker* untuk menampilkan video perakitan. Sedangkan dikatakan paham jika sampel menjawab pertanyaan dengan benar terhadap soal yang diberikan setelah menggunakan modul pengembangan. Modul praktikum MS dalam *web* menggunakan *jQuery* jenis *slides* untuk menampilkan video perakitan dengan aplikasi AR.

Perbedaan tingkat kenyamanan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Grafik tingkat pemahaman antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

Gambar 5.1 menunjukkan bahwa sampel mengalami peningkatan pemahaman. Dari grafik terlihat bahwa pada sampel 1 mengalami peningkatan pemahaman tertinggi terhadap modul pengembangan, hal ini disebabkan karena tampilan modul pengembangan lebih interaktif dengan tampilan modul menggunakan *jQuery* jenis slides. *jQuery* jenis slides dianggap mudah dioperasikan sehingga sampel tertarik untuk membaca modul. Sedangkan pada sampel 6,7,8,9, dan 10 tidak mengalami peningkatan pemahaman terhadap modul pengembangan, disebabkan karena tampilan modul dianggap tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap motivasi sampel untuk membaca modul. Pada modul pengembangan, sampel mengalami penurunan pemahaman pada sampel 14 dan 15, hal ini disebabkan karena sampel merasa kebingungan menggunakan *marker* untuk menampilkan video perakitan.

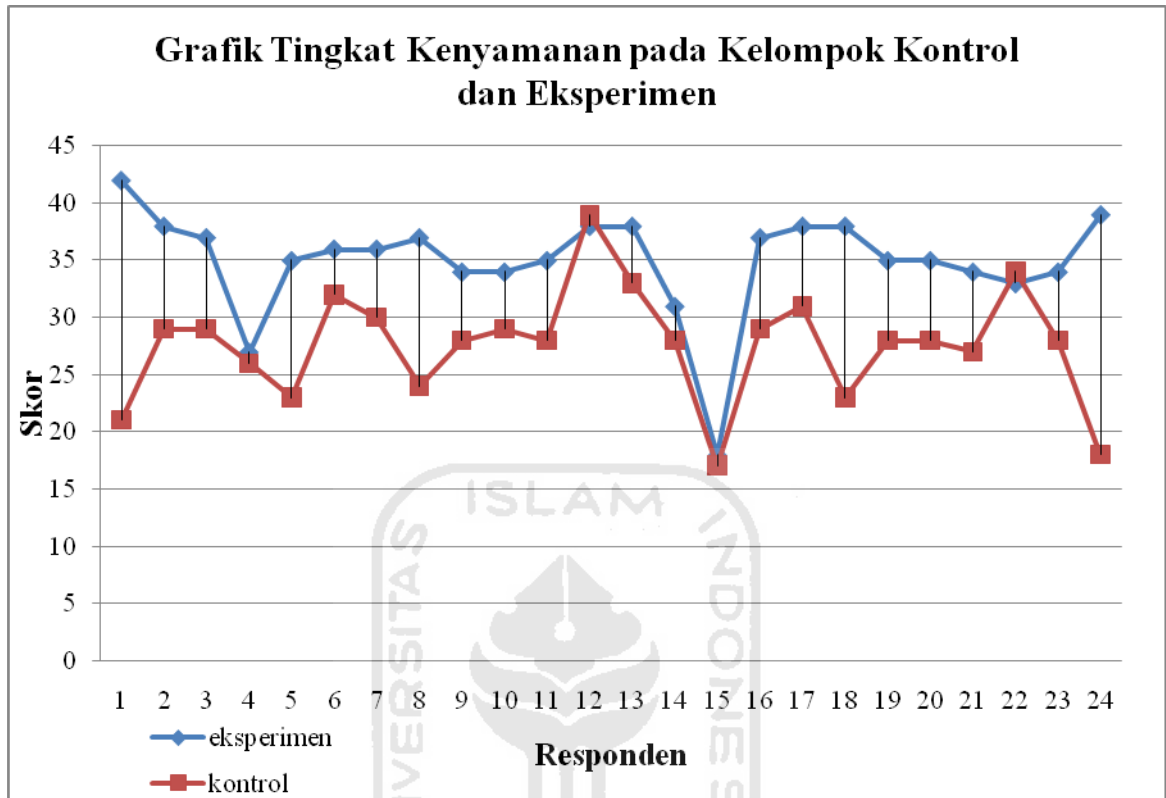


### 5.5.2 Uji beda tingkat kenyamanan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

Pada sampel, didapat nilai probabilitas untuk tingkat kenyamanan sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) sehingga dinyatakan bahwa terdapat peningkatan kenyamanan secara bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Beda rerata antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar -7,375 atau terjadi peningkatan kenyamanan sebesar 24,05 %.

Pada modul MS dalam *web* APK & E, sampel memberikan penilaian tidak nyaman dilihat dari segi desain yang monoton dan kurang animasi, sedangkan dikatakan nyaman dilihat dari segi *layout* modul. Pada modul pengembangan, sampel memberikan penilaian tidak nyaman hanya dengan kombinasi warna sedangkan dikatakan nyaman pada jenis *font*, ukuran *font*, serta *layout* modul sehingga terjadi peningkatan kenyamanan pada modul pengembangan. Jenis huruf menggunakan jenis huruf *times new roman* dengan ukuran lebih besar dibandingkan modul MS lama.

Perbedaan tingkat kenyamanan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Grafik tingkat kenyamanan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

Gambar 5.2 menunjukkan bahwa sampel mengalami peningkatan kenyamanan. Dari grafik terlihat bahwa pada sampel 15 hanya mengalami sedikit kenaikan tingkat kenyamanan dibandingkan dengan sampel yang lain. Hal ini dikarenakan sampel tersebut merasa kesulitan dalam mengoperasikan modul pengembangan. Sampel menilai bahwa pemilihan *layout* yang variatif menyebabkan sampel kebingungan dalam menggunakannya. Sampel lainnya mengalami peningkatan kenyamanan dengan peningkatan terbesar dirasakan oleh sampel 1 dan 24. Hal ini disebabkan karena pada saat membaca modul pengembangan, sampel tidak harus memicingkan mata dan dapat dengan santai membaca modul dalam *web*. Ukuran huruf yang digunakan modul

