

**ANALISIS EVALUASI *USABILITY* PRODUK *HANDPHONE*  
BERDASARKAN JENIS *KEYPAD HANDPHONE* DENGAN  
PENDEKATAN METODE *USABILITY TESTING***

**TUGAS AKHIR**

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



**Oleh**

**Nama : Ahmad Syukri**

**No. Mahasiswa : 06 522 235**

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

**2011**

## PENGAKUAN

Demi Allah, Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian 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.

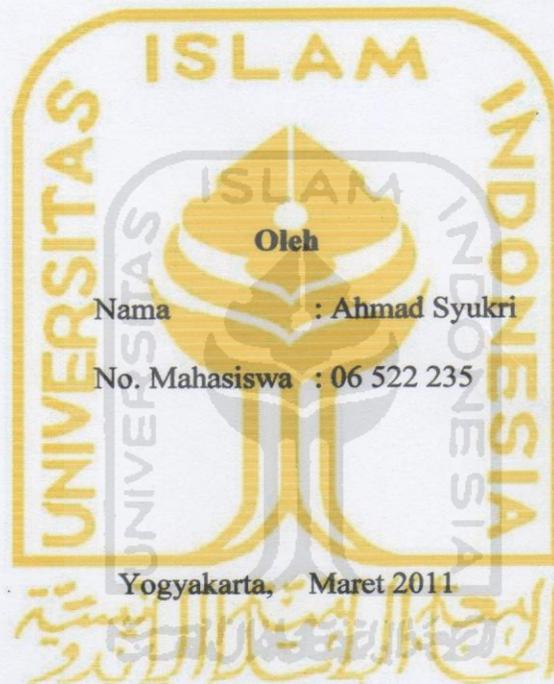


Yogyakarta, Maret 2011

Ahmad Syukri  
NIM: 06 522 235

**ANALISIS EVALUASI USABILITY PRODUK *HANDPHONE*  
BERDASARKAN JENIS *KEYPAD HANDPHONE* DENGAN  
PENDEKATAN METODE *USABILITY TESTING***

**TUGAS AKHIR**



**Pembimbing**



**(Drs. H. M. Ibnu Mastur, MSIE)**

**ANALISIS EVALUASI USABILITY PRODUK *HANDPHONE* BERDASARKAN  
JENIS *KEYPAD HANDPHONE* DENGAN PENDEKATAN  
METODE *USABILITY TESTING***

**TUGAS AKHIR**

**Oleh**

Nama : Ahmad Syukri

No. Mahasiswa : 06 522 235

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai  
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Starata-1

Teknik Industri

Yogyakarta, Maret 2011

**Tim Penguji**

**Drs. H. M. Ibnu Mastur, MSIE**

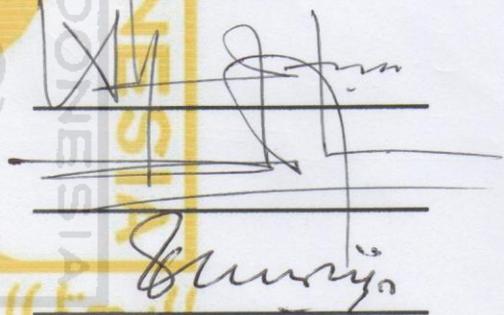
Ketua

**Drs. Imam Djati W, M.Eng.Sc**

Anggota I

**Ir. Sunaryo, MP**

Anggota II

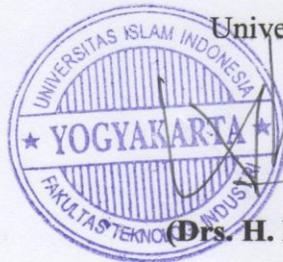


**Mengetahui,**

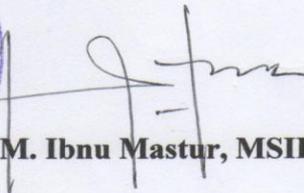
Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



**(Drs. H. M. Ibnu Mastur, MSIE)**



## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Ku persembahkan karya ini untuk Sang Rabbul Izzati...*

*Teruntuk yang tersayang Ibunda Asnayati dan Ayahanda Harisman yang tak pernah  
Lentih menguntai do'a, merajut kasih sayang, memberi nasehat, kesabaran, dukungan,*

*Senyuman dan air mata*

*Teruntuk kakak-adikku, Hasnul Badri, Zulfadli Rahim, Muhammad rizki, Nuria Shabrina*

*Terima kkasih untuk do'a dan dukungannya...*

*Teruntuk semua Guru-guru yang telah memberikanku ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat*

*Dan berharga dalam hidupku...*

*Teruntuk semua ikhwafillah yang selalu mengingatkan dan membimbingku*

*Di jalan yang hanif ini*

*Semoga Allah meridhoi setiap ikhtiar yang kita lakukan*

*Ya Allah ampinilah dosa-dosanya dan sayangilah mereka semua...Amin...*

*Jazakumullah Khoiron Katsiron...*

## MOTTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۗ

... Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri... (QS. Al-Ra'd : 11)

تَبَارَكَ الَّذِي بِيَدِهِ الْمُلْكُ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿١﴾  
الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا وَهُوَ الْعَزِيزُ الْعَفُورُ ﴿٢﴾  
الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوتٍ  
فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾

“Maha suci Allah yang di tangan-Nya, segala kerajaan dan Dia Maha kuasa atas segala sesuatu, yang menjadikan mati dan hidup, untuk menguji siapa diantara kalian yang terbaik amalnya. Dan Dia maha perkasa lagi maha pengampun. Yang telah menciptakan tujuh lapis langit...”

(Al-Mulk : 1-3)

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿١﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٢﴾ وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْغَب ﴿٣﴾

“Dan bersama kesukaran pasti ada kemudahan. Karenaitu bila selesai suatu tugas, mulailah tugas yang lain dengan sungguh-sungguh. Hanya kepada Tuhanmu hendaknya kamu berharap”

(QS. Al-Insyiroh : 6-8)

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalaamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, atas segala nikmat yang hingga saat ini tidak mungkin bisa kita hitung jumlahnya. Salawat dan salam tak lupa kepada *uswah khasanah* Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan seluruh pengikutnya yang terus *istiqomah* hingga *yaumul akhir* nanti, dan semoga kita termasuk didalamnya. Dengan Rahmat Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “*Analisis evaluasi Usability Produk handphone berdasarkan Jenis keypad Handphone dengan Pendekatan Metode Usability Testing*” ini sesuai dengan waktu yang diharapkan.

Tugas Akhir ini merupakan prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia. Selain itu, ini merupakan sarana dalam mempraktekan ilmu yang diperoleh selama di bangku kuliah dalam kehidupan nyata.

Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis merasa sangat bersyukur. Karena selama pengerjaan baik penelitian maupun laporan sangat banyak pihak yang membantu penulis dan memberikan support secara terus menerus. Secara hormat penulis berterima kasih kepada :

1. Ir. Gumbolo HS.,M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
2. Drs. HM. Ibnu Mastur, MSIE selaku Ka. Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Terima kasih untuk segala kesempatan yang telah diberikan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

3. Drs. HM. Ibnu Mastur, MSIE selaku dosen pembimbing yang telah berkenan memberikan bimbingan, petunjuk, saran serta waktunya dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Ibu, ayah dan kakak-adik tercinta yang telah memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan yang tiada henti.
5. Semua anggota laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian, waktu, dan data-data yang diperlukan untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna khususnya bagian isi dan sistematika uraiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Mohon maaf jika dalam pembahasan pada laporan ini terdapat kata atau kalimat yang menyinggung hati pembaca.

Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, Maret 2011

Penulis

## ABSTRAK

*Pertumbuhan teknologi pada zaman sekarang ini menjadi sangat cepat, khususnya teknologi telekomunikasi. Teknologi satelit yang ikut berkembang memungkinkan melakukan komunikasi dimana saja, kapan saja, dan oleh siapa saja. Teknologi telekomunikasi bergerak (mobile technology) juga mengalami perkembangan yang sangat cepat saat ini, terutama produk handphone. Sekitar 110 juta konsumen Indonesia awal tahun 2010 yang memakai teknologi komunikasi handphone saat ini dengan berbagai jenis handphone. Berdasarkan jenis tombol yang digunakan (keypad), handphone yang banyak digunakan saat ini terdiri dari tiga klasifikasi, yaitu : jenis standar, qwerty, dan touchscreen. Dari masing-masing jenis handphone tersebut memiliki kemudahan dan kesulitan tersendiri dalam penggunaannya. Tentunya setiap jenis yang dihasilkan punya tingkat usabilitynya masing-masing. Oleh karena itu, dalam penelitian ini kita ingin mengetahui tingkat usability masing-masing jenis keypad handphone dan dalam penelitian ini juga peneliti ingin mengusulkan keypad usulan yang akan mempermudah penggunaan handphone keypad touchscreen. Setelah pengujian tingkat usability masing-masing jenis keypad handphone berdasarkan aspek learnability, efficiency of use, memorability, error, dan satisfaction diketahui bahwa handphone jenis keypad Qwerty (nilai score 108) memiliki tingkat usability paling tinggi berdasarkan aspek yang diukur, kemudian keypad standar (nilai score 99) dan keypad Touchscreen (nilai score 33). Kemudian hasil pengujian keypad usulan terhadap keypad touchscreen dengan semua aspek ukuran kecuali satisfaction didapatkan keypad usulan lebih tinggi tingkat usabilitynya (nilai score 34) dibanding keypad Touchscreen (nilai score 30).*

*Kata Kunci : Usability, Keypad handphone, Teknologi*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PENGAKUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR</b>	
2.1 Ergonomi .....	9
2.2 <i>Usability</i> .....	10

2.2.1	Pengertian <i>Usability</i> .....	10
2.2.2	Atribut <i>Usability</i> .....	11
2.3	<i>Usability Evaluation</i> .....	14
2.3.1	<i>Usability Testing</i> .....	16
2.3.2	Konsep Umum <i>Usability Testing</i> .....	18
2.3.3	Pengukuran Performansi.....	21
2.3.4	Jumlah Responden dalam <i>Usability testing</i> .....	22
2.3.5	Kategori Cacat <i>Usability</i> .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Objek Penelitian.....	25
3.2	Lokasi Penelitian.....	25
3.3	Alat yang Digunakan .....	25
3.4	Mengembangkan Pekerjaan.....	26
3.5	Pengumpulan Data.....	28
3.6	Pengolahan Data Statistik .....	29
3.6.1	Analisis Variansi (Anova) .....	29
3.6.2	<i>Scoring</i> Normalitas Nilai Uji .....	32
3.7	Metodologi.....	32
3.8	Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	35
3.9	Persiapan dan Pelaksanaan Pengujian .....	35
3.9.1	Persiapan Pengujian.....	35
3.9.2	Pelaksanaan Pengujian.....	36
3.10	Pelaksanaan Diskusi dengan Responden .....	37



4.2.2 Uji Anova.....	69
4.2.3 Hasil Pengujian Aspek <i>Memorability</i> .....	83

## BAB V PEMBAHASAN

5.1 Penentuan Pekerjaan.....	92
5.2 Hasil Pengujian.....	92
5.2.1 Aspek <i>Learnability</i> .....	92
5.2.1.a Aspek <i>Learnability</i> 3 Jenis <i>Keypad</i> (Standar, Qwerty, <i>Touchscreen</i> ).....	92
5.2.1.b Aspek <i>Learnability Keypad Touchscreen</i> dan Usulan.....	97
5.2.2 Aspek <i>Efficiency of use</i> .....	101
5.2.2.a Aspek <i>Efficiency of use</i> 3 Jenis <i>Keypad</i> (Standar, Qwerty, <i>Touchscreen</i> ).....	101
5.2.2.b Aspek <i>Efficiency of use Keypad Touchscreen</i> dan Usulan.....	104
5.2.3 Aspek <i>Memorability</i> .....	107
5.2.3.a Aspek <i>Memorability</i> 3 Jenis <i>Keypad</i> (Standar, Qwerty, <i>Touchscreen</i> ).....	107
5.2.3.b Data Aspek <i>Memorability Keypad Touchscreen</i> dan Usulan.....	111
5.2.4 Aspek <i>error</i> .....	112
5.2.4.a Aspek <i>Error</i> 3 Jenis <i>Keypad</i> (Standar, Qwerty, <i>Touchscreen</i> ).....	112
5.2.4.b Aspek <i>Error Keypad Touchscreen</i> dan Usulan.....	113
5.2.5 Aspek <i>satisfaction</i> .....	113
5.3 <i>Scoring</i> Normalitas Nilai Uji.....	114

5.3.1 <i>Scoring</i> Normalitas Nilai Uji 3 Jenis <i>Keypad</i> (Standar, Qwerty, <i>Touchscreen</i> ).....	115
5.3.2 <i>Scoring</i> Normalitas Nilai Uji <i>Keypad Touchscreen</i> dan Usulan .....	124
5.4 Analisa Kognitif Selama Pekerjaan .....	131

**BAB VI PENUTUP**

6.1 Kesimpulan .....	133
6.2 Saran .....	133

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengertian <i>Usability</i> .....	10
Tabel 4.1 Data <i>learnability</i> posisi sama (duduk diam) keypad Standar.....	39
Tabel 4.2 Data <i>learnability</i> posisi berbeda keypad Standar .....	40
Tabel 4.3 Data <i>learnability</i> posisi sama (duduk diam) keypad Qwerty .....	40
Tabel 4.4 Data <i>learnability</i> posisi berbeda keypad Qwerty.....	41
Tabel 4.5 Data <i>learnability</i> posisi sama (duduk diam) keypad <i>Touchscreen</i> .....	41
Tabel 4.6 Data <i>learnability</i> posisi berbeda keypad <i>Touchscreen</i> .....	42
Tabel 4.7 Data <i>learnability</i> posisi sama (duduk diam) keypad <i>Touchscreen</i> .....	42
Tabel 4.8 Data <i>learnability</i> posisi berbeda keypad <i>Touchscreen</i> .....	43
Tabel 4.9 Data <i>learnability</i> posisi sama (duduk diam) keypad <i>Touchscreen</i> Usulan ....	43
Tabel 4.10 Data <i>learnability</i> posisi berbeda keypad <i>Touchscreen</i> Usulan.....	44
Tabel 4.11 Data <i>Efficiency of Use</i> posisi duduk diam.....	45
Tabel 4.12 Data <i>Efficiency of Use</i> posisi komunikasi.....	46
Tabel 4.13 Data <i>Efficiency of Use</i> posisi berjalan.....	46
Tabel 4.14 Data <i>Efficiency of Use</i> posisi duduk diam.....	47
Tabel 4.15 Data <i>Efficiency of Use</i> posisi komunikasi.....	48
Tabel 4.16 Data <i>Efficiency of Use</i> posisi berjalan.....	48
Tabel 4.17 Data <i>Memorability keypad</i> Standar.....	49
Tabel 4.18 Data <i>Memorability keypad</i> Qwerty.....	49
Tabel 4.19 Data <i>Memorability keypad Touchscreen</i> .....	50
Tabel 4.20 Data <i>Memorability keypad Touchscreen</i> .....	50

Tabel 4.21 Data <i>Memorability keypad Touchscreen</i> Usulan .....	50
Tabel 4.22 Data <i>Error</i> pengujian.....	51
Tabel 4.23 Data <i>Error</i> pengujian .....	51
Tabel 4.24 Data <i>Satisfaction</i> pengujian .....	52
Tabel 4.25 Data hasil pendapat responden terhadap <i>keypad</i> standar .....	52
Tabel 4.26 Data hasil pendapat responden terhadap <i>keypad</i> Qwerty .....	53
Tabel 4.27 Data hasil pendapat responden terhadap <i>keypad Touchscreen</i> .....	53
Tabel 4.28 Uji Anova.....	70
Tabel 4.29 Uji Anova.....	71
Tabel 4.30 Uji Anova.....	73
Tabel 4.31 Uji Anova.....	74
Tabel 4.32 Uji Anova.....	76
Tabel 4.33 Uji Anova.....	77
Tabel 4.34 Uji Anova.....	79
Tabel 4.35 Uji Anova.....	80
Tabel 4.36 Uji Anova.....	82
Tabel 5.1 Tabel Learnability 3 <i>keypad handphone</i> pada posisi diam .....	95
Tabel 5.2 Tabel Learnability <i>keypad</i> Standar posisi berbeda .....	96
Tabel 5.3 Tabel Learnability <i>keypad</i> Qwerty posisi berbeda .....	96
Tabel 5.4 Tabel Learnability <i>keypad Touchscreen</i> posisi berbeda .....	96
Tabel 5.5 Tabel Learnability <i>keypad Touchscreen</i> dan usulan pada posisi diam.....	99
Tabel 5.6 Tabel Learnability <i>keypad Touchscreen</i> posisi berbeda .....	100
Tabel 5.7 Tabel Learnability <i>keypad</i> Usulan posisi berbeda .....	100

Tabel 5.8 Memorability 3 keypad <i>handphone</i> pada posisi diam .....	110
Tabel 5.9 Memorability keypad Touchscreen dan usulan pada posisi diam .....	112
Tabel 5.10 Kelas <i>Scoring</i> .....	115
Tabel 5.11 Kelas <i>learnability</i> posisi sama .....	115
Tabel 5.12 Nilai <i>learnability</i> posisi sama .....	116
Tabel 5.13 Kelas <i>learnability</i> pekerjaan 1 .....	116
Tabel 5.14 Nilai <i>learnability</i> pekerjaan 1 .....	116
Tabel 5.15 Kelas <i>learnability</i> pekerjaan 2 .....	117
Tabel 5.16 Nilai <i>learnability</i> pekerjaan 2 .....	117
Tabel 5.17 Kelas <i>learnability</i> pekerjaan 3 .....	117
Tabel 5.18 Nilai <i>learnability</i> pekerjaan 3 .....	118
Tabel 5.19 Total Nilai <i>learnability</i> .....	118
Tabel 5.20 Kelas <i>efficiency of use</i> posisi diam .....	119
Tabel 5.21 Nilai <i>efficiency of use</i> posisi diam .....	119
Tabel 5.22 Kelas <i>efficiency of use</i> posisi berkomunikasi .....	119
Tabel 5.23 Nilai <i>efficiency of use</i> posisi berkomunikasi .....	120
Tabel 5.24 Kelas <i>efficiency of use</i> posisi berjalan .....	120
Tabel 5.25 Nilai <i>efficiency of use</i> posisi berjalan .....	120
Tabel 5.26 Total Nilai <i>efficiency of use</i> .....	121
Tabel 5.27 Kelas <i>Memorability</i> .....	121
Tabel 5.28 Nilai <i>Memorability</i> .....	121
Tabel 5.29 Kelas <i>Error</i> .....	122
Tabel 5.30 Nilai <i>Error</i> .....	122