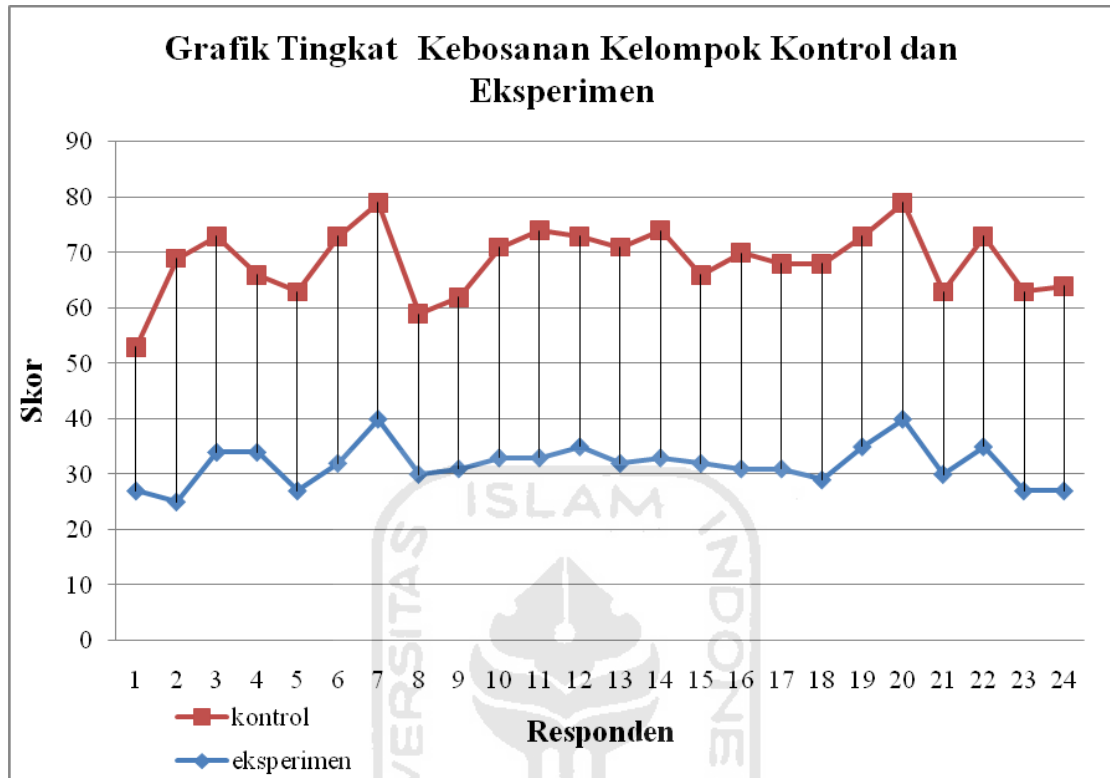
pengembangan lebih besar dibandingkan pada modul lama sehingga modul pengembangan tersebut nyaman digunakan untuk aktivitas membaca.

### **5.5.3 Uji beda tingkat kebosanan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen**

Pada sampel, diperoleh nilai probabilitas untuk tingkat kebosanan sebesar sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) sehingga dinyatakan bahwa terdapat penurunan kebosanan secara bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Beda rata-rata tingkat kebosanan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 5,041 atau terjadi penurunan kebosanan sebesar 12,76 %.

Pada modul MS dalam *web* APK & E, sampel memberikan penilaian tampilan menyebabkan kebosanan dilihat dari segi disain yang monoton dan tidak adanya gambar dan animasi. Pada modul pengembangan, sampel memberikan penilaian bahwa tampilan menyebabkan kebosanan hanya pada kombinasi warna, sedangkan dikatakan nyaman karena keberadaan gambar dan animasi sehingga terjadi penurunan tingkat kebosanan pada modul pengembangan. Pada modul pengembangan, disain *layout* menggunakan *jQuery* jenis *slides* sehingga disain lebih bervariasi yang didasarkan pada kelemahan modul lama yaitu disain yang terlalu monoton. Penambahan sedikit gambar dan animasi pada modul juga dapat menurunkan kebosanan. Tampilan video perakitan menggunakan aplikasi AR membuat sampel lebih interaktif dalam mengetahui isi modul sehingga dapat menurunkan kebosanan.

Perbedaan tingkat kebosanan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Grafik tingkat kebosanan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

Pada Gambar 5.3 menunjukkan bahwa sebagian besar sampel mengalami penurunan kebosanan. Dari grafik terlihat bahwa semua sampel yang mengalami penurunan kebosanan. Penurunan kebosanan terbesar dirasakan oleh sampel ke 2. Kombinasi warna yang menarik menyebabkan sampel tidak merasa bosan saat melihat tampilan modul tersebut. Semua sampel mengalami penurunan kebosanan terhadap modul pengembangan, hal ini disebabkan adanya gambar yang bervariasi dan animasi membuat aktivitas membaca tidak hanya terpaku pada teks yang panjang, sehingga sebagian besar responden mengalami penurunan kebosanan. Pada modul pengembangan menggunakan aplikasi AR, sampel tertarik untuk membaca modul

karena penggunaan *marker* untuk menampilkan video proses perakitan sehingga sampel lebih interaktif, selain itu tampilan *layout* modul pengembangan lebih menarik karena tampilan yang lebih canggih namun mudah dioperasikan.



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Disain tampilan modul praktikum MS menggunakan *jQuery* jenis *slides* dapat digunakan untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E.
- b. Kenaikan tingkat pemahaman praktikan setelah menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E adalah sebesar 30,35%.
- c. Kenaikan tingkat kenyamanan praktikan setelah menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E adalah sebesar 24,05%.
- d. Penurunan tingkat kebosanan praktikan setelah menggunakan *jQuery* untuk menampilkan AR dalam *web* APK & E adalah sebesar 12,76%.

#### 6.2 Saran

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data-data yang dapat dijadikan bahan rekomendasi bagi peneliti berikutnya yang akan melakukan penelitian dibidang keilmuan yang sama. Adapun saran yang dapat diberikan bagi peneliti berikutnya, yaitu:

- a. Sebaiknya peneliti dan responden menyadari bahwa keterbukaan mereka akan mempengaruhi keberhasilan dalam proses perancangan.
- b. Perlu diteliti lebih lanjut dampak dari aplikasi AR dalam jangka waktu yang lama

- c. Hasil penelitian ini hendaknya menjadi sumber inspirasi bagi peneliti selanjutnya untuk mencoba mengaplikasikan teknologi AR menggunakan *jQuery* pada modul-modul praktikum yang lain dengan disain tampilan yang lebih baik serta melibatkan isi dan faktor eksternal yang lebih kompleks.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman & Siswanto, J. 2001. Pengaruh Tipe Huruf, Warna Karakter dan Latar, Panjang Baris Serta Lebar Spasi Terhadap Kemampuan Baca Sebuah Web Berita. *Jurnal Ergonomika*. ITB. Edisi 9. Hlm 25-28. Juli.
- Azuma, R.T .1997. A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments* 6. 355-385.
- Bilson, Simamamora. 2004. *Riset Pemasaran*, hlm 158. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Fernandez, B.C.A., & Sanchez, J.F. 2008. Acceptance of an Augmented Reality system as a visualization tool for Computer-Aided Design classes. *Interactive Educational Multimedia An on time journal published*. University of Barcelona 198N 1576-4990.
- Fritz, F., Susperregui, A., & Linaza.M.T. 2005. Enhancing Cultural Tourism Experiences with Augmented Reality Technologies. *Asociación VICOMTech, San Sebastian*. Spain.
- Grandjean, E. 1993. *Fitting the Task to the man, fourth edition*. London : Taylor & Francis Inc.
- Grandjean, E. 1986. *Fitting the Task to the man*. London : Taylor & Francis Ltd.
- Hakim, Lukmanul. 2010. *Bikin Website Super Keren dengan PHP dan jQuery*. Yogyakarta: Lokomedia.
- Hsieh, M.C., Lin, H.C.K. 2010. Interaction Design Based on Augmented Reality Technologies for English Vocabulary Learning. *Proceeding of the 18<sup>th</sup> International Conference on Computers in Education*.



- Kaufmann, H., Csisinko, M., & Totter, A. 2006. Long Distance Distribution of Educational Augmented Reality Application. *The Eurographics Association and Blackwell Publishing*. USA.
- Lu SC-Y, Shpitalni, M., & Gadh, R .1999. Virtual and Augmented Reality Technologies for Product Realization. *Annals of the CIRP*. **48(2)**:471–495.
- Nurmianto, E. 1996. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta : PT. Guna Widya.
- Pulat, B.M. 1992. *Fundamental of Industrial Ergonomics*. USA : Hall International, Englewood Clifts, New Jersey.
- Reinhart, G & Patron, C. 2003. Integrating Augmented Reality in the Assembly Domain-Fundamentals, Benefits and Applications. *Proceeding of TU Munchen*. Garching, Germany.
- Rizky, S. 2007. *Interaksi Manusia dan Komputer*. Surabaya. Graha Ilmu
- Santosa, P.I. 1997. *Interaksi Manusia dan Komputer; Teori dan Praktek*. Yogyakarta : ANDI Offset.
- Sastrowinoto, Suyatno. 1985. *Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi*. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- Simanjuntak, R.A & Hernita, Dian. 2008. Usulan Perbaikan Metode Kerja Berdasarkan Micromotion Study dan Penerapan Metodes 5S Untuk Meningkatkan Produktifitas. *Jurnal Institut Sains & Teknologi AKPRIND*. Yogyakarta.
- Sopiyudin, D. 2004. *Statistika Untuk Kedokteran dan Kesehatan, Uji Hipotesis dengan Menggunakan SPSS Seri 1*. Jakarta : PT. Arkans.

Suma'mur, P.K. 1989. *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta: PT. Temprint

Sutalaksana, I.Z. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Departemen Teknik Industri. Bandung. ITB

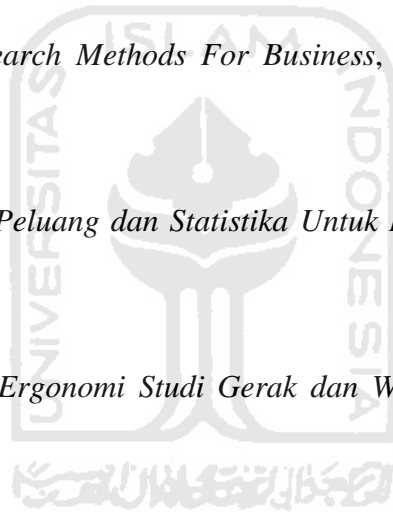
Tang, A., Owen, C., Biocca, F., & Mou, W. 2003. Comparative Effectiveness of Augmented Reality in Object Assembly. *New Techniques for Presenting Instructions and Transcripts*. Vol 5 : No. 1

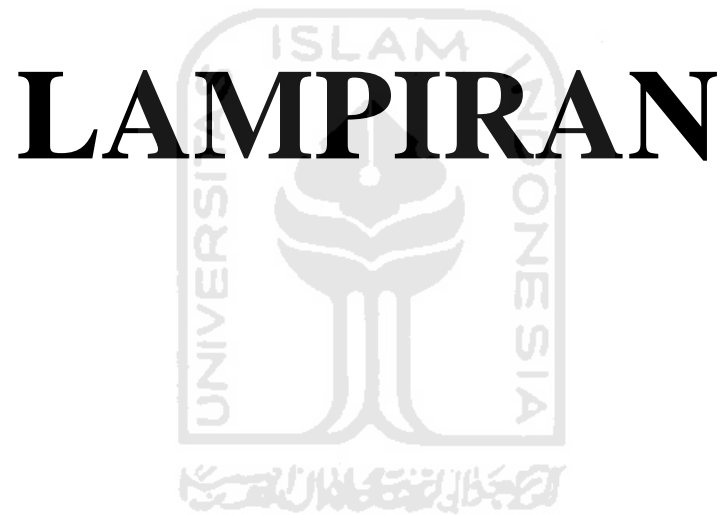
Tayyari, F. And Smith, J.L. 1997. *Occupational Ergonomics Principles and Application*. Chapman & Hall, London.

Uma, Sekaran. 2006. *Research Methods For Business*, hlm 15. Jakarta : Salemba Empat.

Walpole, R.E. 1986. *Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuwan*, ITB, Bandung.

Wignjosoebroto, S. 1995. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya : PT. Guna Widya.





# LAMPIRAN

## LAMPIRAN 1

### PENENTUAN JUMLAH SAMPEL

#### 1.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan diujikan kepada 15 responden. Data hasil kuesioner kemudian dikelompokkan menjadi 3 yaitu kuisisioner tingkat pemahaman, kenyamanan, dan kebosanan.

Adapun data yang didapat yaitu:



a. Aspek tingkat pemahaman 10 bagian

Res	Pemahaman																				ΣX2	Selisih		
	Preetest										ΣX1	Postest												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9			10	
1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	-6	
2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	6	-4	
3	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	6	-2	
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5	-3	
5	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	7	-4	
6	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	5	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	5	0	
7	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	7	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	7	0	
8	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	0	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	7	-5	
12	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	4	-1	
13	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	5	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	7	-2	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	1	
15	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7	1	
X											82	X											107	
$\bar{x}$											5,467	$\bar{x}$											7,1	