Tabel 5.31 Kelas <i>Satisfaction</i> .....	122
Tabel 5.32 Nilai <i>Satisfaction</i> .....	123
Tabel 5.33 Nilai <i>Scoring Uji</i> .....	123
Tabel 5.34 Kelas <i>learnability</i> posisi sama .....	124
Tabel 5.35 Nilai <i>learnability</i> posisi sama .....	124
Tabel 5.36 Kelas <i>learnability</i> pekerjaan 1 .....	125
Tabel 5.37 Nilai <i>learnability</i> pekerjaan 1 .....	125
Tabel 5.38 Kelas <i>learnability</i> pekerjaan 2 .....	125
Tabel 5.39 Nilai <i>learnability</i> pekerjaan 2 .....	126
Tabel 5.40 Kelas <i>learnability</i> pekerjaan 3 .....	126
Tabel 5.41 Nilai <i>learnability</i> pekerjaan 3 .....	126
Tabel 5.42 Total Nilai <i>learnability</i> .....	127
Tabel 5.43 Kelas <i>efficiency of use</i> posisi diam .....	127
Tabel 5.44 Nilai <i>efficiency of use</i> posisi diam .....	127
Tabel 5.45 Kelas <i>efficiency of use</i> posisi berkomunikasi .....	128
Tabel 5.46 Nilai <i>efficiency of use</i> posisi berkomunikasi .....	128
Tabel 5.47 Kelas <i>efficiency of use</i> posisi berjalan .....	128
Tabel 5.48 Nilai <i>efficiency of use</i> posisi berjalan .....	129
Tabel 5.49 Total Nilai <i>efficiency of use</i> .....	129
Tabel 5.50 Kelas <i>Memorability</i> .....	129
Tabel 5.51 Nilai <i>Memorability</i> .....	130
Tabel 5.52 Kelas <i>Error</i> .....	130
Tabel 5.53 Nilai <i>Error</i> .....	130

Tabel 5.54 Nilai *Scoring Uji* .....131



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Atribut <i>usability the 5Es</i> .....	12
Gambar 2.2 <i>System Acceptability</i> .....	13
Gambar 2.3 Jumlah responden vs jumlah permasalahan <i>usability</i> yang ditemukan.....	23
Gambar 3.1 Flowchart penelitian.....	34
Gambar 4.1 Pekerjaan pada <i>handphone</i> .....	38
Gambar 4.2 Performa <i>Learnability</i> responden pekerjaan 1.....	54
Gambar 4.3 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 2.....	55
Gambar 4.4 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 3.....	55
Gambar 4.5 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 1.....	56
Gambar 4.6 Performa <i>Learnability</i> responden pekerjaan 2.....	56
Gambar 4.7 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 3.....	57
Gambar 4.8 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 1.....	58
Gambar 4.9 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 2.....	58
Gambar 4.10 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 3.....	59
Gambar 4.11 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 1.....	60
Gambar 4.12 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 2.....	60
Gambar 4.13 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 3.....	61
Gambar 4.14 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 1.....	62
Gambar 4.15 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 2.....	62
Gambar 4.16 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 3.....	63
Gambar 4.17 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 1.....	64

Gambar 4.18 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 2.....	64
Gambar 4.19 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 3 .....	65
Gambar 4.20 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 1 .....	66
Gambar 4.21 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 2.....	66
Gambar 4.22 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 3.....	67
Gambar 4.23 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 1.....	68
Gambar 4.24 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 2.....	68
Gambar 4.25 performa <i>learnability</i> responden pekerjaan 3.....	69
Gambar 4.26 performa memorability responden pekerjaan 1.....	84
Gambar 4.27 performa memorability responden pekerjaan 2.....	84
Gambar 4.28 performa memorability responden pekerjaan 3.....	85
Gambar 4.29 performa memorability responden pekerjaan 1.....	86
Gambar 4.30 performa memorability responden pekerjaan 2.....	86
Gambar 4.31 performa memorability responden pekerjaan 3.....	87
Gambar 4.32 performa memorability responden pekerjaan 1.....	88
Gambar 4.33 performa memorability responden pekerjaan 2.....	88
Gambar 4.34 performa memorability responden pekerjaan 3.....	89
Gambar 4.35 performa memorability responden pekerjaan 1.....	90
Gambar 4.36 performa memorability responden pekerjaan 2.....	90
Gambar 4.37 performa memorability responden pekerjaan 3 .....	91

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi telekomunikasi merupakan salah satu teknologi yang berkembang dengan sangat cepat. Telekomunikasi berkaitan erat dengan pengertian yaitu berkomunikasi secara jarak jauh. Dapat pula diartikan sebagai gerak elektronik dan informasi. Pemancaran, pengiriman dan atau penerimaan dari setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda, isyarat, tulisan, gambar, suara, dan bunyi melalui sistem kawat, optik, radio, atau sistem elektromagnetik lainnya (My Blog, 2009).

Teknologi satelit yang memungkinkan melakukan komunikasi dimana saja, kapan saja dan oleh siapa saja. Teknologi telekomunikasi bergerak (*mobile technology*) juga mengalami perkembangan yang sangat cepat saat ini, terutama produk *handphone*. Sekitar 110 juta konsumen Indonesia awal tahun 2010 yang memakai teknologi komunikasi *handphone* saat ini dengan berbagai jenis *handphone* (Darmawan, Rayhan., 2007).

Berdasarkan jenis tombol yang digunakan (*keypad*), *handphone* yang banyak digunakan saat ini terdiri dari tiga kalsifikasi, yaitu : jenis Standar, Qwerty dan *Touchscreen*. Dari masing-masing jenis *handphone* tersebut memiliki kemudahan dan kesulitan tersendiri dalam penggunaannya. Dalam konteksnya sebagai alat telekomunikasi yang digunakan dalam mobilitas yang tinggi, sudah semestinya produk *handphone* tersebut harus memiliki tingkat penggunaan yang mudah untuk digunakan,

sehingga kesalahan-kesalahan penggunaan dalam mobilitas yang tinggi dapat diminimalisir (Kjeldskov, 2004).

Kemudahan dan kesulitan penggunaan produk elektronik, termasuk *handphone*, dapat dilihat dari bagaimana produk tersebut di desain dan bagaimana produk tersebut dapat berinteraksi dengan mudah dengan penggunanya dalam kondisi apapun penggunanya (Zhang J et. al, 2003). Desain yang mendukung dalam kemudahan menggunakannya akan meningkatkan keoptimalan penggunaan dalam situasi dan kondisi apapun, dalam hal ini *keypad* dan besar kecilnya *handphone* yang akan mempengaruhinya (Min K. Chung et.al, 2010). Interaksi produk dengan pengguna juga berperan dalam pengoptimalan penggunaan, bagaimana pengguna mengerti dengan jelas respon yang diberikan oleh produk (*handphone*) tersebut (Zhang J et. al, 2003).

Berdasarkan kondisi tersebut, maka perlu adanya penentuan desain mana yang terbaik dan perbaikan apa yang diperlukan ketika *handphone* digunakan dalam mobilitas penggunanya agar optimal penggunaannya dan tidak mengganggu aktivitas penggunanya. Beberapa penelitian terkait dengan interaksi manusia dengan produk yang berbasis komputer elektronik diantaranya adalah penelitian Sung H. Han et.al , 2001 tentang bagaimana meningkatkan penggunaan berbagai macam produk elektronik (VCR, CDP, dan DVD) dengan memperbaiki desain dan *software* yang berinteraksi dengan penggunanya agar *performance* pengguna dalam menggunakan produk tersebut dapat meningkat.

Penelitian lain Jiajie Zhang et.al , (2003) yang mengevaluasi alat pompa udara kesehatan untuk meningkatkan keselamatan pasien rumah sakit dengan menggunakan metode evaluasi heuristik. Penelitian Jesper Kjeldskov dan Jan Stage, (2004) meneliti

bagaimana cara yang benar untuk mengevaluasi penggunaan dari *mobile systems*, dengan menggunakan produk *handphone* keypad fisik standar. Serta penelitian Min K.Chung et.al., (2010) tentang pengaruh jenis alat *input* sejenis mesin ATM dalam pengoptimalan dalam melakukan aktivitasnya terhadap mesin tersebut, sehingga menjadi mudah dan lebih cepat.

Berdasarkan literatur yang ada sejauh ini belum ditemukan yang mengevaluasi masing-masing jenis *handphone* tersebut berdasarkan *keypad* dan interaksinya pada kondisi sosial dan mobilitas penggunaannya. Selain itu mengacu pada penelitian Jiajie Zhang et.al., (2003), Jesper Kjeldskov dan Jan Stage , (2004), dan Min K. Chung et.al., (2010), penelitian terkait evaluasi jenis *handphone* tersebut berdasarkan *keypad*-nya ini memungkinkan untuk dilakukan. Penelitian ini akan menggunakan metode *usability testing*. Kelebihan dari metode *usability testing* adalah mudah untuk digunakan, mudah untuk dipelajari, dan digunakan untuk mengevaluasi masalah dalam penggunaan produk dengan cara yang singkat sehingga menurunkan biaya untuk mengevaluasinya (Kjeldskov et.al., 2003).

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah tingkat Usabilitas dari produk 3 *handphone* berdasarkan jenis *keypad*-nya (standar, Qwerty, dan *Touchscreen*) dalam menyelesaikan pekerjaan yang dibebankan kepada masing-masing produk dengan pengguna dalam kondisi dan situasi yang berbeda

2. Manakah yang lebih tinggi tingkat usability dari empat aspek yang diukur (*learnability*, *efficiency*, *memorability*, dan *error*) antara *keypad Touchscreen* dengan *keypad* tambahan yang diletakkan pada *handphone Touchscreen* (usulan)

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas serta untuk mempermudah dalam pemecahan masalah, peneliti membatasi masalah yang akan diteliti sebagai berikut :

- a. Penelitian ini dilakukan pada jenis produk *handphone* dengan *keypad* fisik standar, Qwerty, dan *touchscreen*.
- b. Penelitian ini dilakukan di ruang iklim laboratorium APK dan Ergonomi Jurusan teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
- c. Situasi dan kondisi yang ingin diciptakan dari pengguna adalah dalam keadaan duduk sambil mengoperasikan *handphone*, berinteraksi dengan orang lain sambil mengoperasikan *handphone*, melakukan berjalan kaki (menggunakan *treadmill*) sambil mengoperasikan *handphone*.
- d. Responden yang melakukan pengujian dianggap sama dalam hal pengalaman penggunaan produk uji. Masing-masing memerlukan penyesuaian dan pembelajaran terhadap produk.
- e. Aplikasi yang digunakan adalah aplikasi SMS (*Short Message Service*), *Browsing*, dan input kontak. Aplikasi itu yang paling sering digunakan dalam *handphone* berdasarkan kuesioner pendahuluan.
- f. Populasi yang ditentukan adalah mahasiswa Universitas Islam Indonesia (UII).

- g. Metode yang digunakan adalah *usability testing* dengan aspek pengujian menggunakan *learnability*, *error*, efisiensi, *satisfaction*, dan *memorability*.
- h. Pada uji *satisfaction* tidak ikut dibandingkan dalam menilai tingkat usability antara *keypad Touchscreen* dengan *keypad* usulan
- i. Perbedaan posisi (diam, berkomunikasi, dan berjalan) hanya terdapat pada uji *learnability* dan *efficiency of Use*
- j. Perbaikan *Keypad Handphone* dilakukan pada jenis *keypad handphone Touchscreen*, yaitu dengan adanya *keypad* usulan yang kemudian akan dibandingkan hasilnya dengan *keypad Touchscreen*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Ada pun tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah :

1. Untuk mengetahui tingkat kesulitan penggunaan masing-masing jenis *handphone* dari hasil *usability testing* ketika mengoperasikan *handphone*. Aspek-aspek usability yang diteliti adalah *learnability*, *error*, efisiensi, *satisfaction*, dan *memorability*
2. Sebagai usaha untuk memahami dan mengoptimalkan kegunaan *handphone* dan mengimplementasikannya pada design produk selanjutnya.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Bagi penulis

Untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang ilmu ergonomi dalam hal interaksi manusia dengan mesin (*handphone*) pada khususnya.

b. Bagi perusahaan

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif kepada pihak industri tentang mendefinisikan hubungan tingkat penggunaan suatu produk dengan dimensinya. Sehingga perancangannya berdasarkan kepada optimalisasi penggunaan produknya dengan meminimalisir kesalahan-kesalahan dalam penggunaannya terutama pada kondisi sosial penggunaannya.

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 banyak faktor-faktor yang belum termasuk dalam penelitian ini.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Agar lebih terstruktur, tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan secara singkat mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab Tinjauan Pustaka berisi uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan. Di samping itu juga berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian, dasar–dasar teori untuk mendukung kajian yang akan dilakukan.

## BAB III METODE PENELITIAN

Bab ketiga ini menguraikan bahan atau materi penelitian, 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 data–data yang dihasilkan selama penelitian dan pengolahan data tersebut dengan metode yang telah ditentukan hasil analisis.

## BAB V PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil penelitian berupa tabel hasil pengolahan data, grafik, persamaan atau model serta analisis yang menyangkut penjelasan teoritis secara kualitatif, kuantitatif maupun statistik dari hasil penelitian dan kajian untuk menjawab tujuan penelitian.

## BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan memuat pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian serta pembahasan untuk membuktikan hipotesis atau menjawab permasalahan. Saran dibuat berdasarkan pengalaman dan

pertimbangan penulis, ditujukan kepada para peneliti dalam bidang yang sejenis, yang ingin melanjutkan dan mengembangkan penelitian yang telah dilakukan.

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Ergonomi

Ergonomi merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempunyai ikatan dengan prestasi tentang hubungan optimal antara para pekerja dan lingkungan kerja (Tayyari, 1997). Istilah ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu *Ergon* (Kerja) dan *Nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen, dan perancangan desain (Nurmianto, 1995). Ergonomi dimaksudkan sebagai disiplin ilmu yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaannya. *Human engineering* (Ergonomi) didefinisikan sebagai perancangan *man machine – interface* sehingga pekerja dan mesin bisa berfungsi lebih efektif dan efisien sebagai sistem manusia mesin yang terpadu (Grandjean, 1993)

Ergonomi didefinisikan sebagai penerapan ilmu biologi manusia bersama-sama dengan ilmu rekayasa untuk mencapai, penyesuaian bersama antara pekerjaan dan manusia secara optimum dengan tujuan agar bermanfaat demi efisiensi dan kesejahteraan (ILO, 1998). Ergonomi disebut juga *human factor engineering*. Iftikar sutalksana , (1979) merumuskan ergonomi sebagai suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem tersebut dengan baik yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan

efektif, aman ,dan nyaman. Osborne (1982) dan Pulat (1992) menyatakan bahwa ergonomi mempunyai tiga tujuan yaitu:

1. Memberikan kenyamanan
2. Kesehatan dan keselamatan kerja yang optimal
3. Efisiensi kerja

## 2.2 Usability

### 2.2.1 Pengertian Usability

Menurut ISO 9241-11 (1998) *usability* adalah : “*Extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use*” (suatu besaran di mana suatu produk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai suatu tujuan tertentu dengan efektivitas, efisiensi, dan kenyamanan dalam suatu konteks penggunaan tertentu.). Selain pengertian dari ISO, terdapat pengertian lain tentang *usability* :

Tabel 2.1 Pengertian Usability (Userfocus, 2008)

ISO 9241-11	Nielsen (1993)	Shneiderman (1998)
<i>Efficiency</i>	<i>Efficiency</i> <i>Learnability</i>	<i>Speed of Performance</i> <i>Time to learn</i>
<i>Effectiveness</i>	<i>Memorability</i> <i>Errors/Safety</i>	<i>Retention over time</i> <i>Rate of errors by users</i>
<i>Satisfaction</i>	<i>Satisfaction</i>	<i>Subjective satisfaction</i>

Beberapa pendapat memang menyatakan bahwa usability berfokus pada aspek-aspek psikologis. Sehingga kita dapatkan bahwa, Usability adalah istilah yang dipakai

untuk menyatakan kemudahan, di mana seseorang dapat menggunakan alat atau obyek buatan manusia untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Usabilitas juga dapat berarti metode untuk mengukur usabilitas, serta studi mengenai prinsip-prinsip yang ada di balik persepsi terhadap efisiensi suatu obyek. Sehubungan dengan evaluasi *user interface*, usabilitas dapat diartikan sebagai persepsi pengguna terhadap efektivitas (sesuai tujuan) dan efisiensi (usaha atau waktu yang dibutuhkan) suatu *user interface*.

### 2.2.2 Atribut *Usability*

*Usability* merupakan atribut kualitas yang tidak berdiri sendiri. Berdasarkan pengertian ISO 9241-11, atribut *usability* diuraikan sebagai berikut :

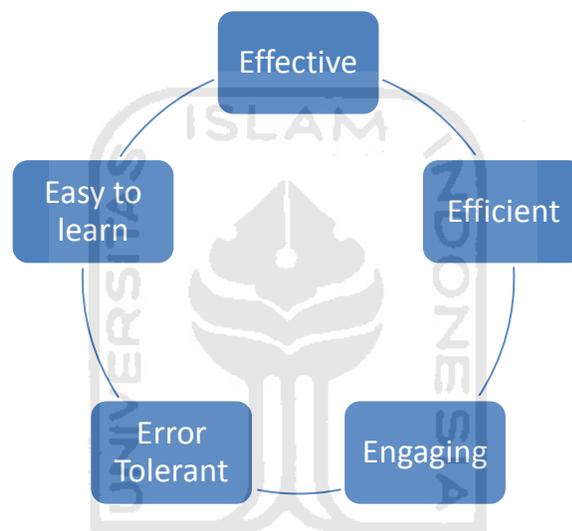
1. *Effectiveness* : akurasi dan kelengkapan produk yang dengannya pengguna dapat mencapai tujuan tertentu
2. *Efficiency* : sumber daya yang diperlukan pengguna untuk mencapai tujuannya.
3. *Satisfaction* : bebas dari ketidaknyamanan dan sikap positif selama menggunakan produk.