Dari data diatas didapat bahwa :

$$\text{Standar Deviasi (S)} = S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 2,257$$

b. Aspek tingkat kenyamanan 9 bagian

Resp	Kenyamanan																		ΣX2	Selisih	
	kontrol									ΣX1	Eksperimen										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7	8			9
1	2	2	3	3	3	3	2	2	3	23	4	5	4	5	5	4	5	5	5	42	-19
2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	28	4	4	4	4	4	5	4	4	5	38	-10
3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	29	4	4	4	4	4	4	5	4	4	37	-8
4	3	4	2	2	3	4	3	3	3	27	3	4	2	2	3	4	3	3	3	27	0
5	3	2	3	2	4	3	2	2	2	23	4	4	3	3	4	4	5	4	4	35	-12
6	4	3	4	3	3	4	3	3	4	31	4	4	3	5	4	4	4	4	4	36	-5
7	3	4	4	3	3	3	3	3	4	30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	-6
8	4	4	3	2	3	2	2	1	3	24	5	4	4	4	4	4	4	4	4	37	-13
9	3	4	4	4	3	4	2	2	3	29	4	4	4	4	3	4	3	4	4	34	-5
10	3	4	3	3	3	3	3	3	3	28	4	4	4	3	3	4	4	4	4	34	-6
11	3	3	3	2	2	3	3	3	3	25	4	4	5	3	3	4	4	4	4	35	-10
12	4	4	5	3	4	4	4	5	5	38	4	4	5	3	4	4	4	5	5	38	0
13	4	4	4	3	3	3	4	3	4	32	4	4	5	5	3	4	5	4	4	38	-6
14	4	3	3	2	2	3	3	3	3	26	3	4	4	3	3	3	3	4	4	31	-5
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	0
X										411	X									516	
$\bar{x}$										27	$\bar{x}$									34	

Dari data diatas didapat bahwa :

$$\text{Standar Deviasi (S)} = S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 5,25$$

c. Aspek tingkat kenyamanan 10 bagian

Res	Kebosanan																				ΣX2	Selisih		
	kontrol										ΣX1	Eksperimen												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9			10	
1	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	37	5	2	2	2	2	3	2	3	3	3	27	10	
2	2	5	5	5	5	5	4	4	4	4	43	4	2	2	2	2	4	2	2	3	25	18		
3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	37	4	3	3	3	3	4	4	3	4	34	3		
4	2	4	3	4	4	4	4	3	3	3	34	2	4	3	4	4	4	3	3	3	34	0		
5	2	5	5	5	4	3	5	4	3	4	40	3	2	3	3	3	2	3	2	4	2	27	13	
6	3	4	3	4	4	3	4	4	4	5	38	4	2	3	3	3	4	3	3	4	32	6		
7	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	38	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	-2		
8	2	4	4	4	4	4	2	5	4	4	37	4	3	3	3	3	2	4	3	2	3	30	7	
9	3	3	4	4	4	4	2	4	3	3	34	3	3	4	3	3	4	3	3	2	31	3		
10	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	38	4	3	3	3	3	4	3	3	4	33	5		
11	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	40	4	4	4	3	3	3	3	3	3	33	7		
12	4	3	3	3	3	3	4	5	3	4	35	4	3	3	3	3	4	5	3	4	35	0		
13	2	3	4	4	4	4	4	5	3	2	35	4	3	3	3	3	4	4	3	2	32	3		
14	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	38	4	4	3	3	3	4	3	3	3	33	5		
15	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	34	2	4	4	2	4	4	2	4	2	32	2		
X											558	X											478	
$\bar{x}$											37,2	$\bar{x}$											32	

Dari data diatas didapat bahwa :

$$\text{Standar Deviasi (S)} = S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 5,246$$

## LAMPIRAN 2

### DESKRIPSI RESPONDEN

#### 2.1 Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia, semester, lulus buta warna, Lama menggunakan internet

No	Nama	usia	semester	buta warna	use internet
1	Yudhistira Yulianto	20	4	1	1
2	Aldhino Shaputra	20	4	1	1
3	Pardhan Wardani	20	4	1	1
4	Toir	20	4	1	1
5	Arie Nugraha R.	20	4	1	1
6	K. Rochmani Hari	20	4	1	1
7	Ade Ayu Hariani	20	4	1	1
8	Iga Ayu Y	19	4	1	1
9	Ratih	19	4	1	1
10	Dyah Permana Sari	19	4	1	1
11	Riya	19	4	1	1
12	Vina Aristia	19	4	1	1
13	Ranty	19	4	1	1
14	Nurmala Puspitasari	20	4	1	1
15	Nani	19	4	1	1
16	Sumar Diyanto	20	4	1	1
17	Trimur Kridian Rizal	20	4	1	1
18	Hernanda Rizal	21	4	1	1
19	Ridha Hayati	19	4	1	1
20	Anggita	19	4	1	1
21	Kartika Isnaini	20	4	1	1
22	Indah Priliaty	20	4	1	1
23	Ari Yudha	20	4	1	1
24	Muhammad Khaidir	20	4	1	1



## LAMPIRAN 3

### REKAP HASIL KUISIONER

#### 3.1 Rekap Kelompok Kontrol Sebelum Aplikasi AR

##### a. Aspek Pemahaman

No	Nama	Pemahaman										$\Sigma X$
		Preetest										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Yudhistira	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	4
2	Aldhino Shaputra	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
3	Pardhan Wardani	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4
4	Toir	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
5	Arie Nugraha R.	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
6	K. Rochmani	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	5
7	Ade Ayu	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	7
8	Iga Ayu Y	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8
9	Ratih	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
10	Dyah Permana	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
11	Riya	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
12	Vina Aristia	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
13	Ranty	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	5
14	Nurmala Puspitasari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
15	Nani	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8
16	Sumar Diyanto	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4
17	Trimur Kridian	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	4
18	Hernanda Rizal	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5
19	Ridha Hayati	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
20	Laravon Anggita	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4
21	Kartika Isnaini	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22	Indah Priliaty	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
23	Ari Yudha	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	5
24	Muhammad Khaidir	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	6
										$\bar{x}$		5,5

b .Aspek Kenyamanan

Responden	Nama	Kenyamanan									$\Sigma X$
		kontrol									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Yudhistira	2	2	3	3	3	3	2	2	3	23
2	Aldhino Shaputra	3	3	4	3	3	3	3	3	3	28
3	Pardhan Wardani	3	4	4	3	3	3	3	3	3	29
4	Toir	3	4	2	2	3	4	3	3	3	27
5	Arie Nugraha R.	3	2	3	2	4	3	2	2	2	23
6	K. Rochmani	4	3	4	3	3	4	3	3	4	31
7	Ade Ayu	3	4	4	3	3	3	3	3	4	30
8	Iga Ayu Y	4	4	3	2	3	2	2	1	3	24
9	Ratih	3	4	4	4	3	4	2	2	3	29
10	Dyah Permana	3	4	3	3	3	3	3	3	3	28
11	Riya	3	3	3	2	2	3	3	3	3	25
12	Vina Aristia	4	4	5	3	4	4	4	5	5	38
13	Ranty	4	4	4	3	3	3	4	3	4	32
14	Nurmala Puspitasari	4	3	3	2	2	3	3	3	3	26
15	Nani	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
16	Sumar Diyanto	3	4	4	3	3	3	3	3	3	29
17	Trimur Kridian	4	4	4	3	3	3	3	3	4	31
18	Hernanda Rizal	2	2	2	2	3	3	3	3	3	23
19	Ridha Hayati	2	4	4	3	3	3	3	3	3	28
20	Laravon Anggita	3	4	4	3	2	3	3	3	3	28
21	Kartika Isnaini	3	4	2	2	3	4	3	3	3	27
22	Indah Priliaty	5	4	4	3	4	3	4	3	4	34
23	Ari Yudha	4	4	4	3	2	3	3	2	3	28
24	Muhammad Khaidir	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
										$\bar{x}$	27,375