Sedangkan Quensenberry (2004) mendefinisikan atribut *usability* sebagai *the 5Es* yang terdiri dari :

1. *Effective* : seberapa lengkap dan akurat suatu pekerjaan dapat diselesaikan.
2. *Efficient* : seberapa cepat pekerjaan diselesaikan.
3. *Engaging* : seberapa baik interface memudahkan pengguna dalam interaksi serta seberapa puas dan menyenangkan dalam menggunakannya.

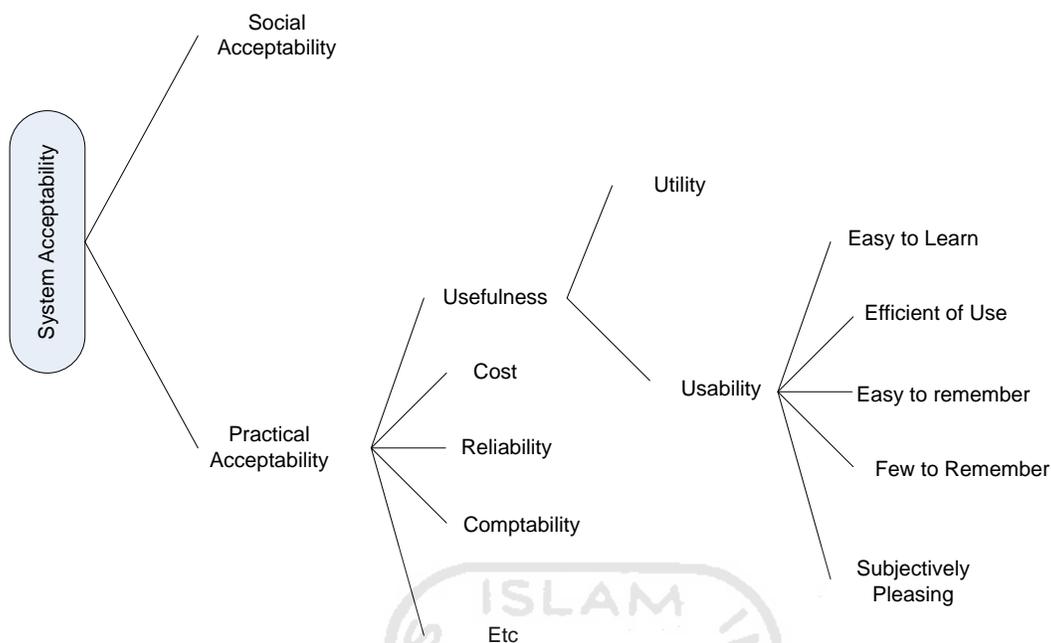
4. *Error tolerant* : seberapa baik produk mencegah terjadinya kesalahan dan dapat membantu pengguna keluar dari kesalahan.
5. *Easy to Learn* : seberapa baik produk mendukung pengenalan awal dan pembelajaran lanjutan selama produk digunakan.

Atribut *the5Es* digambarkan dalam gambar 2.1



Gambar 2.1 Atribut *usability the 5Es* (Quesenberry, 2004)

Nielsen (1993) mendeskripsikan *usability* sebagai bagian dari *acceptability* (penerimaan) terhadap sistem seperti tersaji pada gambar 2.2



Gambar 2.2 *System Acceptability* (Nielsen, 1993)

*Usefulness* terdiri dari dua bagian yaitu *utility* dan *usability*. *Utility* mengacu pada fungsi sistem yaitu dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan *usability* mengacu pada pertanyaan seberapa baik pengguna dapat menggunakan fungsi sistem tersebut. *Usability* dapat dijelaskan dalam lima atribut sebagai berikut :

1. *Learnability* : sistem harus mudah dipelajari sehingga pengguna dapat dengan cepat menyelesaikan pekerjaan menggunakan sistem.
2. *Efisiensi* : setelah pengguna belajar sistem, seberapa cepat mereka melakukan pekerjaan.
3. *Memorability* : sistem harus mudah diingat sehingga pengguna yang pernah menggunakan sistem dapat kembali menggunakan sistem setelah beberapa saat tidak menggunakan tanpa perlu mempelajari kembali semua dari awal.

4. *Error* : seberapa sering terjadi kesalahan pengguna dan saat terjadi kesalahan pengguna dengan mudah kembali.
5. *Satisfaction* : seberapa menyenangkan menggunakan desain sehingga pengguna secara subjektif puas saat menggunakan sistem dan menyukainya.

### 2.3 Usability Evaluation

Untuk melakukan evaluasi usability sebuah produk dikenal tiga macam metode (*Usabilityhome*, 2003) sebagai berikut :

#### 1. *Testing*

Pada metode *testing*, sejumlah pengguna melakukan sejumlah pekerjaan sama menggunakan produk ataupun prototipe produk yang diuji. Hasil *testing* digunakan untuk melihat bagaimana *user interface* mendukung pengguna untuk menyelesaikan pekerjaannya. Beberapa metode *testing* antara lain :

- a. *Thinking aloud protocol*
- b. *Performance measurement*
- c. *Coaching method*
- d. *Co-discovery learning*
- e. *Question-asking protocol*
- f. *Remote testing*
- g. *Retrospective testing*
- h. *Shadowing method*
- i. *Teaching method*

## 2. *Inspection*

Metode ini dilakukan oleh ahli *usability* untuk mengevaluasi aspek-aspek yang berkaitan dengan *user interface*. Metode inspeksi yang biasa digunakan adalah :

- a. *Cognitive walkthroughs*
- b. *Feature inspection*
- c. *Heuristic evaluation*
- d. *Pluralistic walkthrough*
- e. *Perspective-based inspection*

## 3. *Inquiry*

Metode evaluasi *inquiry* digunakan oleh evaluator untuk menggali informasi dari pengguna mengenai apa yang disukai dan tidak disukai pengguna, kebutuhan, dan pemahaman pengguna terhadap sistem dengan cara berbicara kepada pengguna, mengobservasi pengguna sistem oleh pengguna secara langsung, ataupun dengan memberikan pertanyaan verbal untuk dijawab pengguna. Metode yang termasuk *inquiry* adalah :

- a. *Field observation*
- b. *Focus group*
- c. *Interviews*
- d. *Logging actual use*
- e. *Proactive field study*

### 2.3.1 Usability Testing

Dalam Nielsen (2003) disebutkan bahwa metode yang paling mendasar dan berguna untuk mempelajari *usability* adalah *user testing* yang mempunyai tiga komponen yaitu :

1. Memilih sejumlah pengguna yang dapat mewakili (*representative user*) untuk menguji produk.
2. Meminta pada pengguna untuk melakukan pekerjaan yang diinginkan.
3. Mengobservasi apa yang dilakukan pengguna, dimana pengguna melakukan kesalahan, dan dimana letak kesulitan pengguna.

*Usability testing* dapat dilakukan dengan berbagai metode, antara lain :

#### 1. *Thinking aloud protocol*

Metode ini dilakukan dengan meminta responden untuk mengeluarkan pikiran, perasaan, dan pendapatnya sambil mengerjakan pekerjaan yang diberikan peneliti. Dua variasi yang sering dilakukan adalah *critical response* (responden menyampaikan pendapatnya saat melakukan pekerjaan yang diinginkan) dan *periodic report* (digunakan saat pekerjaan sulit dan kompleks, sehingga responden kesulitan menyampaikan pendapat sambil melakukan pekerjaan. Pendapat responden dikeluarkan pada saat jeda waktu)

#### 2. *Performance measurement*

Pengukuran performansi dilakukan dengan membuat kelompok responden dan memberinya beberapa pekerjaan serta mengumpulkan data waktu penyelesaian dan kesalahan. Dengan metode ini dihasilkan data kuantitatif untuk membedakan performansi dua atau lebih desain yang berbeda.

3. *Coaching method*

Uji *usability* menggunakan metode ini melibatkan responden dan ahli sebagai pelatih (*coach*). Selama pelatihan, responden diperbolehkan bertanya kepada ahli. Evaluator mengamati interaksi responden dengan sistem yang diuji dan interaksi responden dengan pelatih.

4. *Co-discovery learning (constructive interaction)*

Terdapat dua pengguna sebagai responden yang melakukan pekerjaan bersama-sama. Selama melakukan tes, responden diperbolehkan saling membantu satu sama lain dan mengeluarkan pendapat mereka. Metode ini seperti *thinking aloud protocol*.

5. *Question-asking protocol*

Dalam metode ini pengguna ditanya beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan produk yang diujikan. Metode *question-asking protocol* merupakan variasi dari *thinking aloud protocol*. Dalam *question-asking protocol* responden tidak hanya mengeluarkan pendapatnya tetapi juga diberikan pertanyaan oleh evaluator selama menguji produk.

6. *Remote testing*

Menurut *Usabilityhome* (2003) metode ini digunakan bila responden dan evaluator berada dalam tempat yang berjauhan dan tidak memungkinkan responden untuk melakukan tes di laboratorium. Untuk melakukan tes dengan metode ini responden dan evaluator saling berkirim materi dan hasil tes.

7. *Retrospective testing*

Dilakukan bila tes *usability* direkam dalam video. Setelah tes selesai evaluator menggali informasi lebih dalam dari responden dengan melihat rekaman tes bersama-sama. Metode ini membutuhkan waktu yang lebih lama karena setiap pekerjaan harus diulas kembali oleh responden dan evaluator.

#### 8. *Shadowing method*

Dalam *Usabilityhome* (2003) dijelaskan pelaksanaan tes menggunakan metode ini membutuhkan seorang ahli yang mendampingi evaluator guna menjelaskan tingkah laku dari responden. Metode ini digunakan bila responden tidak diperbolehkan berbicara pada evaluator atau tidak diperbolehkan mengeluarkan pendapatnya.

#### 9. *Teaching method*

Menurut Vora dan Helander (1995) dalam *Usabilityhome* (2003) metode ini memberikan kesempatan pada responden untuk berinteraksi dengan sistem yang akan diuji sehingga menjadi familiar. Evaluator kemudian menggunakan sejumlah pengguna pemula (*novice*) untuk menguji responden. Responden harus menjelaskan dan memeragakan sejumlah pekerjaan kepada *novice user*.

### **2.3.2 Konsep Umum Usability Testing**

Rubin (1994) dalam Hom (1998) menyebutkan konsep umum *usability testing* sebagai berikut :

1. Penentuan hal yang ingin diketahui
  - a. Apa yang ingin diketahui dari produk.

Diawali dengan menentukan maksud dari penelitian yang akan dilakukan, misalnya penurunan pangsa pasar sebuah produk yang dikhawatirkan terjadi karena adanya produk baru yang lebih *usable*.

- b. Penguraian maksud pengujian dalam beberapa tujuan.

Tujuan yang ditentukan merupakan tujuan yang dapat diuji, misalnya seberapa sulit pengguna pemula menggunakan sebuah produk.

## 2. Perancangan eksperimen

- a. Mengidentifikasi responden yang akan melakukan pengujian

Identifikasi diperlukan untuk mengetahui apakah pengujian menggunakan responden pemula atau ahli, jenis kelamin dan usia responden. Identifikasi diperlukan untuk mengembangkan rancangan pengujian dan memilih sampel. Hal ini dilakukan agar hasil tes valid.

- b. Penentuan perancangan eksperimen

Perancangan eksperimen bertujuan mengurangi variabel yang akan dianalisis agar variabel yang tidak perlu tidak diikutsertakan dalam eksperimen. Misalnya pengujian hanya dilakukan oleh responden pemula yang tidak berpengalaman dalam menggunakan produk.

- c. Pengembangan pekerjaan yang akan dilakukan

Pekerjaan yang dilakukan dalam eksperimen mengacu pada pekerjaan yang paling sering dilakukan pengguna saat berinteraksi dengan produk yang diuji. Pada tahap ini ditentukan juga kebutuhan alat untuk skenario pekerjaan yang digunakan seperti komputer, dokumentasi, dan alat lain. Ditentukan juga hal yang menandakan diselesaikannya suatu pekerjaan.

d. Penentuan dan persiapan peralatan eksperimen

Pada *usability testing*, peralatan yang digunakan dalam eksperimen antara lain berupa komputer dan *software*-nya atau *prototype* produk yang diuji. Peralatan juga berupa peralatan yang digunakan saat pelaksanaan eksperimen misalnya kamera video, perekam suara, dan cermin satu arah.

3. Penentuan responden

Responden dipilih dari sampel yang telah ditentukan.

4. Persiapan eksperimen

a. Persiapan peralatan eksperimen

b. Persiapan sampel eksperimen

5. Pelaksanaan eksperimen

a. Menyiapkan responden untuk melakukan pengujian

Peneliti harus membuat responden nyaman dan diyakinkan bahwa tujuan pengujian adalah menguji produk bukan menguji responden.

b. Pelaksanaan eksperimen dan pengumpulan data

Responden melakukan sejumlah pekerjaan sesuai skenario yang telah ditentukan, kemudian peneliti mengobservasi responden.

6. Pelaksanaan diskusi dengan responden

Setelah pengujian selesai, peneliti berdiskusi dengan responden mengenai masalah yang dihadapi responden selama menggunakan produk dan pendapat responden tentang *usability* produk yang diuji.

7. Analisis data yang diperoleh

a. Penentuan masalah utama

Jika setiap responden menghadapi masalah yang sama dengan item menu tertentu ketika menggunakan produk, maka item tersebut merupakan masalah utama yang perancangannya perlu ditinjau ulang.

b. Meringkas data informasi yang telah dikumpulkan

Data performansi seperti tingkat kesalahan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dievaluasi menggunakan analisis statistik.

c. Meringkas data preferensi yang telah dikumpulkan

Data preferensi diperoleh dengan mengamati perilaku responden dan pendapat responden selama eksperimen dan sesudahnya. Data juga dapat diperoleh dari jawaban kuesioner responden.

### 2.3.3 Pengukuran Performansi

Pengukuran performansi *usability* dapat dilakukan antara lain dengan mengukur hal-hal berikut (Nielsen, 1993) :

1. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan
2. Jumlah pekerjaan yang diselesaikan dalam waktu tertentu
3. Ratio antara sukses terhadap kegagalan dalam menyelesaikan pekerjaan
4. Waktu yang diperlukan untuk keluar dari kesalahan
5. Jumlah kesalahan/*error* yang dilakukan
6. Jumlah perintah atau *feature* yang tidak pernah digunakan oleh pengguna
7. Jumlah *feature* produk yang dapat diingat pengguna setelah eksperimen selesai
8. Frekuensi pengguna buku manual/fasilitas *help* oleh pengguna
9. Waktu yang diperlukan untuk menggunakan buku manual/fasilitas *help*

10. Jumlah keluhan atau ekspresi puas selama pengujian

11. Jumlah pengguna yang memilih produk dibanding kompetitor

#### 2.3.4 Jumlah Responden dalam *Usability Testing*

Pengujian suatu produk menggunakan sejumlah responden tidak selalu membutuhkan jumlah responden yang banyak. Nielsen (2000) menyebutkan jumlah permasalahan *usability* dengan n responden mengikuti persamaan berikut :

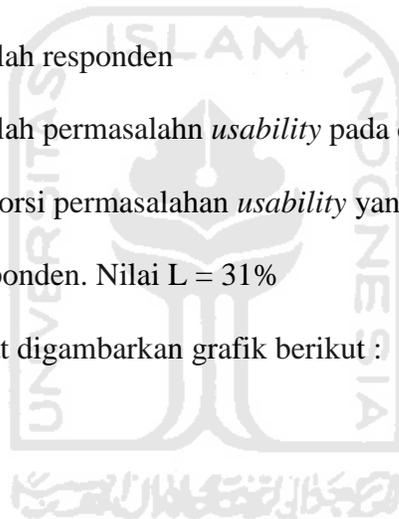
$$Usability\ problem\ found\ (n) = N[1-(1-L)^n] \quad (2.1)$$

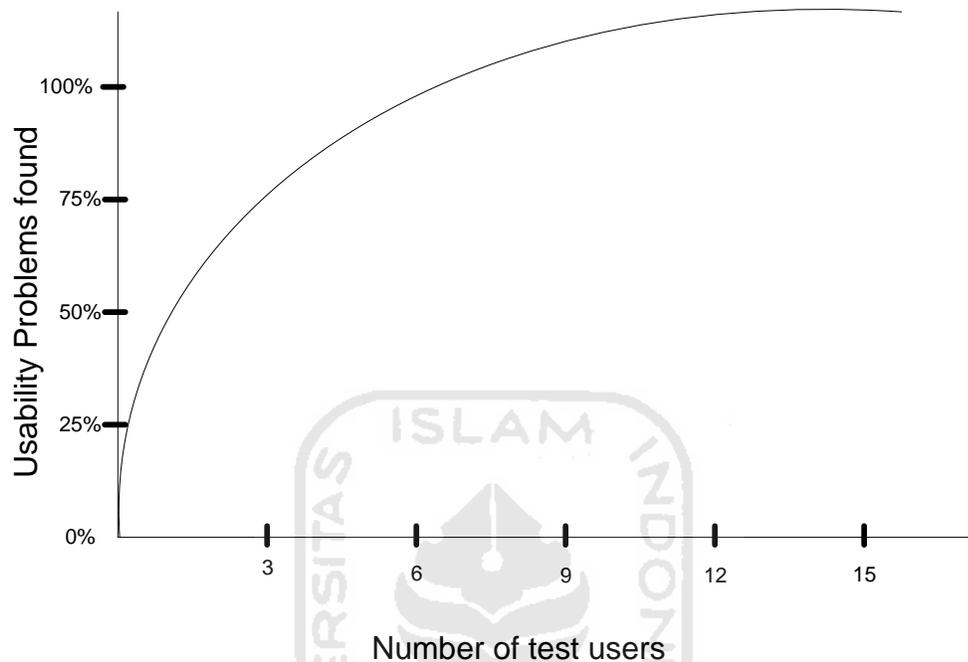
dengan, n = Jumlah responden

N = Jumlah permasalahan *usability* pada desain

L = Proporsi permasalahan *usability* yang ditemukan saat menguji 1 responden. Nilai L = 31%

dari persamaan tersebut dapat digambarkan grafik berikut :





Gambar 2.3 Jumlah responden vs jumlah permasalahan *usability* yang ditemukan (Nielsen, 2000)

Pada saat menguji satu responden, sekitar sepertiga permasalahan *usability* ditemukan. Responden kedua dan ketiga akan menambahkan permasalahan yang ditemukan. Selanjutnya, 85% permasalahan akan ditemukan saat jumlah responden diuji sebanyak 5 responden.

Rubin (1994) menyebutkan pertimbangan-pertimbangan dalam menentukan jumlah responden pada *usability* adalah derajat kepercayaan yang diinginkan dari hasil pengujian, jumlah sumber daya yang dipunyai untuk merancang dan melaksanakan uji, ketersediaan responden yang sesuai, durasi uji dan waktu persiapan uji. Jumlah responden yang disarankan adalah minimal delapan responden.

### 2.3.5 Kategori Cacat *Usability*

Lingaard (1994) dalam muhajir (2004) menyebutkan bahwa masalah *usability* terjadi berdasarkan kategori berikut :

1. Navigasi : berkaitan dengan mudah tidaknya pengguna bergerak dalam sistem dan mudah tidaknya pilihan menu dimengerti.
2. Tata letak dan desain layar : mengacu pada bagaimana layar menampilkan informasi, dapat dibaca tidaknya karakter yang digunakan untuk menampilkan informasi.
3. Konsistensi : suatu keadaan saat sistem bekerja sesuai standar yang telah diketahui.
4. Terminologi : berhubungan dengan kata, kalimat, maupun akronim atau singkatan yang digunakan, jelas tidaknya kode dan perintah yang ada dan digunakan.
5. *Feed back* : bagaimana sistem berkomunikasi dengan pengguna sebagai bentuk balasan atau reaksi sistem terhadap perilaku pengguna dan informasi tentang keadaan sistem.
6. *Modality* : berkaitan dengan operasi sistem yang dipilih pengguna untuk melakukan pekerjaan tertentu.
7. *User control* : berkaitan dengan apa yang dirasakan pengguna dalam memegang kendali sistem.
8. *Redundancies* : adanya pilihan menu, informasi maupun data yang tidak diperlukan pengguna dan mengganggu pengguna dalam melakukan pekerjaannya.
9. *Match with user's task* : kecocokan antara yang tersedia dalam sistem dengan cara yang umum digunakan sesuai dengan persepsi/anggapan pengguna.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek yang akan diteliti dalam penelitian tugas akhir ini pengguna *handphone* dengan masing-masing kriteria jenis *handphone* yang akan di uji. Subjek penelitian berdasarkan persyaratan kriteria.

#### **3.2 Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan di ruang iklim Laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.

#### **3.3 Alat Yang Digunakan**

Dalam penelitian ini alat yang digunakan yaitu :

1. Kuisisioner yang berisi data karakteristik responden, kuisisioner ini memuat informasi mengenai nama, jenis kelamin, usia, dan pekerjaan.
2. Kuisisioner penelitian pendahuluan yang digunakan untuk mengukur besar tingkat evaluasi penggunaan produk *handphone*. Kuisisioner ini terdiri dari tiga bagian
  - a. Bagian A : mengenai jenis pekerjaan yang sering dilakukan ketika menggunakan *handphone*.
  - b. Bagian B : mengenai pemakaian jenis *handphone* yang sering digunakan.
  - c. Bagian C : mengenai kelebihan dan kelemahan masing-masing jenis *handphone* menurut pengguna *handphone*.

3. Formulir data waktu penyelesaian pekerjaan oleh pengguna untuk melakukan/menyelesaikan pekerjaan yang ditentukan.
4. Lembar evaluasi setelah test dilakukan. Berisi pendapat Subyektif responden
5. Alat tulis.
6. Camera digital untuk mendokumentasikan proses kerja
7. Handy cam dengan merk “Sony”, untuk merekam proses kerja
8. *Stopwatch* dengan merk casio digunakan untuk menghitung durasi kerja
9. *Keypad handphone* tambahan (usulan) yang akan diuji pada *handphone Touchscreen*
10. *Handphone* yang digunakan berdasarkan jenis *keypad input*-nya, spesifikasi/jenis *handphone* sebagai berikut :
  - a. Jenis *keypad input* biasa yang digunakan adalah Nokia 6120c
  - b. Jenis *keypad input* Qwerty yang digunakan adalah Nokia E63
  - c. Jenis *keypad input Touchscreen* yang digunakan adalah Nokia 5230

#### **3.4 Mengembangkan Pekerjaan**

Pekerjaan yang akan diberikan kepada responden merupakan hasil dari kuesioner yang telah diberikan kepada responden pengguna *handphone* saat penelitian pendahuluan dilakukan. Kemudian dari hasil jawaban dari responden dikelompok-kelompokkan serta dihitung sehingga dapat diketahui pekerjaan yang sering pengguna *handphone* lakukan. Setelah pengelompokkan hasil kuesioner selanjutnya akan digambarkan dalam bentuk grafik yang kemudian dipilih 80% pekerjaan yang sering dilakukan oleh pengguna

*handphone*, dan dipilih 3 pekerjaan. Selanjutnya dikembangkan menjadi lebih rinci pekerjaan yang akan diberikan kepada responden dalam pengujian usability produk.

Setelah diperoleh hasil dari penelitian pendahuluan dari hasil kuesioner kemudian dilakukan pengembangan pekerjaan, yaitu terdiri dari mengirim SMS, *browsing* internet, dan memasukkan nomor telepon ke buku telepon yang ada di *handphone*. Selengkapnya pekerjaan yang diberikan kepada responden sebagai berikut :

1. Mengirim SMS

Responden membuka aplikasi pesan untuk mengirim SMS (Short Message Service) kepada nomor yang telah ditentukan kepada orang lain. Kemudian responden akan mengetikkan isi pesan yang ingin dikirimkan. Setelah selesai mengetik responden akan memasukkan nomor telepon yang ingin dikirimkan pesan kemudian pesan langsung dikirimkan, dan pekerjaan selesai.

2. Browsing internet

Untuk pekerjaan *browsing* internet, website yang akan dijelajahi adalah web facebook. Disini responden akan membuka aplikasi bantuan berupa *software browser* Opera mini (perbedaan tampilan software diabaikan) yang diinstallkan pada masing-masing *handphone*. Setelah aplikasi terbuka, responden akan *log-in* untuk masuk kedalam akun pribadi masing-masing. Setelah itu, pekerjaan yang ditentukan adalah update status masing-masing dengan kalimat yang telah ditentukan. Kemudian, untuk menyelesaikan pekerjaan, responden harus keluar (*log-out*) dari akun pribadinya.

### 3. Memasukkan nomor telepon

Untuk memasukkan nomor telepon orang lain ke buku telepon pada *handphone*, terlebih dahulu responden harus membuka aplikasi buku telepon yang ada pada masing-masing jenis *handphone*. Setelah itu menambahkan nomor telepon, nama, dan email orang yang ingin dimasukkan nomor teleponnya. Setelah itu mengembalikan tampilan *handphone* seperti semula.

## 3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara :

### 1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan agar peneliti dapat menguasai teori maupun konsep dasar yang berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti. Studi ini dilakukan dengan membaca dan mempelajari beberapa referensi seperti literatur, laporan ilmiah dan tulisan ilmiah lain yang dapat mendukung terbentuknya landasan teori, sehingga dapat digunakan sebagai landasan yang kuat dalam analisis penelitian.

### 2. Penelitian Lapangan

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data dengan penelitian lapangan dilakukan secara langsung pada saat aktifitas mengoperasikan *handphone* berlangsung. Data yang berkaitan dengan waktu penyelesaian kerja yang diukur dan dikumpulkan seperti waktu untuk mempelajari produk, dan waktu menyelesaikan pekerjaan,

### 3.6 Pengolahan Data Statistik

#### 3.1.1 Analisis Variansi (ANOVA)

Anova adalah teknik statistik yang memungkinkan untuk mengetahui dua atau lebih mean populasi akan bernilai sama dengan menggunakan data dari sampel masing-masing populasi. Asumsi dasar analisis variansi (Evans and Olson, 2003) :

1. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dan setiap sampel independen/tidak terikat sampel yang lain.
2. Populasi yang dikaji terdistribusi normal.
3. Populasi-populasi dimana nilai sampel-sampel diperoleh memiliki nilai variansi populasi yang sama, dapat dinyatakan sebagai :

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_k^2, k = \text{jumlah populasi} \quad (3.1)$$

Meskipun terdapat asumsi dasar yang harus dipenuhi, Box (1954) dalam Ghozali (2007) menjelaskan Anova masih dapat digunakan walaupun syarat kesamaan varian dan kenormalan tidak terpenuhi. Box (1954) dalam Ghozali (2007) menyatakan apabila asumsi kesamaan varian dilanggar Anova masih dapat digunakan karena Anova *robust* terhadap penyimpangan yang kecil dan moderat, dimana perhitungan kasarnya rasio terbesar ke terkecil dari grup varian harus 3 atau kurang dari 3. Demikian juga dengan syarat kenormalan, Anova masih dapat digunakan walaupun terdapat penyimpangan asumsi normalitas. Apabila syarat kesamaan varian tidak terpenuhi, Komputer (2004) menyebutkan analisis lanjutan (*post hoc*) yang dapat digunakan antara lain Tamhane's T2, Dunnett's T3, Games-Howell pairwise, dan Dunnett's C.

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 16. Sebelum dilakukan analisis variansi terlebih dahulu dilakukan uji kenormalan yaitu uji

Kolmogorov-Smirnov. Uji K-S merupakan salah satu uji kebaikan suai. Dalam uji K-S dibandingkan distribusi data yang akan diuji dengan distribusi tertentu yang ditentukan terlebih dahulu. Kelebihan uji K-S dibanding uji data yang akan diuji tidak perlu dikelompokkan terlebih dahulu seperti pada uji Chi-square (Law and Kelton, 1991). Uji kesamaan varian dilakukan dengan uji Lavene. Langkah-langkah uji analisis variansi (Harinaldi, 2005) :

1. Menentukan hipotesis nol dan hipotesis alternative

Dalam uji Anova, hipotesis nolnya adalah sampel-sampel yang diambil dari populasi-populasi saling independen yang memiliki *mean* sama. Hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_4 \quad (3.2)$$

$H_1$  : tidak seluruh mean populasi sama.

dengan  $K$  = jumlah populasi yang dikaji

Jika hipotesis alternatif diterima maka dapat disimpulkan bahwa setidaknya terdapat satu *mean* populasi yang berbeda dari populasi lainnya. Analisis variansi tidak dapat mengungkapkan dengan pasti berapa banyak populasi yang *mean*-nya berbeda dan juga tidak bisa menjelaskan *mean* dari populasi yang mana yang berbeda.

2. Memilih tingkat kepentingan (*level of significance,  $\alpha$* )

3. Menentukan distribusi pengujian yang digunakan

Dalam uji Anova yang digunakan adalah distribusi F. Nilai-nilai dari distribusi F disajikan dalam bentuk tabel yang dapat ditentukan dengan mengetahui tiga hal sebagai berikut :

- a. Tingkat kepentingan (*level of significance*)
- b. Derajat kebebasan/*degree of freedom* ( $df_{\text{num}}$ ) yang digunakan sebagai pembilang dalam rasio uji adalah :

$$df_{\text{num}} = k - 1 \quad (3.3)$$

dengan  $k$  = jumlah populasi/sampel

- c. Derajat kebebasan/*degree of freedom* ( $df_{\text{den}}$ ) yang digunakan sebagai penyebut dalam rasio adalah :

$$df_{\text{den}} = T - k \quad (3.4)$$

dengan  $T$  = jumlah total anggota sampel di seluruh populasi yang diuji

$$= n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k$$

$k$  = jumlah populasi/sampel

4. Mendefinisikan daerah-daerah penolakan atau kritis

Daerah penerimaan atau penolakan dibatasi oleh nilai Kritis  $F_{\text{cr}}$  ( $F_{\text{tabel}}$ ).

5. Membuat aturan keputusan (*decision rule*)

$RU_F > F_{\text{cr}}$  : tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$

$RU_F < F_{\text{cr}}$  : gagal menolak  $H_0$

6. Perhitungan ratio uji (RU)

Rumus yang digunakan untuk menghitung ratio uji (nilai F) adalah :

$$RU_F = F_{\text{test}} = \frac{\sigma_{\text{antara}}^2}{\sigma_{\text{dalam}}^2} \quad (3.5)$$

Perhitungan untuk pembilang dan penyebut sebagai berikut :

$$\hat{\sigma}_{\text{antara}}^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{\bar{x}})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{\bar{x}})^2 + \dots + n_k(\bar{x}_k - \bar{\bar{x}})^2}{k-1} \quad (3.6)$$

$$\text{Dengan : } \bar{\bar{x}} = \frac{n_1\bar{x}_1+n_2\bar{x}_2+\dots+n_k\bar{x}_k}{n_1+n_2+\dots+n_k} \quad (3.7)$$

$n_1$  = banyaknya anggota sampel ke-i

$\bar{x}_i$  = mean dari sampel ke-i

$$\hat{\sigma}_{dalam}^2 = \frac{\sum d_1^2 + \sum d_2^2 + \dots + \sum d_k^2}{T-k} \quad (3.8)$$

Dengan :  $\sum d_1^2$  = jumlah dari simpangan kuadrat ( $\sum (x_1 - \bar{x}_1)^2$ )

### 7. Pengambilan keputusan secara statistic

Jika nilai rasio uji berada di daerah penerimaan maka hipotesis nol diterima, sedangkan jika berada di daerah penolakan maka hipotesis nol ditolak.

### 3.6.2 Scoring Normalitas Nilai Uji

Pada Akhir pengujian data, dilakukan penyamaan nilai uji data untuk memudahkan dalam perbandingan masing-masing jenis *keypad handphone*. Metode penyamaan nilai dengan metode *score* sederhana dengan mengklasifikasikan ke dalam kelas nilai, sehingga masing-masing mempunyai nilai yang sama

### 3.7 Metodologi

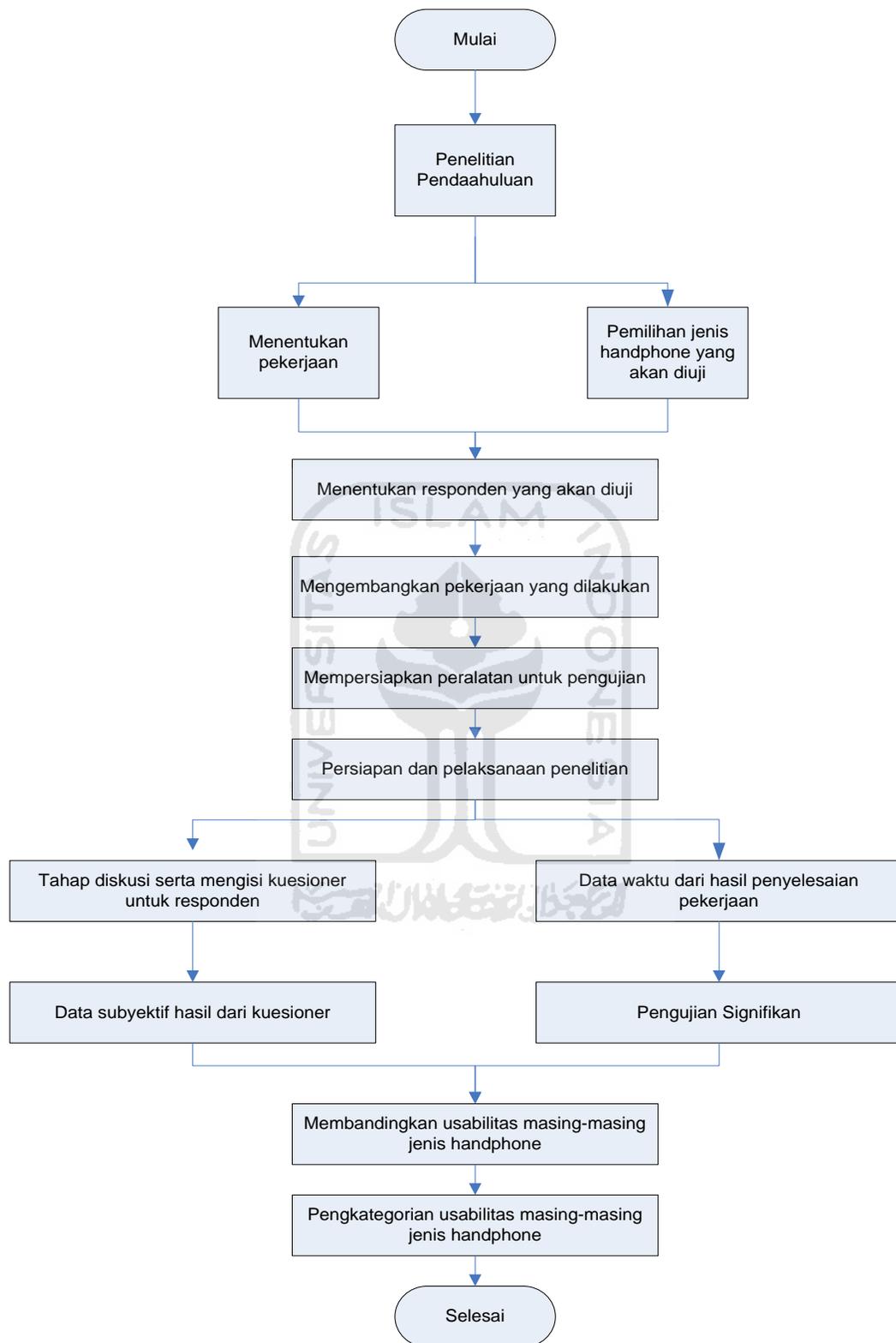
Didalam metodologi penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu mulai tahap dilakukannya penelitian pendahuluan dengan penyebaran kuesioner, yang diperoleh hasil pekerjaan yang sering dilakukan pengguna *handphone* yang kemudian digunakan untuk mengembangkan pekerjaan. Tahap persiapan dalam penelitian yang meliputi mempersiapkan tempat, jadwal waktu, serta alat-alat yang digunakan dalam penelitian.

Selanjutnya tahap pelaksanaan penelitian yang hasilnya berupa data hasil waktu penyelesaian pekerjaan yang dilakukan oleh responden, dan data subyektif penilaian responden dari kuesioner yang diberikan setelah penelitian selesai dilaksanakan.