c .Aspek Kebosanan

Responden	Nama	Kebosanan										$\Sigma X$
		kontrol										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Yudhistira	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	37
2	Aldhino Shaputra	2	5	5	5	5	5	4	4	4	4	43
3	Pardhan Wardani	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	37
4	Toir	2	4	3	4	4	4	4	3	3	3	34
5	Arie Nugraha R.	2	5	5	5	4	3	5	4	3	4	40
6	K. Rochmani	3	4	3	4	4	3	4	4	4	5	38
7	Ade Ayu	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	38
8	Iga Ayu Y	2	4	4	4	4	4	2	5	4	4	37
9	Ratih	3	3	4	4	4	4	2	4	3	3	34
10	Dyah Permana	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	38
11	Riya	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	40
12	Vina Aristia	4	3	3	3	3	3	4	5	3	4	35
13	Ranty	2	3	4	4	4	4	4	5	3	2	35
14	Nurmala Puspitasari	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	38
15	Nani	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	34
16	Sumar Diyanto	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
17	Trimur Kridian	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	37
18	Hernanda Rizal	1	4	4	5	5	4	4	4	4	4	39
19	Ridha Hayati	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	38
20	Laravon Anggita	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
21	Kartika Isnaini	2	2	3	4	4	4	4	4	3	3	33
22	Indah Priliaty	2	4	4	5	4	4	3	4	4	4	38
23	Ari Yudha	3	5	4	3	3	3	4	5	3	3	36
24	Muhammad Khaidir	2	3	5	4	4	4	4	5	3	3	37
											$\bar{x}$	37,25

### 3.2 Rekap Kelompok Eksperimen Setelah aplikasi AR

#### a. Aspek Pemahaman

Responden	Nama	Pemahaman										$\Sigma X$
		Postest										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Yudhistira	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
2	Aldhino Shaputra	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	6
3	Pardhan Wardani	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	6
4	Toir	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5
5	Arie Nugraha R.	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	7
6	K. Rochmani	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	5
7	Ade Ayu	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	7
8	Iga Ayu Y	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8
9	Ratih	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
10	Dyah Permana	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
11	Riya	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	7
12	Vina Aristia	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	4
13	Ranty	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	7
14	Nurmala Puspitasari	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
15	Nani	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7
16	Sumar Diyanto	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
17	Trimur Kridian	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8
18	Hernanda Rizal	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	5
19	Ridha Hayati	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
20	Laravon Anggita	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
21	Kartika Isnaini	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	6
22	Indah Piliaty	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
23	Ari Yudha	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	7
24	Muhammad Khaidir	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	7
											$\bar{x}$	7,41667

b.Aspek Kenyamanan

Responden	Nama	Kenyamanan									$\Sigma X$
		Eksperimen									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Yudhistira	4	5	4	5	5	4	5	5	5	42
2	Aldhino Shaputra	4	4	4	4	4	5	4	4	5	38
3	Pardhan Wardani	4	4	4	4	4	4	5	4	4	37
4	Toir	3	4	2	2	3	4	3	3	3	27
5	Arie Nugraha R.	4	4	3	3	4	4	5	4	4	35
6	K. Rochmani	4	4	3	5	4	4	4	4	4	36
7	Ade Ayu	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
8	Iga Ayu Y	5	4	4	4	4	4	4	4	4	37
9	Ratih	4	4	4	4	3	4	3	4	4	34
10	Dyah Permana	4	4	4	3	3	4	4	4	4	34
11	Riya	4	4	5	3	3	4	4	4	4	35
12	Vina Aristia	4	4	5	3	4	4	4	5	5	38
13	Ranty	4	4	5	5	3	4	5	4	4	38
14	Nurmala Puspitasari	3	4	4	3	3	3	3	4	4	31
15	Nani	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
16	Sumar Diyanto	4	4	4	4	4	4	4	4	5	37
17	Trimur Kridian	5	4	4	5	4	4	4	4	4	38
18	Hernanda Rizal	5	4	4	4	4	4	4	4	5	38
19	Ridha Hayati	4	4	4	4	3	4	4	4	4	35
20	Laravon Anggita	5	4	4	3	4	4	3	4	4	35
21	Kartika Isnaini	4	4	4	4	3	4	3	4	4	34
22	Indah Priliaty	3	4	4	3	4	4	4	3	4	33
23	Ari Yudha	3	4	3	3	4	4	5	4	4	34
24	Muhammad Khaidir	4	4	5	5	5	4	4	4	4	39
										$\bar{x}$	34,9583

c. Aspek Kebosanan

Responden	Nama	Kebosanan										
		Eksperimen										$\Sigma X$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Yudhistira	5	2	2	2	2	3	2	3	3	3	27
2	Aldhino Shaputra	4	2	2	2	2	2	4	2	2	3	25
3	Pardhan Wardani	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	34
4	Toir	2	4	3	4	4	4	4	3	3	3	34
5	Arie Nugraha R.	3	2	3	3	3	2	3	2	4	2	27
6	K. Rochmani	4	2	3	3	3	3	4	3	3	4	32
7	Ade Ayu	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
8	Iga Ayu Y	4	3	3	3	3	2	4	3	2	3	30
9	Ratih	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	31
10	Dyah Permana	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	33
11	Riya	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	33
12	Vina Aristia	4	3	3	3	3	3	4	5	3	4	35
13	Ranty	4	3	3	3	3	3	4	4	3	2	32
14	Nurmala Puspitasari	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	33
15	Nani	2	4	4	2	4	4	2	4	2	4	32
16	Sumar Diyanto	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31
17	Trimur Kridian	5	3	3	3	3	2	3	3	3	3	31
18	Hernanda Rizal	5	2	2	2	2	2	5	4	2	3	29
19	Ridha Hayati	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	35
20	Laravon Anggita	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
21	Kartika Isnaini	4	3	3	2	4	2	4	3	2	3	30
22	Indah Priliaty	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	35
23	Ari Yudha	5	1	3	1	1	3	5	2	3	3	27
24	Muhammad Khaidir	4	2	2	2	1	3	5	2	3	3	27
											$\bar{x}$	31,7917