Tahap pengolahan data dilakukan dengan pengolahan data waktu yang telah dihasilkan, serta data hasil kuesioner setelah penelitian dilakukan, kemudian dibandingkan usability dari masing-masing jenis *handphone*, yang selanjutnya dilakukan penggolongan cacat usability dan penarikan kesimpulan dan pemberian saran terhadap produk yang telah diuji. Tahapan metodologi pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar

3.1.





Gambar 3.1 Flowchart penelitian

### **3.8 Waktu Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian di Laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi Jurusan Teknik Industri pada bulan Desember 2010 – Januari 2011, mulai pukul 08.00-16.00 WIB dengan waktu istirahat dari pukul 12.00-13.00 WIB. Pengontrolan terhadap penelitian ini berupa :

1. Setiap responden melakukan pekerjaan yang sama.
2. Pengenalan alat, yaitu peneliti menunjukkan alat yang akan digunakan dalam penelitian kepada responden, kemudian ditunjukkan *control* yang terdapat pada masing-masing alat serta diberitahu fungsi masing-masing *control*.
3. Responden diberi waktu yang dibagi ke dalam tiga periode pada hari pertama pengujian, yaitu uji pertama, uji kedua, dan uji ketiga. Pada akhir tiap periode pembelajaran dilakukan pengujian. Untuk pengujian di hari berikutnya untuk pengujian *memorability* pembagian periode waktu tidak dilaksanakan, tetapi responden langsung melaksanakan pengujian di hari berikutnya. Selama berlangsungnya pengambilan data responden tidak diperbolehkan bertanya.
4. Penelitian ini dilaksanakan di ruangan Laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi Jurusan Teknik Industri untuk semua responden.

### **3.9 Persiapan dan Pelaksanaan Pengujian**

#### **3.9.1 Persiapan Pengujian**

Persiapan dilakukan dengan mempersiapkan tempat dan peralatan yang akan digunakan dalam penelitian. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi Jurusan Teknik Industri, dimana ruang penelitian

dilengkapi dengan kusi, meja, dan laptop yang telah disediakan. Sebelum penelitian dimulai, terlebih dahulu dilakukan uji coba (*pilot test*) untuk mengetahui kekurangan-kekurangan yang mungkin akan terjadi dalam penelitian.

### 3.9.2 Pelaksanaan Pengujian

Langkah-langkah yang dilakukan pada saat pelaksanaan penelitian adalah :

1. Menjelaskan dari tujuan penelitian yang akan dilaksanakan kepada responden
2. Meminta agar responden mengisi data diri pada kuesioner yang diberikan.
3. Mengenalkan responden dengan masing-masing jenis *handphone* yang akan digunakan dalam penelitian satu per satu.
4. Responden mengamati masing-masing jenis *handphone*.
5. Menjelaskan kepada responden pekerjaan-pekerjaan apa saja yang harus dilakukan dalam penelitian tersebut.
6. Pengambilan data waktu dari penyelesaian pekerjaan yang telah diberikan kepada responden.
7. Pengambilan data dari aspek usabilitas meliputi : *learnability*, *error*, efisiensi, *satisfaction*, dan *memorability*.
8. Selanjutnya responden mengisi kuesioner lanjutan.

*Within subject testing* adalah metode yang digunakan yaitu tiap-tiap responden akan menggunakan ketiga produk, karena untuk mengetahui perbedaan usabilitas dari ketiga produk tersebut merupakan salah satu dari tujuan penelitian ini yang kemudian dianalisis.

### 3.10 Pelaksanaan Diskusi dengan Responden

Setelah pengujian selesai dilaksanakan, selanjutnya kuesioner diberikan kepada responden yang bertujuan untuk mengetahui pendapat dari responden pada produk yang telah dilakukan pengujian. Di saat responden sedang mengisi kuesioner, diskusi singkat dilaksanakan mengenai pendapat serta kesulitan saat menggunakan ketiga produk. Tujuan dari pemberian kuesioner ini adalah agar pendapat dari responden dapat didokumentasikan dengan baik serta dapat membantu peneliti dalam pengolahan data.



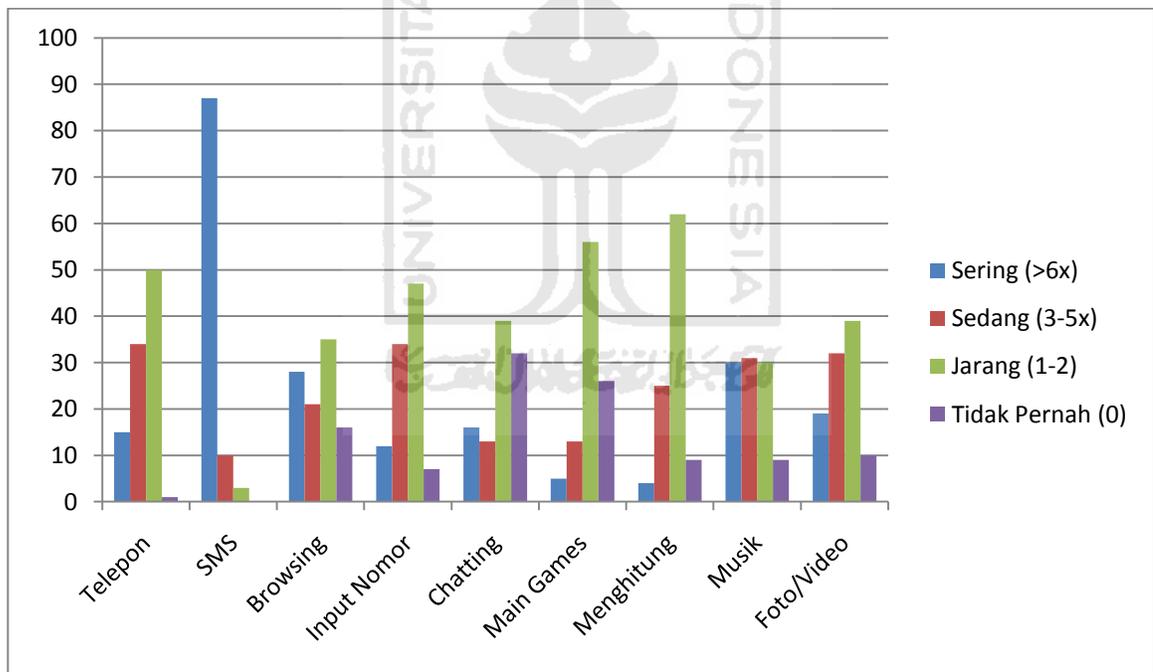
## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Pengumpulan Data

##### 4.1.1 Penentuan pekerjaan

Dari hasil kuesioner yang telah disebar di beberapa tempat di Yogyakarta pada pengguna handphone standar, Qwerty, *Touchscreen*, diperoleh hasil data pekerjaan yang sering dilakukan oleh pengguna Handphone sehari, dari hasil kuesioner dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pekerjaan pada *handphone*

#### 4.1.2 Penentuan Responden

Dari penelitian pendahuluan dengan penyebaran kuesioner mendapatkan sampel populasi serta diperoleh hasil waktu penggunaan *handphone* standar, *Qwerty*, *Touchscreen* setiap harinya, kemudian dihitung dengan menggunakan uji kecukupan data diperoleh 30 responden sebagai sampel dalam pengujian. Perhitungan jumlah responden yang memenuhi sebagai sampel dapat dilihat pada Lampiran 3. Sedangkan data responden ditunjukkan pada lampiran 4.

#### 4.1.3 Data Aspek *Learnability*

##### 4.1.3.a Data Aspek *Learnability* 3 Jenis *Keypad* (Standar, *Qwerty*, *Touchscreen*)

Dari hasil pengujian aspek *learnability* mulai dari menit pertama, menit kedua, dan menit ketiga, dari pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan pekerjaan 3 dapat dilihat pada tabel di bawah, dan data hasil pengujian aspek *learnability* dapat dilihat pada Lampiran 8.

#### 1. Handphone Biasa

##### a. Posisi yang sama (duduk diam)

Tabel 4.1 Data *learnability* posisi sama (duduk diam) *keypad* Standar

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Ujii 1	Uji 2	Uji 3
Total Waktu	3557	3188	3124	3967	3777	3487	1857	1396	1357
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	118.6	106.3	104.1	132.2	125.9	116.2	61.9	46.5	45.2

## b. Posisi Berbeda

Tabel 4.2 Data *learnability* posisi berbeda *keypad* Standar

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan
Total Waktu	3124	3829	3562	3487	4209	3735	1357	1724	1585
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	104.1	126.9	116.4	116.2	138.2	122.6	45.2	58.7	50.3

## 2. Handphone Qwerty

## a. Posisi yang sama (duduk diam)

Tabel 4.3 Data *learnability* posisi sama (duduk diam) *keypad* Qwerty

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
Total Waktu	3226	3048	2982	3212	2828	2575	1998	1500	1264
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	107.5	101.6	99.4	107.1	94.3	85.8	66.6	50.0	42.1

## b. Posisi Berbeda

Tabel 4.4 Data *learnability* posisi berbeda *keypad* Qwerty

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan
Total Waktu	2982	3338	3959	2575	3039	2788	1264	1634	1323
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	99.4	111.3	132.0	85.8	101.3	92.9	42.1	54.5	44.1

3. Handphone *Touchscreen*

## a. Posisi yang sama (duduk diam)

Tabel 4.5 Data *learnability* posisi sama (duduk diam) *keypad Touchscreen*

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
Total Waktu	5216	4849	4552	5049	4280	4230	2472	2320	2089
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	173.9	161.6	151.7	168.3	142.7	141.0	82.4	77.3	69.6

## b. Posisi Berbeda

Tabel 4.6 Data *learnability* posisi berbeda *keypad Touchscreen*

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan
Total Waktu	4552	4741	4293	4230	5083	4130	2089	2338	2171
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	151.7	158.0	143.1	141.0	169.4	137.7	69.6	77.9	72.4

**4.1.3.b Data Aspek *Learnability* Keypad Touchscreen dan Usulan**1. Handphone *Touchscreen*

## a. Posisi yang sama (duduk diam)

Tabel 4.7 Data *learnability* posisi sama (duduk diam) *keypad Touchscreen*

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
Total Waktu	5216	4849	4552	5049	4280	4230	2472	2320	2089
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	173.9	161.6	151.7	168.3	142.7	141.0	82.4	77.3	69.6

## b. Posisi Berbeda

Tabel 4.8 Data *learnability* posisi berbeda *keypad Touchscreen*

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan
Total Waktu	4552	4741	4293	4230	5083	4130	2089	2338	2171
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	151.7	158.0	143.1	141.0	169.4	137.7	69.6	77.9	72.4

2. Handphone *Touchscreen* Usulan

## a. Posisi yang sama (duduk diam)

Tabel 4.9 Data *learnability* posisi sama (duduk diam) *keypad Touchscreen* Usulan

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
Total Waktu	4623	4611	4220	5049	4280	4230	2332	2056	2021
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	154.1	153.7	140.7	168.3	142.7	141.0	77.7	68.5	67.4

## b. Posisi Berbeda

Tabel 4.10 Data *learnability* posisi berbeda *keypad Touchscreen* Usulan

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan
Total Waktu	4220	4499	4441	4230	5083	4130	2021	2195	2184
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	140.7	150.0	148.0	141.0	169.4	137.7	67.4	73.2	72.8



#### 4.1.4 Data Aspek *Efficiency of Use*

##### 4.1.4.a Data Aspek *Efficiency of Use* 3 Jenis *Keypad* (Standar, Qwerty, *Touchscreen*)

###### A. Hasil Data Posisi Duduk Diam

Pengolahan data penyelesaian pekerjaan pada posisi duduk diam dapat dilihat pada lampiran 9. Hasil pengujian pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan pekerjaan 3 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.11 Data *Efficiency of Use* posisi duduk diam

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Input Nomor telepon (detik)		
	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>
Total waktu	3124	2982	4552	3487	2575	4230	1357	1264	2089
responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	104.1	99.4	151.7	116.2	85.8	141.0	45.2	42.1	69.6

###### B. Pengolahan Data Posisi Komunikasi

Pengolahan data penyelesaian pekerjaan pada posisi duduk diam dapat dilihat pada lampiran 9. Hasil pengujian pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan pekerjaan 3 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.12 Data *Efficiency of Use* posisi komunikasi

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Input Nomor telepon (detik)		
	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>
Total waktu	3829	3338	4741	4209	3039	5083	1724	1634	2338
responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	126.9	111.3	158.0	138.2	101.3	169.4	58.7	54.5	77.9

### C. Pengolahan Data Posisi Berjalan

Pengolahan data penyelesaian pekerjaan pada posisi duduk diam dapat dilihat pada lampiran 9. Hasil pengujian pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan pekerjaan 3 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.13 Data *Efficiency of Use* posisi berjalan

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Input Nomor telepon (detik)		
	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>
Total waktu	3562	3959	4293	3735	2788	4130	1585	1323	2171
responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	116.4	132.0	143.1	122.6	92.9	137.7	50.3	44.1	72.4

#### 4.1.4.b Data Aspek *Efficiency of Use Keypad Touchscreen* dan Usulan

##### A. Hasil Data Posisi Duduk Diam

Pengolahan data penyelesaian pekerjaan pada posisi duduk diam dapat dilihat pada lampiran 9. Hasil pengujian pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan pekerjaan 3 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.14 Data *Efficiency of Use* posisi duduk diam

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)		Browsing Internet (detik)		Input Nomor telepon (detik)	
	<i>Touchscreen</i>	Usulan	<i>Touchscreen</i>	Usulan	<i>Touchscreen</i>	Usulan
Total waktu	4552	4220	4230	4230	2089	2021
responden	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	151.7	140.7	141.0	141.0	69.6	67.4

##### B. Pengolahan Data Posisi Komunikasi

Pengolahan data penyelesaian pekerjaan pada posisi duduk diam dapat dilihat pada lampiran 9. Hasil pengujian pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan pekerjaan 3 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.15 Data *Efficiency of Use* posisi komunikasi

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)		Browsing Internet (detik)		Input Nomor telepon (detik)	
	<i>Touchscreen</i>	Usulan	<i>Touchscreen</i>	Usulan	<i>Touchscreen</i>	Usulan
Total waktu	4741	4499	5083	5043	2338	2195
responden	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	158.0	150.0	169.4	169,4	77.9	73.2

### C. Pengolahan Data Posisi Berjalan

Pengolahan data penyelesaian pekerjaan pada posisi duduk diam dapat dilihat pada lampiran 9. Hasil pengujian pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan pekerjaan 3 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.16 Data *Efficiency of Use* posisi berjalan

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)		Browsing Internet (detik)		Input Nomor telepon (detik)	
	<i>Touchscreen</i>	Usulan	<i>Touchscreen</i>	Usulan	<i>Touchscreen</i>	Usulan
Total waktu	4293	4441	4130	4342	2171	2184
responden	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	143.1	148.0	137.7	137.7	72.4	72.8

#### 4.1.5 Data Aspek Memorability

Apek memorability digunakan untuk menilai seberapa efektif masing-masing jenis *keypad* handphone untuk mudah dimengerti kembali setelah jeda waktu tertentu tidak menggunakannya.

##### 4.1.5.a Data Aspek Memorability 3 Jenis Keypad (Standar, Qwerty, Touchscreen)

###### 1. Standar

Tabel 4.17 Data Memorability keypad Standar

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3
Total Waktu	3124	3109	3396	3487	3333	3750	1357	1407	1687
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	104.1	103.6	113.2	116.2	111.1	125.0	45.2	46.9	56.2

###### 2. Qwerty

Tabel 4.18 Data Memorability keypad Qwerty

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3
Total Waktu	2982	2833	3247	2575	2510	3090	1264	1296	1618
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	99.4	94.4	108.2	85.8	83.7	103.0	42.1	43.2	53.9

### 3. Touchscreen

Tabel 4.19 Data Memorability keypad Touchscreen

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3
Total Waktu	4552	4024	4583	4230	4089	4488	2089	2174	2217
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	151.7	134.1	152.8	141.0	136.3	149.6	69.6	72.5	73.9

#### 4.1.5.b Data Aspek Memorability Keypad Touchscreen dan Usulan

##### 1. Touchscreen

Tabel 4.20 Data Memorability keypad Touchscreen

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3
Total Waktu	4552	4024	4583	4230	4089	4488	2089	2174	2217
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	151.7	134.1	152.8	141.0	136.3	149.6	69.6	72.5	73.9

##### 2. Touchscreen usulan

Tabel 4.21 Data Memorability keypad Touchscreen Usulan

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3
Total Waktu	4220	3917	4136	4230	4089	4488	2021	1929	1886
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	140.7	130.6	137.9	141.0	136.3	149.6	67.4	64.3	62.9

#### 4.1.6 Data Aspek *Error*

Dalam pengujian produk handphone tersebut berdasarkan jenis *keypad* handphonenya terdapat beberapa kesalahan yang terjadi dalam pengetikkan teks yang diinginkan.

##### 4.1.6.a Aspek *Error* 3 Jenis *Keypad* (Standar, Qwerty, *Touchscreen*)

Tabel 4.22 Data *Error* pengujian

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Input Nomor telepon (detik)		
	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>	Standar	Qwerty	<i>Touchscreen</i>
Total Kesalahan	8	6	10	4	4	5	2	3	2
responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	0.266	0.2	0.333	0.133	0.133	0.166	0.066	0.1	0.066

##### 4.1.6.b Aspek *Error Keypad Touchscreen* dan Usulan

Tabel 4.23 Data *Error* pengujian

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)		Browsing Internet (detik)		Input Nomor telepon (detik)	
	<i>Touchscreen</i>	Usulan	<i>Touchscreen</i>	Usulan	<i>Touchscreen</i>	Usulan
Total kesalahan	10	4	5	5	2	2
responden	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	0.333	0.133	0.166	0.166	0.066	0.066

#### 4.1.7 Data Aspek *Satisfaction*

Pengujian terhadap responden dari aspek *satisfaction* dengan mengukur pendapat responden pada produk yang digunakan dalam pengujian dengan menggunakan metode pengukuran hasil dari pengisian kuesioner mendapatkan hasil untuk peralatan yang paling disukai, sedangkan yang paling mudah digunakan berdasarkan tingkat kesalahan yang dilakukan.

Tabel 4.24 Data *Satisfaction* pengujian

No	Jenis <i>Keypad</i>	Paling Mudah	Paling Disukai
1	Standar	23	17
2	Qwerty	4	10
3	<i>Touchscreen</i>	3	3

Responden juga memberikan penilaian terhadap tiap peralatan dalam pengujian, yang kemudian dikonversi dalam cacat usabilitas. Data tentang pendapat responden pada table 4.18, table 4.19, dan table 4.20, selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16. Data masukkan untuk perbaikan peralatan dalam pengujian yang diinginkan oleh responden dapat di lihat pada Lampiran 17.

Tabel 4.25 Data hasil pendapat responden terhadap *keypad* standar

Peralatan	Pendapat	Cacat Usabilitas	Jumlah
<i>keypad</i> standar	Ketika mengetiknya lama, karena tombol terbatas	User Control	29,6%
	Letak huruf dalam satu rombong	Tata Letak dan	12,5%

		desain tampilan	
	Lama membuka aplikasinya	Modality	1,5%
	Kurang spesifik dan monoton	Redundancies	1,5%
	Mudah error karena sering digunakan	Feedback	1,5%

Tabel 4.26 Data hasil pendapat responden terhadap *keypad* Qwerty

Peralatan	Pendapat	Cacat Usabilitas	Jumlah
<i>keypad</i>	Tombolnya kecil	User Control	16,3%
Qwerty	<i>Keypad</i> yang kecil dan terlalu rapat	Tata letak dan desain tampilan	42,6%

Tabel 4.27 Data hasil pendapat responden terhadap *keypad Touchscreen*

Peralatan	Pendapat	Cacat Usabilitas	Jumlah
<i>keypad Touchscreen</i>	Sensitifitas sensor sentuh menjadi kendala dalam pemakaian	User Control	47%
	Tampilan yang terdiri dari dua bentuk (vertical dan horizontal) kadang merepotkan	Tata letak dan desain tampilan	15,6%
	Belum terbiasa	Match with user's	3,9%

	Proses sensor menjalankan aplikasi	task Modality	9,8%
	Susah mengatur menunya	Redundancies	1,9%

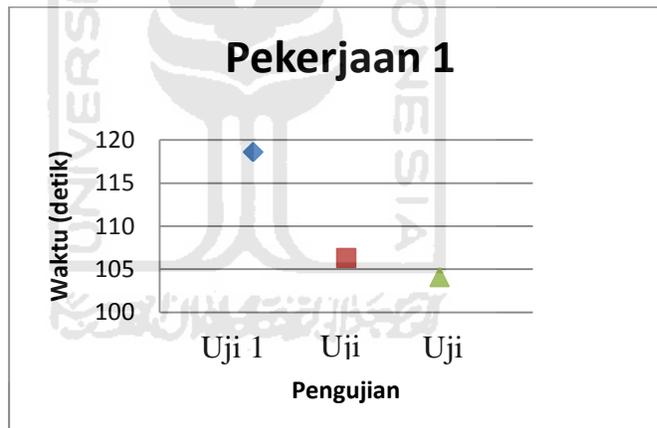
## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Hasil *Learnability*

#### 1. Handphone Biasa

##### a. Posisi yang sama (duduk diam)

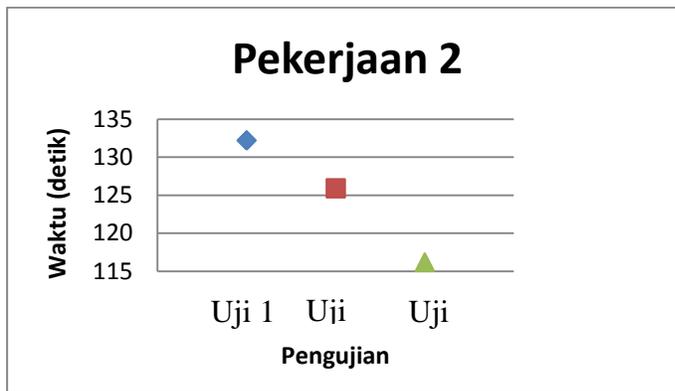
##### 1. Pekerjaan 1 (detik)



Gambar 4.2 Performa *learnability* responden pekerjaan 1

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

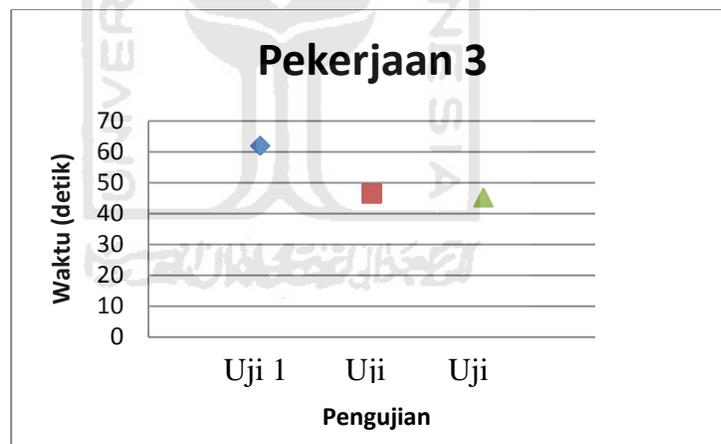
##### 2. Pekerjaan 2 (detik)



Gambar 4.3 performa *learnability* responden pekerjaan 2

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

### 3. Pekerjaan 3 (detik)

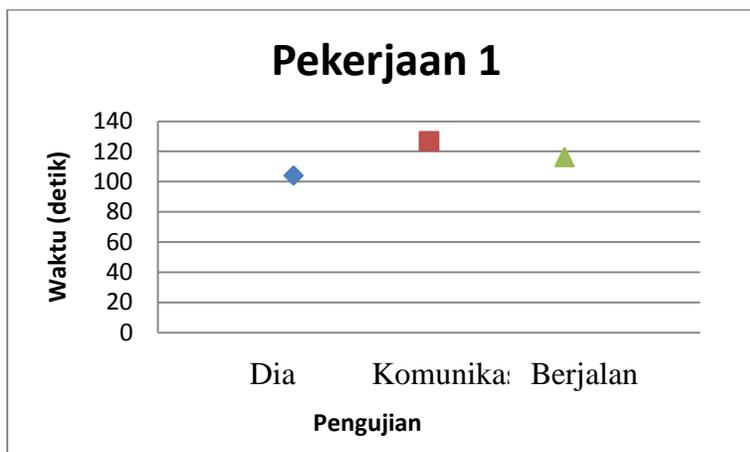


Gambar 4.4 performa *learnability* responden pekerjaan 3

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

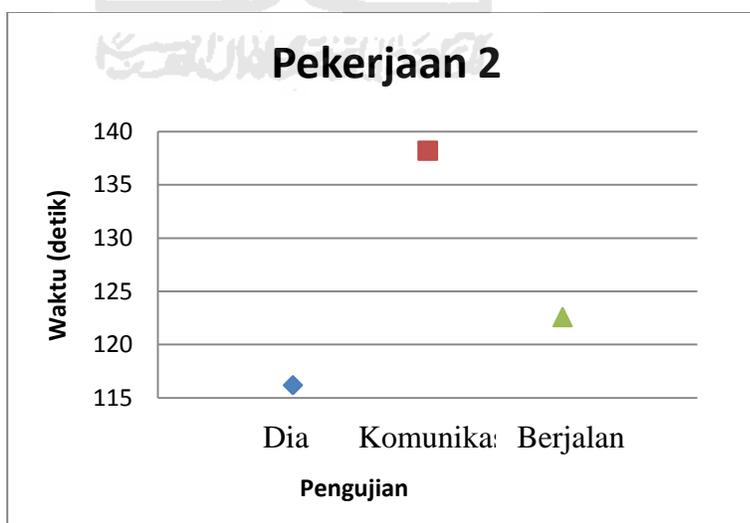
### b. Posisi Berbeda

## 1. Pekerjaan 1 (detik)

Gambar 4.5 performa *learnability* responden pekerjaan 1

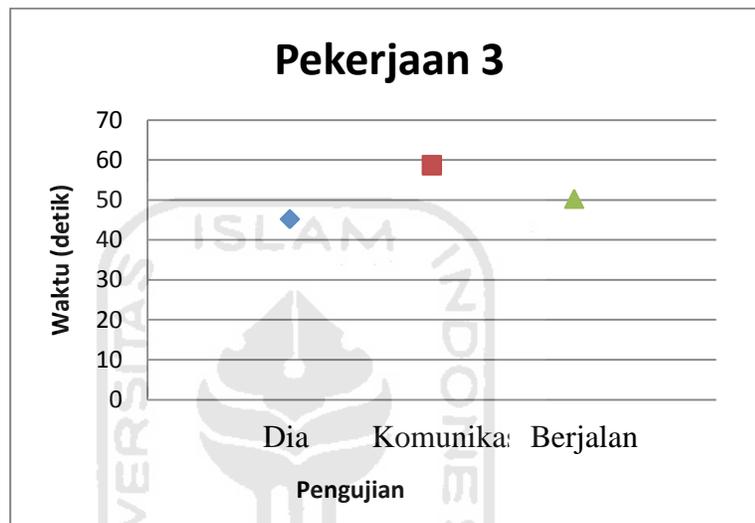
Pada posisi pekerjaan saat diam menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi berjalan di *treadmill*, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 1 adalah pada posisi responden berkomunikasi dengan orang lain.

## 2. Pekerjaan 2 (detik)

Gambar 4.6 performa *learnability* responden pekerjaan 2

Pada posisi pekerjaan saat diam menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi berjalan di *treadmill*, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 2 adalah pada posisi responden berkomunikasi dengan orang lain.

### 3. Pekerjaan 3 (detik)



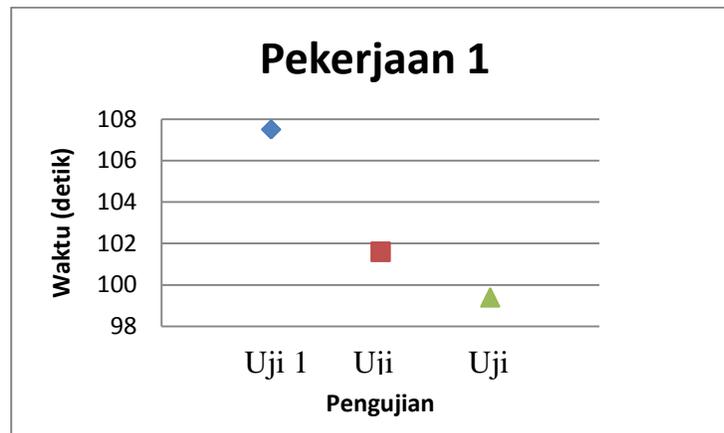
Gambar 4.7 performa *learnability* responden pekerjaan 3

Pada posisi pekerjaan saat diam menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi berjalan di *treadmill*, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 3 adalah pada posisi responden berkomunikasi dengan orang lain.

## 2. Handphone Qwerty

### a. Posisi yang sama (duduk diam)

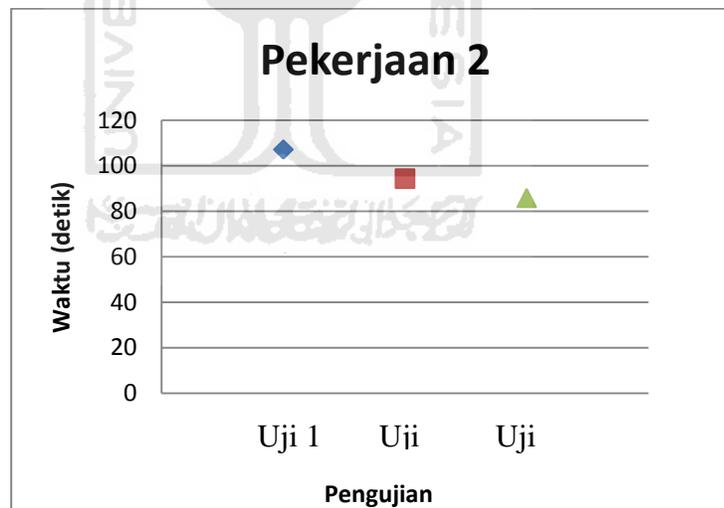
#### 1. Pekerjaan 1 (detik)



Gambar 4.8 performa *learnability* responden pekerjaan 1

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

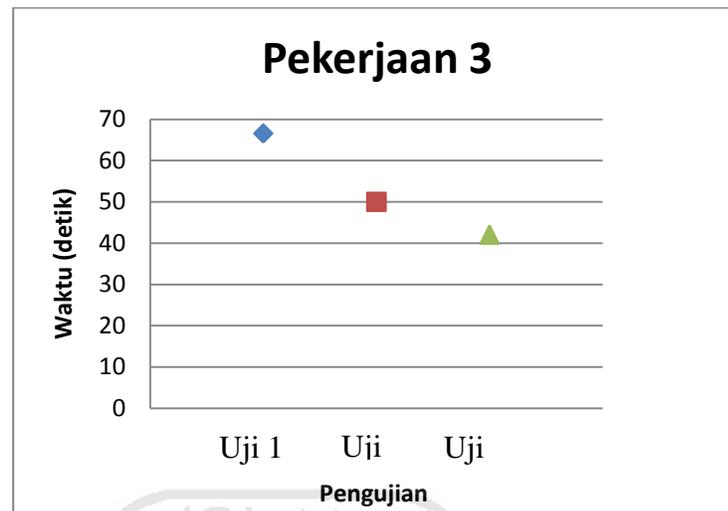
## 2. Pekerjaan 2 (detik)



Gambar 4.9 performa *learnability* responden pekerjaan 2

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

### 3. Pekerjaan 3 (detik)

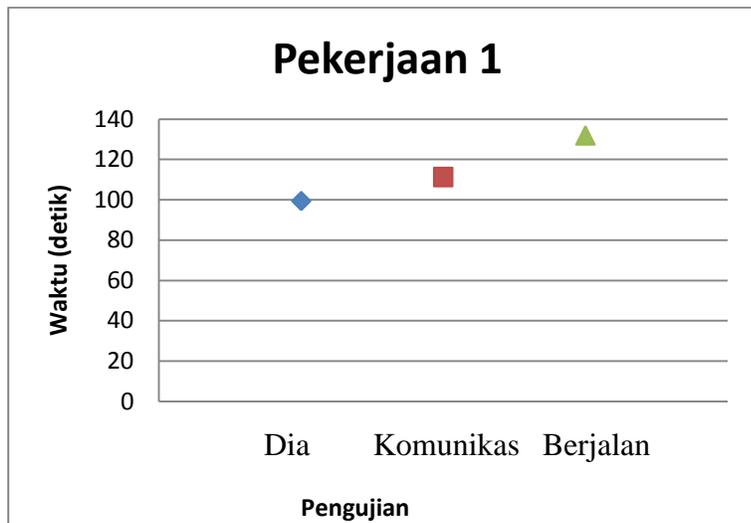


Gambar 4.10 performa *learnability* responden pekerjaan 3

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

#### b. Posisi Berbeda

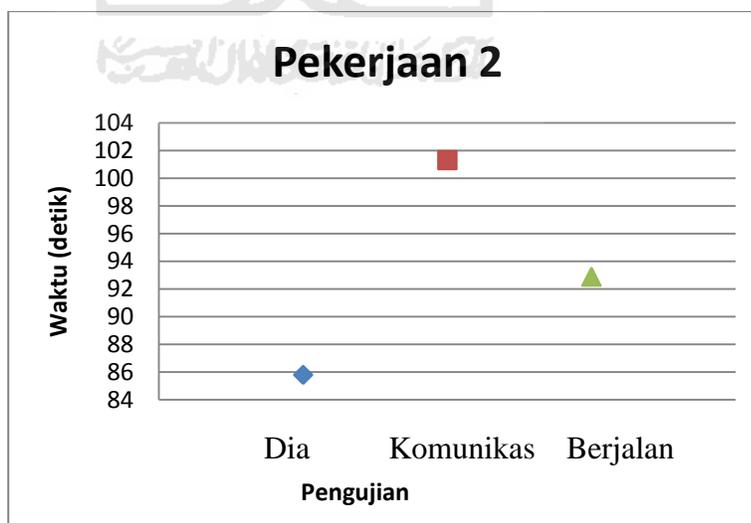
##### 1. Pekerjaan 1 (detik)



Gambar 4.11 performa *learnability* responden pekerjaan 1

Pada posisi pekerjaan saat diam menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi berkomunikasi dengan orang lain, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 1 adalah pada posisi responden berjalan di *treadmill*.

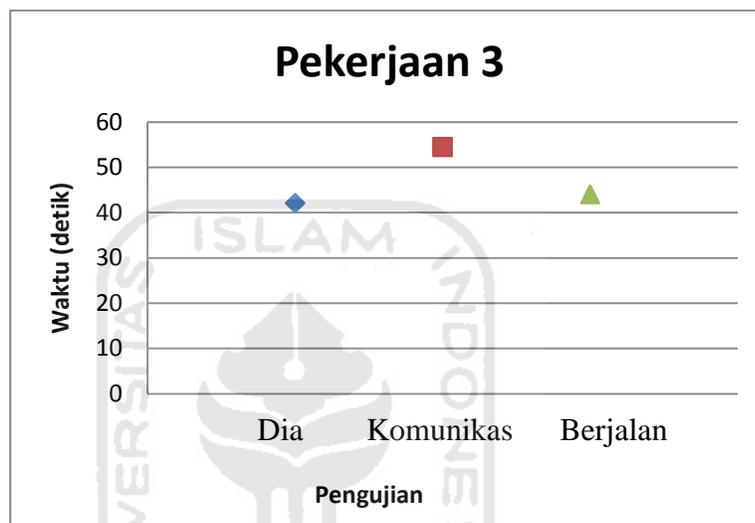
## 2. Pekerjaan 2 (detik)



Gambar 4.12 performa *learnability* responden pekerjaan 2

Pada posisi pekerjaan saat diam menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi berjalan di *treadmill*, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 2 adalah pada posisi responden berkomunikasi dengan orang lain.