### 3.5 Data Selisih Tingkat Pemahaman, Kenyamanan, dan Kebosanan

Respn	Pemahaman			Kenyamanan			Kebosanan		
	kontrol	eksperimen	selisih	kontrol	eksperimen	selisih	kontrol	eksperimen	selisih
1	4	10	6	21	42	21	26	27	1
2	2	6	4	29	38	9	44	25	-19
3	4	6	2	29	37	8	39	34	-5
4	2	5	3	26	27	1	32	34	2
5	3	7	4	23	35	12	36	27	-9
6	5	5	0	32	36	4	41	32	-9
7	7	7	0	30	36	6	39	40	1
8	8	8	0	24	37	13	29	30	1
9	10	10	0	28	34	6	31	31	0
10	9	9	0	29	34	5	38	33	-5
11	2	7	5	28	35	7	41	33	-8
12	3	4	1	39	38	-1	38	35	-3
13	5	7	2	33	38	5	39	32	-7
14	10	9	-1	28	31	3	41	33	-8
15	8	7	-1	17	18	1	34	32	-2
16	4	9	5	29	37	8	39	31	-8
17	4	8	4	31	38	7	37	31	-6
18	5	5	0	23	38	15	39	29	-10
19	10	10	0	28	35	7	38	35	-3
20	4	9	5	28	35	7	39	40	1
21	2	6	4	27	34	7	33	30	-3
22	10	10	0	34	33	-1	38	35	-3
23	5	7	2	28	34	6	36	27	-9
24	6	7	1	18	39	21	37	27	-10
<b>ΣX</b>	82	107	25	416	516	100	548	478	-70
$\bar{x}$	5,47	7,13	1,67	27,73	34,40	6,67	36,53	31,87	-4,67

Dari tabel diatas, didapat rerata perbandingan tiap variabel pada kelompok kontrol menggunakan modul lama dalam web APK & E dan kelompok eksperimen setelah diaplikasikan teknologi AR dalam modul , seperti di bawah ini :

Aspek	Kelompok kontrol	Kelompok eksperimen	Selisih	%	Keterangan
Pemahaman	5,47	7,13	1,66	30,35	Meningkat
Kenyamanan	27,73	34,4	6,67	24,05	Meningkat
Kebosanan	36,53	31,87	-4,66	-12,76	Menurun

### Besar selisih kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

a. Tingkat Pemahaman

$$\begin{aligned} \text{prosentase \%} &= \left( \frac{\bar{X}_{\text{kel.eksperimen}} - \bar{X}_{\text{kel.kontrol}}}{\bar{X}_{\text{kel.kontrol}}} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{7,13 - 5,47}{5,47} \right) \times 100\% = 30,35\% \end{aligned}$$

b. Tingkat Kenyamanan

$$\begin{aligned} \text{prosentase \%} &= \left( \frac{\bar{X}_{\text{kel.eksperimen}} - \bar{X}_{\text{kel.kontrol}}}{\bar{X}_{\text{kel.kontrol}}} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{34,4 - 27,73}{27,73} \right) \times 100\% = 24,05\% \end{aligned}$$

c. Tingkat Kebosanan

$$\begin{aligned} \text{prosentase \%} &= \left( \frac{\bar{X}_{\text{kel.eksperimen}} - \bar{X}_{\text{kel.kontrol}}}{\bar{X}_{\text{kel.kontrol}}} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{31,87 - 36,53}{36,53} \right) \times 100\% = -12,76\% \end{aligned}$$



## LAMPIRAN 4

### OUTPUT SPSS

#### 4.1 Uji Validitas dan Reliabilitas

##### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.902	19

##### Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
p1	61.0667	75.638	.568	.897
p2	60.9333	73.781	.440	.902
p3	60.8667	72.981	.644	.894
p4	61.2000	74.314	.455	.901
p5	61.3333	76.524	.468	.899
p6	61.2000	75.886	.522	.898
p7	61.4667	72.838	.822	.891
p8	61.5333	70.838	.750	.891
p9	61.0667	74.067	.609	.896
p10	61.7333	76.638	.512	.898
p11	60.8000	76.314	.455	.900
p12	60.6667	74.952	.444	.901
p13	60.4667	73.552	.649	.894
p14	60.2000	74.171	.514	.898
p15	60.2000	74.743	.620	.896
p16	60.4667	73.981	.489	.899
p17	60.2667	74.924	.488	.899
p18	60.8000	75.886	.582	.897
p19	60.5333	77.267	.495	.899

## 4.2 Uji Normalitas

### 4.2.1 Uji Normalitas Kelompok Kontrol oleh Sampel

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
pemahaman_klmpok_kontrol	24	5.5000	2.81301	2.00	10.00
kenyamanan_klmpok_kontrol	24	27.3750	4.53788	18.00	38.00
kebosanan_klmpok_kontrol	24	37.2500	2.30783	33.00	43.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pemahaman_klmpok_kontrol	kenyamanan_klmpok_kontrol	kebosanan_klmpok_kontrol
N		24	24	24
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	5.5000	27.3750	37.2500
	Std. Deviation	2.81301	4.53788	2.30783
Most Extreme Differences	Absolute	.196	.138	.165
	Positive	.196	.110	.123
	Negative	-.112	-.138	-.165
Kolmogorov-Smirnov Z		.958	.677	.809
Asymp. Sig. (2-tailed)		.318	.750	.529
a. Test distribution is Normal.				

### 4.2.2 Uji Normalitas Kelompok Eksperimen oleh Sampel

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
pemahaman_klmpok_eksperimen	24	7.4167	1.79169	4.00	10.00
kenyamanan_klmpok_eksperimen	24	34.9583	4.66699	18.00	42.00
kebosanan_klmpok_eksperimen	24	31.7917	3.81050	25.00	40.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		pemahaman_kl mpok_eksperime n	kenyamanan_kl mpok_eksperime n	kebosanan_klmp ok_eksperimen
N		24	24	24
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	7.4167	34.9583	31.7917
	Std. Deviation	1.79169	4.66699	3.81050
Most Extreme Differences	Absolute	.175	.252	.117
	Positive	.175	.174	.117
	Negative	-.145	-.252	-.084
Kolmogorov-Smirnov Z		.859	1.234	.571
Asymp. Sig. (2-tailed)		.452	.095	.900
a. Test distribution is Normal.				