### 3. Pekerjaan 3 (detik)



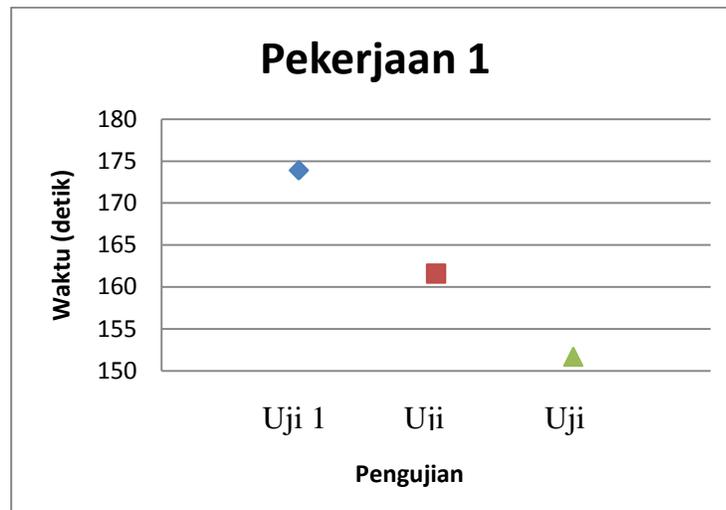
Gambar 4.13 performa *learnability* responden pekerjaan 3

Pada posisi pekerjaan saat diam menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi berjalan di *treadmill*, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 3 adalah pada posisi responden berkomunikasi dengan orang lain.

### 3. Handphone *Touchscreen*

#### a. Posisi yang sama (duduk diam)

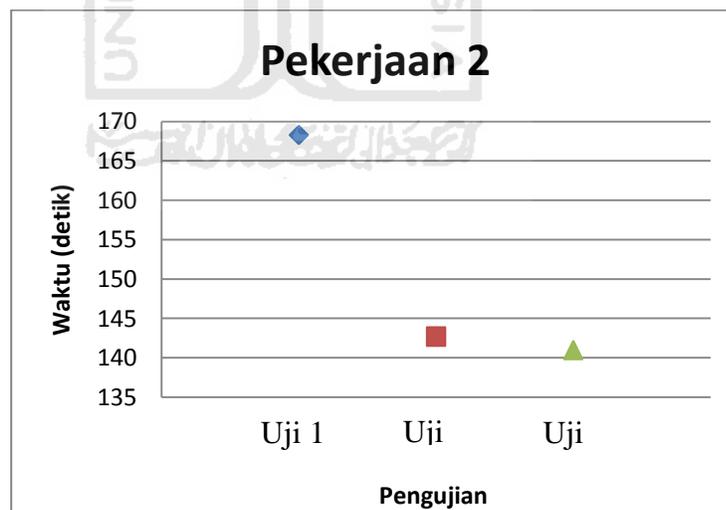
##### 1. Pekerjaan 1 (detik)



Gambar 4.14 performa *learnability* responden pekerjaan 1

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

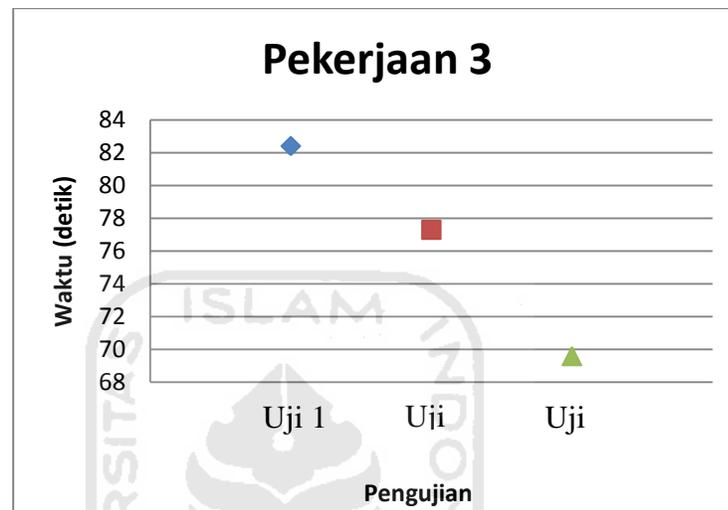
2. Pekerjaan 2 (detik)



Gambar 4.15 performa *learnability* responden pekerjaan 2

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

### 3. Pekerjaan 3 (detik)

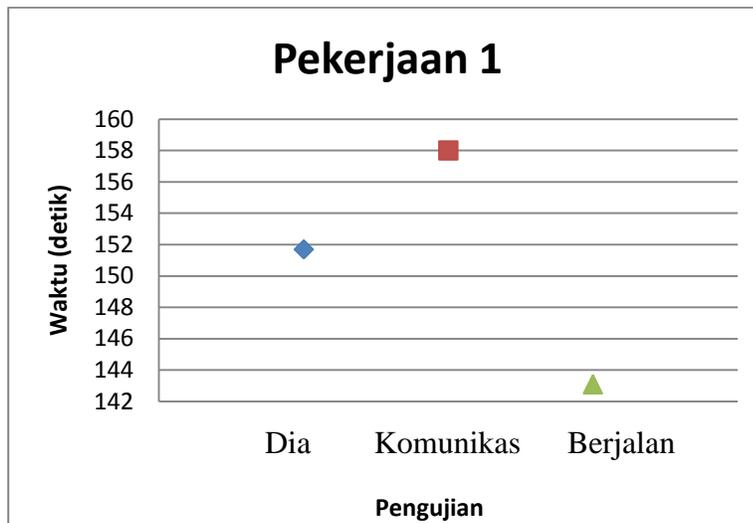


Gambar 4.16 performa *learnability* responden pekerjaan 3

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

### b. Posisi Berbeda

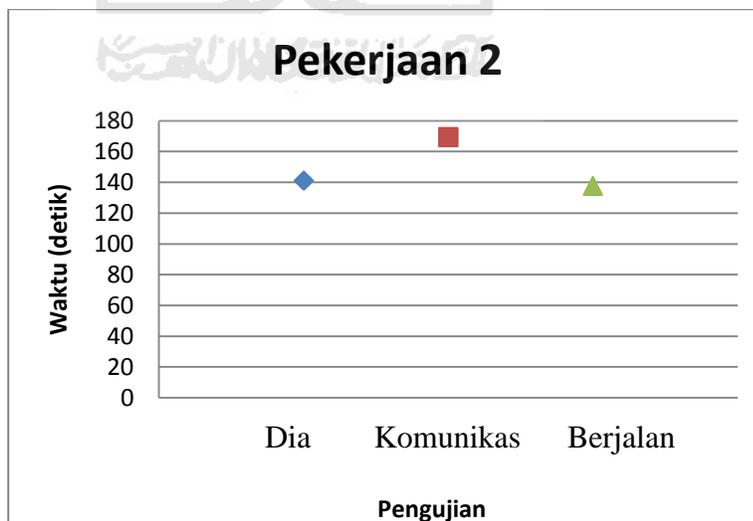
#### 1. Pekerjaan 1 (detik)



Gambar 4.17 performa *learnability* responden pekerjaan 1

Pada posisi pekerjaan saat berjalan di *treadmill* menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi diam, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 1 adalah pada posisi responden berkomunikasi dengan orang lain.

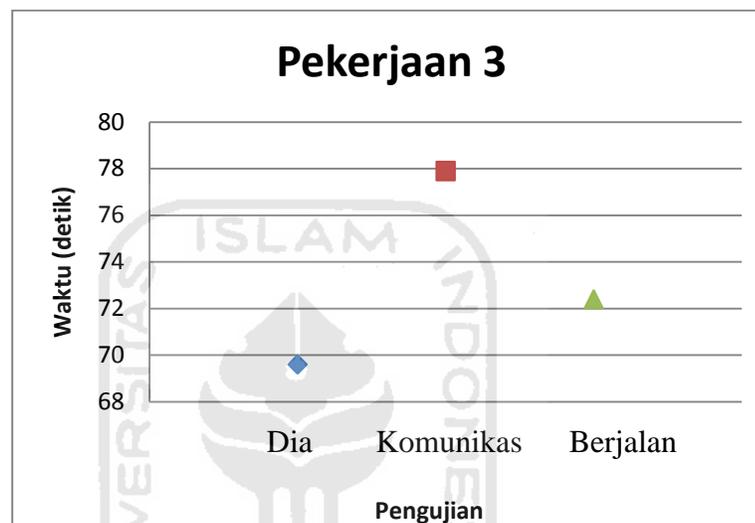
## 2. Pekerjaan 2 (detik)



Gambar 4.18 performa *learnability* responden pekerjaan 2

Pada posisi pekerjaan saat berjalan di *treadmill* menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi diam, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 2 adalah pada posisi responden berkomunikasi dengan orang lain.

### 3. Pekerjaan 3 (detik)



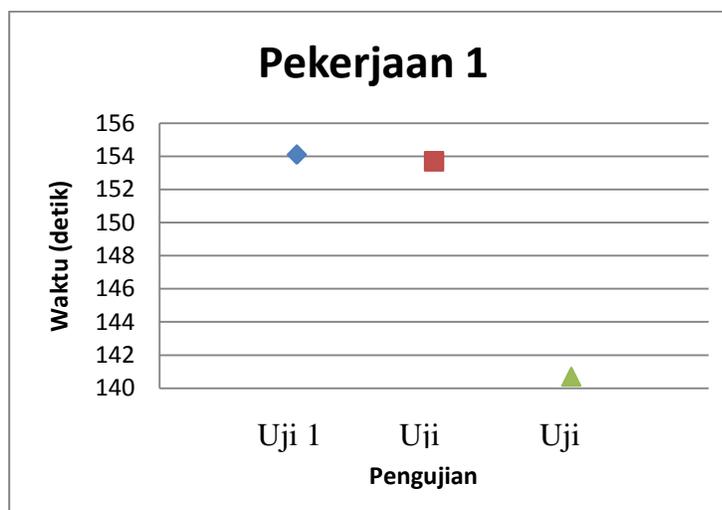
Gambar 4.19 performa *learnability* responden pekerjaan 3

Pada posisi pekerjaan saat diam menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi berjalan di *treadmill*, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 3 adalah pada posisi responden berkomunikasi dengan orang lain.

### 4. Handphone *Touchscreen* Usulan

#### a. Posisi yang sama (duduk diam)

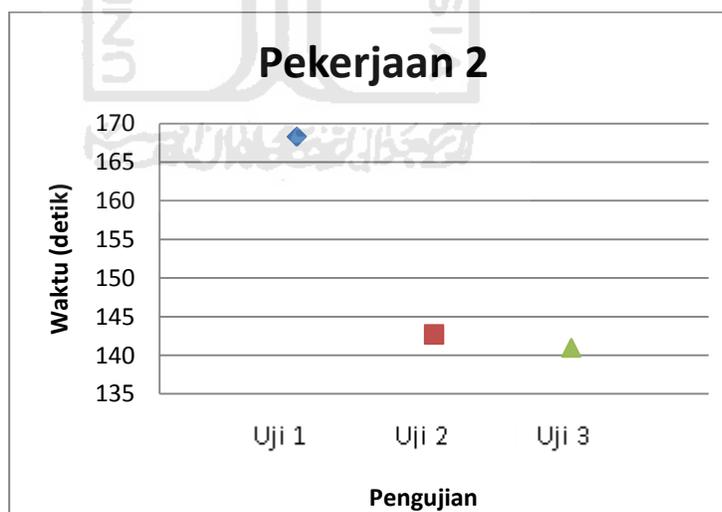
##### 1. Pekerjaan 1 (detik)



Gambar 4.20 performa *learnability* responden pekerjaan 1

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

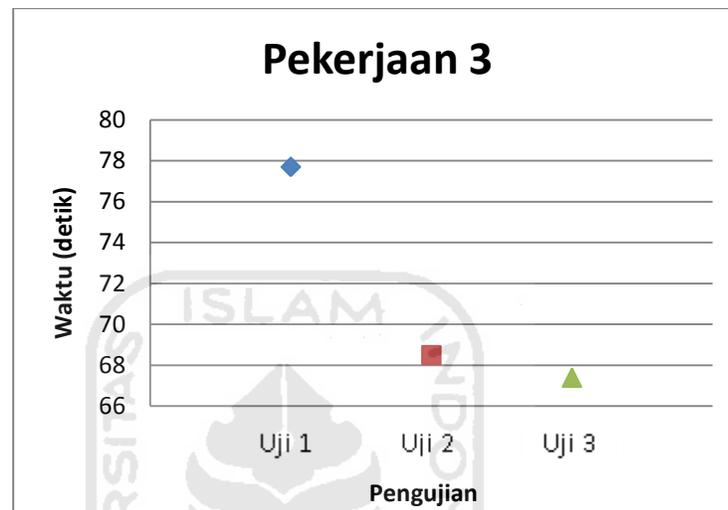
## 2. Pekerjaan 2 (detik)



Gambar 4.21 performa *learnability* responden pekerjaan 2

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

### 3. Pekerjaan 3 (detik)

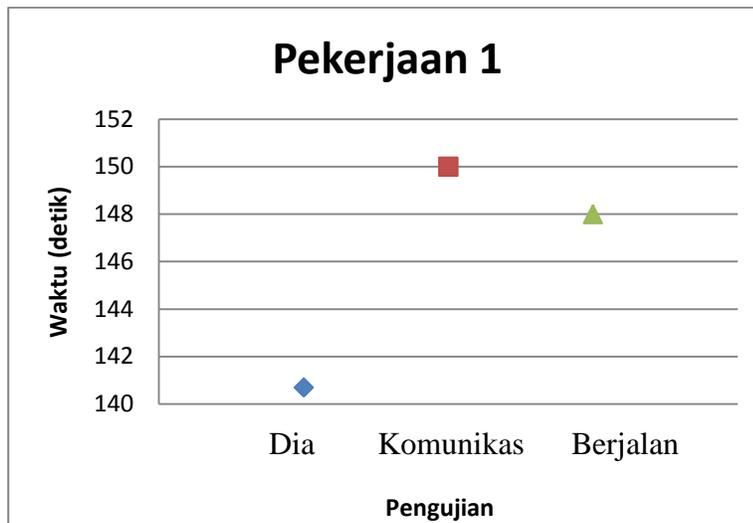


Gambar 4.22 performa *learnability* responden pekerjaan 3

Mulai dari uji pertama sampai dengan uji ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian *learnability*, sehingga performa dari responden mengalami kenaikan.

### b. Posisi Berbeda

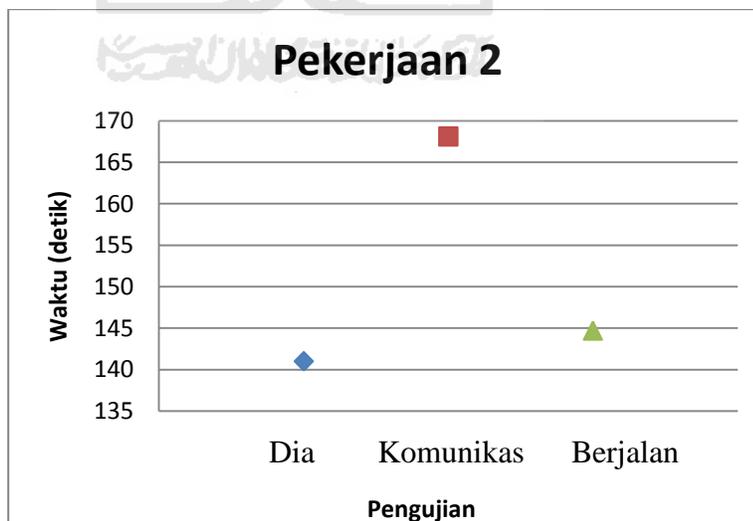
#### 1. Pekerjaan 1 (detik)



Gambar 4.23 performa *learnability* responden pekerjaan 1

Pada posisi pekerjaan saat diam menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi berjalan di *treadmill*, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 1 adalah pada posisi responden berkomunikasi dengan orang lain.

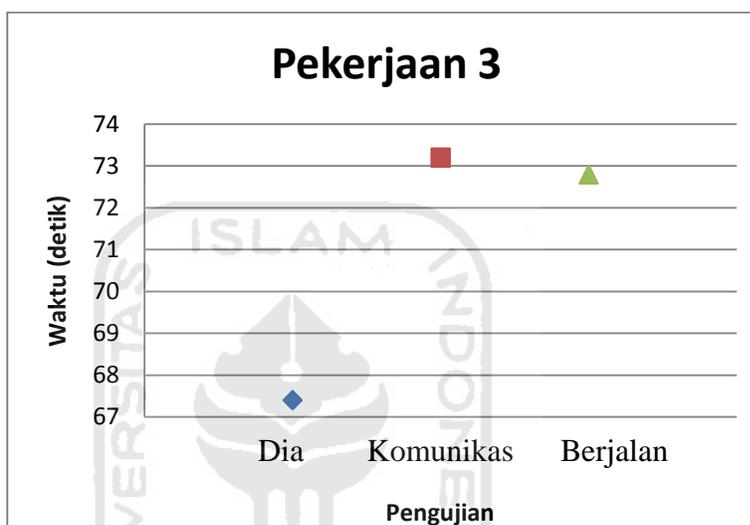
## 2. Pekerjaan 2 (detik)



Gambar 4.24 performa *learnability* responden pekerjaan 2

Pada posisi pekerjaan saat diam menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi berjalan di *treadmill*, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 2 adalah pada posisi responden berkomunikasi dengan orang lain.

### 3. Pekerjaan 3 (detik)



Gambar 4.25 performa *learnability* responden pekerjaan 3

Pada posisi pekerjaan saat diam menempati waktu performa yang paling cepat, setelah itu posisi berjalan di *treadmill*, kemudian performa yang membutuhkan waktu yang paling lama untuk pekerjaan 3 adalah pada posisi responden berkomunikasi dengan orang lain.

#### 4.2.2 Uji ANOVA

Hasil pengujian aspek Efisiensi adalah pada saat pengujian ketiga, yang kemudian di Uji Anova. Data hasil pengujian efisiensi dapat dilihat pada lampiran 9. Pembahasan untuk masing-masing pengujian adalah sebagai berikut :

## A. Pengolahan Data Posisi Duduk Diam

Pengolahan data penyelesaian pekerjaan pada posisi komunikasi dapat dilihat pada lampiran 11. Hasil pengujian pekerja adalah sebagai berikut :

### 1. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 1

#### a. Uji Anova

Tabel 4.28 Uji Anova

Aspek	Nilai
Sig.α	0,05
k	4
T	120

Sig.α = tingkat kepentingan

k = Jumlah populasi/sampel

T = Jumlah total anggota sampel diseluruh populasi yang diuji

$H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.

$H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.