**4.3 Uji Beda**

**4.3.1 Uji Beda Rerata Antara Tingkat Pemahaman Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen pada Sampel**

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pemahaman_modul_lama	5.5000	24	2.81301	.57420
	pemahaman_modul_penge mbangan	7.4167	24	1.79169	.36573

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pemahaman_modul_lama & pemahaman_modul_penge mbangan	24	.621	.001

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	pemahaman_modul_lama - pemahaman_modul_pengembangan	-1.91667	2.20507	.45011	-2.84778	-.98555	-4.258	23	.000

**4.3.2 Uji Beda Rerata Antara Tingkat Kenyamanan Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen pada Sampel**

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	kenyamanan_modul_lama	27.5833	24	4.89824	.99985
	kenyamanan_modul_pengembangan	34.9583	24	4.66699	.95265

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	kenyamanan_modul_lama & kenyamanan_modul_pengembangan	24	.283	.181

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 kenyamanan_modul_lama - kenyamanan_modul_pengembangan	-7.37500	5.73178	1.16999	-9.79532	-4.95468	-6.303	23	.000

**4.3.3 Uji Beda Rerata Antara Tingkat Kenyamanan Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen pada Sampel**

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 kebosanan_modul_lama	36.8333	24	4.15636	.84841
kebosanan_modul_pengembangan	31.7917	24	3.81050	.77782

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 kebosanan_modul_lama & kebosanan_modul_pengembangan	24	.223	.295

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	kebosanan_modul_lama - kebosanan_modul_pengembangan	5.04167	4.97366	1.01524	2.94147	7.14186	4.966	23	.000



## LAMPIRAN 5

### KUISIONER PENDAHULUAN

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dalam rangka penelitian guna penyusunan TA maka saya selaku penulis, mahasiswa jurusan TI UII, memohon kesediaan sdr/i meluangkan waktu untuk menjawab pertanyaan dalam kuisisioner ini. Jawaban yang anda berikan sangat berarti bagi saya, yang selanjutnya akan menjadi masukan yang bermanfaat bagi hasil penelitian yang saya lakukan.

Atas kesediaan sdr/i untuk mengisi kuisisioner ini, saya ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

#### DATA DIRI RESPONDEN

Nama :

Jenis kelamin :  Pria  Wanita

Semester :

Pengalaman menggunakan internet :  Tdk pernah  <1thn  >1thn

#### PETUNJUK PENGISIAN

- Data diri responden wajib untuk diisi dengan sebenarnya.
- Berilah tanda centang/)(pada kotak disamping jawaban yg anda pilih pada pertanyaan optional.
- Pada pertanyaan esai diperbolehkan menjawab dalam bentuk uraian.

#### PERTANYAAN

1. Apakah saudara pernah menggunakan/ membaca web APK dan E FTI UII ([www.apk.lab.uii.ac.id](http://www.apk.lab.uii.ac.id))?  
 Ya  Tidak
2. Jika Ya, sebagai praktikan, apakah modul *Micromotion Study* yang ada dalam web APK dan E FTI UII sudah dapat dipahami dengan mudah?  
 Ya  Tidak

3. Apakah modul *Micromotion Study* yang ada dalam *web* sudah cukup menarik sehingga anda sebagai praktikan tertarik untuk membaca modul tersebut?

Ya       Tidak

4. Menurut saudara/i, variabel- variabel apakah yang mempengaruhi agar modul *Micromotion Study* dalam *web* mudah dipahami dan menarik tampilannya?

.....  
.....  
.....

5. Menurut saudara/i adakah kelemahan dari tampilan modul *Micromotion Study* dalam *web* APK dan E FTI UII jika dilihat dari variabel-variabel pada point 4.

Ya       Tidak

6. Jika Ya, sebutkan kelemahan yg terdapat pada modul *Micromotion Study* dalam *web* tersebut?

.....  
.....  
.....

7. Dilihat dari kelemahan pada tampilan modul *Micromotion Study*, tolong berikan rekomendasi dari saudara untuk perbaikan dalam perancangan tampilan modul *Micromotion Study* dalam *web* APK dan E FTI UII selanjutnya?

.....  
.....  
.....



## LAMPIRAN 6

### KUISIONER PEMILIHAN MEDIA DAN OBJEK

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dalam rangka penelitian guna penyusunan TA maka saya selaku penulis, mahasiswa jurusan TI UII, memohon kesediaan sdr/i meluangkan waktu untuk menjawab pertanyaan dalam kuisisioner ini. Jawaban yang anda berikan sangat berarti bagi saya, yang selanjutnya akan menjadi masukan yang bermanfaat bagi hasil penelitian yang saya lakukan.

Atas kesediaan sdr/i untuk mengisi kuisisioner ini, saya ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

#### DATA DIRI RESPONDEN

Nama :

Jenis kelamin :  Pria  Wanita

Semester :

Pengalaman menggunakan internet :  Tdk pernah  <1thn  >1thn

#### PETUNJUK PENGISIAN

- Data diri responden wajib untuk diisi dengan sebenarnya.
- Berilah tanda centang (✓) pada kotak disamping jawaban yg anda pilih pada pertanyaan optional.
- Pada pertanyaan esai diperbolehkan menjawab dalam bentuk uraian

#### PERTANYAAN

1. Apakah saudara sudah mengikuti praktikum *Micromotion Study* di Lab APK dan E FTI UII?  
 Ya  Tidak
2. Menurut anda, penjelasan proses perakitan objek praktikum *Micromotion Study*, akan lebih mudah jika menggunakan media dalam bentuk?  
 Teks  Video
3. Diantara ketiga objek yang dirakit, manakah yang paling penting menurut saudara/i untuk ditampilkan proses perakitannya pada web APK dan E FTI UII?  
 Steker

Steker Terminal

Terminal dua cabang

4. Tolong jelaskan alasan saudara/i mengapa memilih objek yang anda pilih pada point 3?

.....

.....

.....



## LAMPIRAN 7

### SOAL PREE TEST DAN POST TEST

#### DATA DIRI RESPONDEN

Nama :

Jenis kelamin :  Pria  Wanita

Semester :

Pengalaman menggunakan internet :  Tdk pernah  <1thn  >1thn

#### PETUNJUK PENGISIAN

- Data diri responden wajib untuk diisi dengan sebenarnya.
- Berilah tanda centang (X) pada salah satu jawaban yg anda pilih pada pertanyaan optional.

#### SOAL PREETEST

1. *Micromotion Study* merupakan suatu metode pengukuran waktu baku dengan menganalisis?
  - a. Elemen- elemen gerakan kerja
  - b. Sikap kerja
  - c. Lingkungan kerja
  - d. Waktu kerja
2. Metode Penetapan waktu baku yang digunakan untuk menganalisis elemen- elemen gerakan kerja dengan memisahkan gerakan tangan kanan dan tangan kiri?
  - a. Analisis waktu gerakan (*Motion Time Analysis*)
  - b. Waktu gerakan baku (*Motion Time Standart*)
  - c. Pengukuran waktu gerakan dasar (*Basic Motion Study*)
  - d. Pengukuran waktu gerakan (MTM)
3. Yang **tidak** termasuk gerakan- gerakan efektif menurut Therblig adalah?
  - a. Menjangkau (*Reach*)
  - b. Memegang untuk memakai (*Hold*)
  - c. Mencari
  - d. Membawa dengan beban (*Transport loaded*)

4. Yang termasuk gerakan- gerakan efektif menurut Therblig adalah?
  - a. Mengarahkan (*Position*)
  - b. Mengarahkan awal (*Pre position*)
  - c. Memeriksa (*Inspect*)
  - d. Melepas (*Release Load*)
5. Pengukuran kerja terbagi dua, yaitu pengukuran kerja langsung dan pengukuran kerja tidak langsung. Yang termasuk pengukuran kerja langsung adalah?
  - a. Work sampling dan stop watch
  - b. Analisis regresi dan metode penetapan waktu baku
  - c. Work sampling dan analisis regresi
  - d. Metode standart data(menggunakan tabel elemen kerja) dan stop watch
6. Langkah awal sebelum gerakan kerja direkam menggunakan *webcam*, terlebih dahulu dilakukan?
  - a. Pengukuran jarak dari masing-masing kotak ke operator(*measurement*)
  - b. Penataan Layout awalan (*initial layout*)
  - c. Penataan layout usulan (*suggestion layout*)
  - d. Perakitan objek (*object assembly*)
7. Kata lain dari MTM adalah?
  - a. *Micromotion Time Measurement*
  - b. *Micro Time Measurement*
  - c. *Methods Time Measurement*
  - d. *Motion Time Measurement*
8. Waktu yang diperlukan untuk merakit satu produk dimana waktu perhitungan diambil dari data mentah pada saat pekerjaan disebut sebagai?
  - a. Waktu baku
  - b. Waktu standar
  - c. Waktu normal
  - d. Waktu siklus
9. Waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk merakit 1 produk dengan memperhatikan elemen-elemen gerakan operator?
  - a. Waktu baku

b. Waktu standar

c. Waktu normal

d. Waktu siklus

10. Gerakan kerja operator dapat dikatakan efektif jika?

a. Waktu baku  $>$  waktu siklus

b. Waktu baku  $\geq$  waktu siklus

c. Waktu baku  $<$  waktu siklus

d. Waktu baku  $\leq$  waktu siklus



## LAMPIRAN 8

### KUISIONER UJI KEBERHASILAN

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dalam rangka penelitian guna penyusunan TA, saya selaku penulis mahasiswa jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, memohon kesediaan sdr/i meluangkan waktu untuk menjawab pertanyaan dalam kuisisioner ini. Jawaban yang anda berikan sangat berarti bagi saya, yang selanjutnya akan menjadi masukan yang bermanfaat bagi hasil penelitian yang saya lakukan.

Demikian surat permohonan ini, atas kesediaan sdr/i untuk mengisi kuisisioner ini, saya ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

#### 1. Profil responden

Nama :

Jenis kelamin :  Pria  Wanita

Usia :

Semester :

Uji Buta Warna :

Pengalaman menggunakan internet :  Tdk pernah  <1thn  >1thn

#### 2. Petunjuk pengisian

- a. Data diri responden wajib untuk diisi dengan sebenarnya.
- b. Bacalah dengan seksama setiap pertanyaan, sebelum menjawab pertanyaan.
- c. Berikan jawaban dengan jujur dan sesuai keadaan sebenarnya.
- d. Cara menjawab kuisisioner: beri tanda silang(X) pada salah satu jawaban pilihan anda.

#### 3. Skala jawaban

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Aspek Kenyamanan	SS	S	KS	TS	STS
1	Desain halaman modul MS dalam web APK dan E secara keseluruhan nyaman untuk digunakan					
2	Tipe huruf atau jenis font yang digunakan modul MS dalam web APK dan E nyaman untuk digunakan					
3	Ukuran font modul MS nyaman untuk digunakan dalam web APK dan E					
4	Warna background yang digunakan sudah sesuai dengan keinginan saya					
5	Desain background sudah cukup teknik mewakili lab APK dan E					
6	Kontras warna modul MS dalam web APK dan E sudah baik					
7	Keberadaan gambar pada halaman modul MS dalam web APK dan E sudah cukup baik					
8	Keberadaan animasi dalam modul MS pada web APK dan E web membuat saya nyaman membaca web					
9	Tampilan modul MS dalam web APK nyaman digunakan					

No	Aspek Kebosanan	SS	S	KS	TS	STS
1	Secara keseluruhan tampilan modul MS dalam web APK dan E membuat saya betah berlama- lama membuka halaman web					
2	Saya merasa cepat mengantuk pada saat membaca halaman modul MS dalam web APK dan E					
3	Tampilan modul MS dalam web APK dan E membuat saya malas membuka web APK dan E					
4	Tampilan halaman modul MS dalam web APK dan E terasa statis					
5	Tampilan modul MS dalam web APK dan E monoton, membuat saya merasa cepat bosan					
6	Layout modul MS dalam web APK dan E kurang variatif sehingga menimbulkan rasa bosan					
7	Keberadaan gambar pada halaman modul MS dalam web APK dan E dapat mengurangi kebosanan					
8	Tidak ada animasi dalam modul MS dalam web APK dan E membuat saya merasa bosan					
9	Kontras warna halaman modul MS dalam web APK dan E membuat saya merasa bosan					
10	Jenis dan ukuran font yang kurang variatif membuat saya cepat jenuh					

**TABEL R**

df	r 5%	df	r 5%	df	r 5%
1	,98769	36	,27086	71	,19403
2	,90000	37	,26727	72	,19269
3	,80538	38	,26381	73	,19139
4	,72930	39	,26048	74	,19010
5	,66944	40	,25728	75	,18885
6	,62149	41	,25419	76	,18761
7	,58221	42	,25121	77	,18641
8	,54936	43	,24833	78	,18522
9	,52140	44	,24555	79	,18406
10	,49726	45	,24286	80	,18292
11	,47616	46	,24026	81	,18180
12	,45750	47	,23773	82	,18070
13	,44086	48	,23529	83	,17961
14	,42590	49	,23292	84	,17855
15	,41236	50	,23062	85	,17751
16	,40003	51	,22839	86	,17649
17	,38873	52	,22622	87	,17548
18	,37834	53	,22411	88	,17449
19	,36874	54	,22206	89	,17352
20	,35983	55	,22006	90	,17256
21	,35153	56	,21812	91	,17162
22	,34378	57	,21623	92	,17069
23	,33652	58	,21438	93	,16978
24	,32970	59	,21258	94	,16888
25	,32328	60	,21083	95	,16800
26	,31722	61	,2091	96	,16713
27	,31149	62	,20745	97	,16627
28	,30606	63	,20582	98	,16543
29	,30090	64	,20423	99	,16460
30	,29599	65	,20267	100	,16378
31	,29132	66	,20115	101	,16298
32	,28686	67	,19967	102	,16218
33	,28259	68	,19821	103	,16140
34	,27852	69	,19679	104	,16063
35	,27461	70	,19539	105	,15987