Box (1954) didalam buku Ghozali (2007) Anova dapat digunakan

meskipun syarat dari homogenan dan kenormalan tidak dapat dipenuhi.

$$df1 \text{ (pembilang)} = k-1 = 3$$

$$df2 \text{ (penyebut)} = T-k = 116$$

$$\frac{120 - 116}{120 - 60} = \frac{2,68 - x}{2,68 - 2,76}$$

$$X = 2,68$$

Jadi nilai pada  $F_{\text{tabel}} (0,05 : 3, 116)$  adalah 2,68.

$$F_{\text{hitung}} = \frac{s_{\text{antara}}^2}{s_{\text{dalam}}^2}$$

$$S_{antara}^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{x})^2 + n_3(\bar{x}_3 - \bar{x})^2 + n_4(\bar{x}_4 - \bar{x})^2}{k - 1}$$

$$= 5084,431$$

$$S_{dalam}^2 = \frac{\sum d_1^2 + \sum d_2^2 + \sum d_3^2 + \sum d_4^2}{T - k}$$

$$= 556,384$$

Dengan,  $\sum d_i^2$  = jumlah dari simpangan kuadrat

$$F_{hitung} = \frac{5084,431}{556,384} = 9,138$$

Hasil perhitungan ANOVA nilai dari  $F_{hitung}$  sebesar 9,138. Nilai dari  $F_{hitung} > F_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan waktu untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dengan menggunakan jenis *keypad* handphone standar, *Qwerty*, *Touchscreen*, dan usulan.

## 2. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 2

### a. Uji Anova

Tabel 4.29 Uji Anova

Aspek	Nilai
Sig.α	0,05
k	4
T	120

Sig.α = tingkat kepentingan

k = Jumlah populasi/sampel

T = Jumlah total anggota sampel diseluruh populasi yang diuji

$H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.

$H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.  
 Box (1954) didalam buku Ghozali (2007) Anova dapat digunakan meskipun syarat dari homogenan dan kenormalan tidak dapat dipenuhi.

$$df1 \text{ (pembilang)} = k-1 = 3$$

$$df2 \text{ (penyebut)} = T-k = 116$$

$$\frac{120 - 116}{120 - 60} = \frac{2,68 - x}{2,68 - 2,76}$$

$$X = 2,68$$

Jadi nilai pada  $F_{\text{tabel}}(0,05 : 3, 116)$  adalah 2,68.

$$F_{\text{hitung}} = \frac{s_{\text{antara}}^2}{s_{\text{dalam}}^2}$$

$$S_{\text{antara}}^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{\bar{x}})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{\bar{x}})^2 + n_3(\bar{x}_3 - \bar{\bar{x}})^2 + n_4(\bar{x}_4 - \bar{\bar{x}})^2}{k - 1}$$

$$= 20594,144$$

$$S_{\text{dalam}}^2 = \frac{\sum d_1^2 + \sum d_2^2 + \sum d_3^2 + \sum d_4^2}{T - k}$$

$$= 329,255$$

Dengan,  $\sum d_i^2$  = jumlah dari simpangan kuadrat

$$F_{\text{hitung}} = \frac{5084,431}{56,384} = 62,548$$

Hasil perhitungan ANOVA nilai dari  $F_{\text{hitung}}$  sebesar 62,548. Nilai dari  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan waktu untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dengan menggunakan jenis *keypad* handphone standar, *Qwerty*, *Touchscreen*, dan usulan.

## 3. Hasil Penyelesaian pekerjaan 3

## a. Uji Anova

Tabel 4.30 Uji Anova

Aspek	Nilai
Sig. $\alpha$	0,05
k	4
T	120

Sig. $\alpha$  = tingkat kepentingan

k = Jumlah populasi/sampel

T = Jumlah total anggota sampel diseluruh populasi yang diuji

$H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.

$H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.

Box (1954) didalam buku Ghozali (2007) Anova dapat digunakan meskipun syarat dari homogenan dan kenormalan tidak dapat dipenuhi.

$$df1 \text{ (pembilang)} = k-1 = 3$$

$$df2 \text{ (penyebut)} = T-k = 116$$

$$\frac{120 - 116}{120 - 60} = \frac{2,68 - x}{2,68 - 2,76}$$

$$X = 2,68$$

Jadi nilai pada  $F_{\text{tabel}}(0,05 : 3, 116)$  adalah 2,68.

$$F_{\text{hitung}} = \frac{S_{\text{antara}}^2}{S_{\text{dalam}}^2}$$

$$S_{\text{antara}}^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{\bar{x}})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{\bar{x}})^2 + n_3(\bar{x}_3 - \bar{\bar{x}})^2 + n_4(\bar{x}_4 - \bar{\bar{x}})^2}{k - 1}$$

$$= 6232,408$$

$$S_{dalam}^2 = \frac{\sum d_1^2 + \sum d_2^2 + \sum d_3^2 + \sum d_4^2}{T - k}$$

$$= 90,507$$

Dengan,  $\sum d_i^2$  = jumlah dari simpangan kuadrat

$$F_{hitung} = \frac{5084,431}{556,384} = 68,861$$

Hasil perhitungan ANOVA nilai dari  $F_{hitung}$  sebesar 68,861. Nilai dari  $F_{hitung} > F_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan waktu untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dengan menggunakan jenis *keypad* handphone standar, *Qwerty*, *Touchscreen*, dan usulan.

## B. Pengolahan Data Posisi Komunikasi

Pengolahan data penyelesaian pekerjaan pada posisi komunikasi dapat dilihat pada lampiran 12. Hasil pengujian pekerja adalah sebagai berikut :

### 1. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 1

#### a. Uji Anova

Tabel 4.31 Uji Anova

Aspek	Nilai
Sig. $\alpha$	0,05
k	4
T	120

Sig. $\alpha$  = tingkat kepentingan

k = Jumlah populasi/sampel

T = Jumlah total anggota sampel diseluruh populasi yang diuji

$H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.

$H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.

Box (1954) didalam buku Ghozali (2007) Anova dapat digunakan meskipun syarat dari homogenan dan kenormalan tidak dapat dipenuhi.

$$df1 \text{ (pembilang)} = k-1 = 3$$

$$df2 \text{ (penyebut)} = T-k = 116$$

$$\frac{120 - 116}{120 - 60} = \frac{2,68 - x}{2,68 - 2,76}$$

$$X = 2,68$$

Jadi nilai pada  $F_{\text{tabel}}(0,05 : 3, 116)$  adalah 2,68.

$$F_{\text{hitung}} = \frac{s_{\text{antara}}^2}{s_{\text{dalam}}^2}$$

$$S_{\text{antara}}^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{\bar{x}})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{\bar{x}})^2 + n_3(\bar{x}_3 - \bar{\bar{x}})^2 + n_4(\bar{x}_4 - \bar{\bar{x}})^2}{k - 1}$$

$$= 13601,719$$

$$S_{\text{dalam}}^2 = \frac{\sum d_1^2 + \sum d_2^2 + \sum d_3^2 + \sum d_4^2}{T - k}$$

$$= 563,196$$

Dengan,  $\sum d_i^2$  = jumlah dari simpangan kuadrat

$$F_{\text{hitung}} = \frac{5084,431}{556,384} = 24,151$$

Hasil perhitungan ANOVA nilai dari  $F_{\text{hitung}}$  sebesar 24,151. Nilai dari  $F_{\text{hitung}} >$

$F_{\text{tabel}}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan waktu untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dengan menggunakan jenis *keypad* handphone standar, *Qwerty*, *Touchscreen*, dan usulan.

## 2. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 2

## a. Uji Anova

Tabel 4.32 Uji Anova

Aspek	Nilai
Sig. $\alpha$	0,05
k	4
T	120

Sig. $\alpha$  = tingkat kepentingan

k = Jumlah populasi/sampel

T = Jumlah total anggota sampel diseluruh populasi yang diuji

$H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.

$H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.

Box (1954) didalam buku Ghozali (2007) Anova dapat digunakan meskipun syarat dari homogenan dan kenormalan tidak dapat dipenuhi.

$$df1 \text{ (pembilang)} = k-1 = 3$$

$$df2 \text{ (penyebut)} = T-k = 116$$

$$\frac{120 - 116}{120 - 60} = \frac{2,68 - x}{2,68 - 2,76}$$

$$X = 2,68$$

Jadi nilai pada  $F_{\text{tabel}}(0,05 : 3, 116)$  adalah 2,68.

$$F_{\text{hitung}} = \frac{S_{\text{antara}}^2}{S_{\text{dalam}}^2}$$

$$S_{\text{antara}}^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{\bar{x}})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{\bar{x}})^2 + n_3(\bar{x}_3 - \bar{\bar{x}})^2 + n_4(\bar{x}_4 - \bar{\bar{x}})^2}{k - 1}$$

$$= 30621,900$$

$$S_{dalam}^2 = \frac{\sum d_1^2 + \sum d_2^2 + \sum d_3^2 + \sum d_4^2}{T - k}$$

$$= 469,195$$

Dengan,  $\sum d_i^2$  = jumlah dari simpangan kuadrat

$$F_{hitung} = \frac{5084,431}{556,384} = 65,265$$

Hasil perhitungan ANOVA nilai dari  $F_{hitung}$  sebesar 65,265. Nilai dari  $F_{hitung} > F_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan waktu untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dengan menggunakan jenis *keypad* handphone standar, *Qwerty*, *Touchscreen*, dan usulan.

### 3. Hasil Penyelesaian pekerjaan 3

#### a. Uji Anova

Tabel 4.33 Uji Anova

Aspek	Nilai
Sig.α	0,05
k	4
T	120

Sig.α = tingkat kepentingan

k = Jumlah populasi/sampel

T = Jumlah total anggota sampel diseluruh populasi yang diuji

$H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.

$H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.

Box (1954) didalam buku Ghozali (2007) Anova dapat digunakan meskipun syarat dari homogenan dan kenormalan tidak dapat dipenuhi.

$$\text{df1 (pembilang)} = k-1 = 3$$

$$\text{df2 (penyebut)} = T-k = 116$$

$$\frac{120 - 116}{120 - 60} = \frac{2,68 - x}{2,68 - 2,76}$$

$$X = 2,68$$

Jadi nilai pada  $F_{\text{tabel}}(0,05 : 3, 116)$  adalah 2,68.

$$F_{\text{hitung}} = \frac{s_{\text{antara}}^2}{s_{\text{dalam}}^2}$$

$$S_{\text{antara}}^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{x})^2 + n_3(\bar{x}_3 - \bar{x})^2 + n_4(\bar{x}_4 - \bar{x})^2}{k - 1}$$

$$= 3993,675$$

$$S_{\text{dalam}}^2 = \frac{\sum d_1^2 + \sum d_2^2 + \sum d_3^2 + \sum d_4^2}{T - k}$$

$$= 157,629$$

Dengan,  $\sum d_i^2$  = jumlah dari simpangan kuadrat

$$F_{\text{hitung}} = \frac{5084,431}{56,384} = 25,336$$

Hasil perhitungan ANOVA nilai dari  $F_{\text{hitung}}$  sebesar 25,336. Nilai dari  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan waktu untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dengan menggunakan jenis *keypad* handphone standar, *Qwerty*, *Touchscreen*, dan usulan.

### C. Pengolahan Data Posisi Berjalan

Pengolahan data penyelesaian pekerjaan pada posisi berjalan dapat dilihat pada lampiran 13. Hasil pengujian pekerja adalah sebagai berikut :

1. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 1
  - a. Uji Anova

Tabel 4.34 Uji Anova

Aspek	Nilai
Sig.α	0,05
k	4
T	120

Sig.α = tingkat kepentingan

k = Jumlah populasi/sampel

T = Jumlah total anggota sampel diseluruh populasi yang diuji

$H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.

$H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.

Box (1954) didalam buku Ghozali (2007) Anova dapat digunakan meskipun syarat dari homogenan dan kenormalan tidak dapat dipenuhi.

$$df1 \text{ (pembilang)} = k-1 = 3$$

$$df2 \text{ (penyebut)} = T-k = 116$$

$$\frac{120 - 116}{120 - 60} = \frac{2,68 - x}{2,68 - 2,76}$$

$$X = 2,68$$

Jadi nilai pada  $F_{\text{tabel}} (0,05 : 3, 116)$  adalah 2,68.

$$F_{\text{hitung}} = \frac{s_{\text{antara}}^2}{s_{\text{dalam}}^2}$$

$$S_{antara}^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{x})^2 + n_3(\bar{x}_3 - \bar{x})^2 + n_4(\bar{x}_4 - \bar{x})^2}{k - 1}$$

$$= 5084,431$$

$$S_{dalam}^2 = \frac{\sum d_1^2 + \sum d_2^2 + \sum d_3^2 + \sum d_4^2}{T - k}$$

$$= 556,384$$

Dengan,  $\sum d_i^2$  = jumlah dari simpangan kuadrat

$$F_{hitung} = \frac{5084,431}{556,384} = 9,138$$

Hasil perhitungan ANOVA nilai dari  $F_{hitung}$  sebesar 9,138. Nilai dari  $F_{hitung} > F_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan waktu untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dengan menggunakan jenis *keypad* handphone standar, *Qwerty*, *Touchscreen*, dan usulan.

## 2. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 2

### a. Uji Anova

Tabel 4.35 Uji Anova

Aspek	Nilai
Sig.α	0,05
k	4
T	120

Sig.α = tingkat kepentingan

k = Jumlah populasi/sampel

T = Jumlah total anggota sampel diseluruh populasi yang diuji

$H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.

$H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.  
 Box (1954) didalam buku Ghozali (2007) Anova dapat digunakan meskipun syarat dari homogenan dan kenormalan tidak dapat dipenuhi.

$$df1 \text{ (pembilang)} = k-1 = 3$$

$$df2 \text{ (penyebut)} = T-k = 116$$

$$\frac{120 - 116}{120 - 60} = \frac{2,68 - x}{2,68 - 2,76}$$

$$X = 2,68$$

Jadi nilai pada  $F_{\text{tabel}}(0,05 : 3, 116)$  adalah 2,68.

$$F_{\text{hitung}} = \frac{s_{\text{antara}}^2}{s_{\text{dalam}}^2}$$

$$S_{\text{antara}}^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{\bar{x}})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{\bar{x}})^2 + n_3(\bar{x}_3 - \bar{\bar{x}})^2 + n_4(\bar{x}_4 - \bar{\bar{x}})^2}{k - 1}$$

$$= 15783,631$$

$$S_{\text{dalam}}^2 = \frac{\sum d_1^2 + \sum d_2^2 + \sum d_3^2 + \sum d_4^2}{T - k}$$

$$= 338,051$$

Dengan,  $\sum d_i^2$  = jumlah dari simpangan kuadrat

$$F_{\text{hitung}} = \frac{5084,431}{556,384} = 46,690$$

Hasil perhitungan ANOVA nilai dari  $F_{\text{hitung}}$  sebesar 46,690. Nilai dari  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan waktu untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dengan menggunakan jenis *keypad* handphone standar, *Qwerty*, *Touchscreen*, dan usulan.

## 3. Hasil Penyelesaian pekerjaan 3

## a. Uji Anova

Tabel 4.36 Uji Anova

Aspek	Nilai
Sig. $\alpha$	0,05
k	4
T	120

Sig. $\alpha$  = tingkat kepentingan

k = Jumlah populasi/sampel

T = Jumlah total anggota sampel diseluruh populasi yang diuji

$H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.

$H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.

Box (1954) didalam buku Ghozali (2007) Anova dapat digunakan meskipun syarat dari homogenan dan kenormalan tidak dapat dipenuhi.

$$df1 \text{ (pembilang)} = k-1 = 3$$

$$df2 \text{ (penyebut)} = T-k = 116$$

$$\frac{120 - 116}{120 - 60} = \frac{2,68 - x}{2,68 - 2,76}$$

$$X = 2,68$$

Jadi nilai pada  $F_{\text{tabel}}(0,05 : 3, 116)$  adalah 2,68.

$$F_{\text{hitung}} = \frac{S_{\text{antara}}^2}{S_{\text{dalam}}^2}$$

$$S_{\text{antara}}^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{\bar{x}})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{\bar{x}})^2 + n_3(\bar{x}_3 - \bar{\bar{x}})^2 + n_4(\bar{x}_4 - \bar{\bar{x}})^2}{k - 1}$$

$$= 6198,431$$

$$S_{dalam}^2 = \frac{\sum d_1^2 + \sum d_2^2 + \sum d_3^2 + \sum d_4^2}{T - k}$$

$$= 102,092$$

Dengan,  $\sum d_i^2$  = jumlah dari simpangan kuadrat

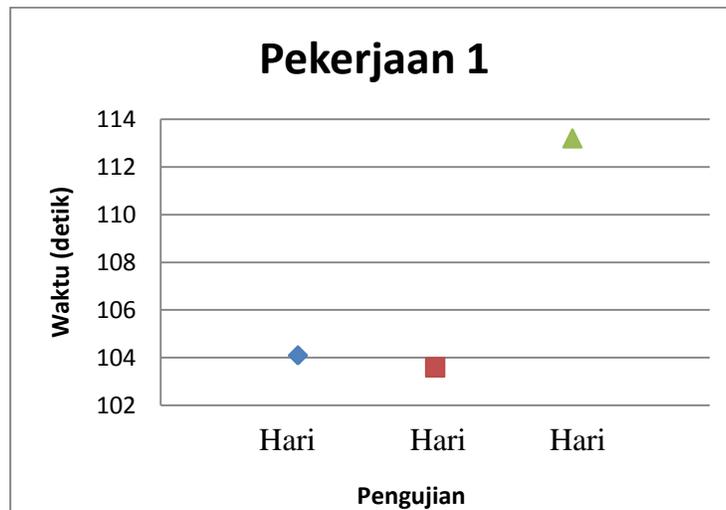
$$F_{hitung} = \frac{5084,431}{556,384} = 60,714$$

Hasil perhitungan ANOVA nilai dari  $F_{hitung}$  sebesar 60,714. Nilai dari  $F_{hitung} > F_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan waktu untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dengan menggunakan jenis *keypad* handphone standar, *Qwerty*, *Touchscreen*, dan usulan.

#### 4.2.3 Hasil Pengujian Aspek *Memorability*

Dari hasil pengujian aspek *memorability* mulai dari pengujian hari pertama, selanjutnya hari kedua, dan hari ketiga. Dari pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan Pekerjaan 3 dapat dilihat pada grafik dibawah, dan data hasil pengujian aspek *Memorability* dapat dilihat pada lampiran 10.

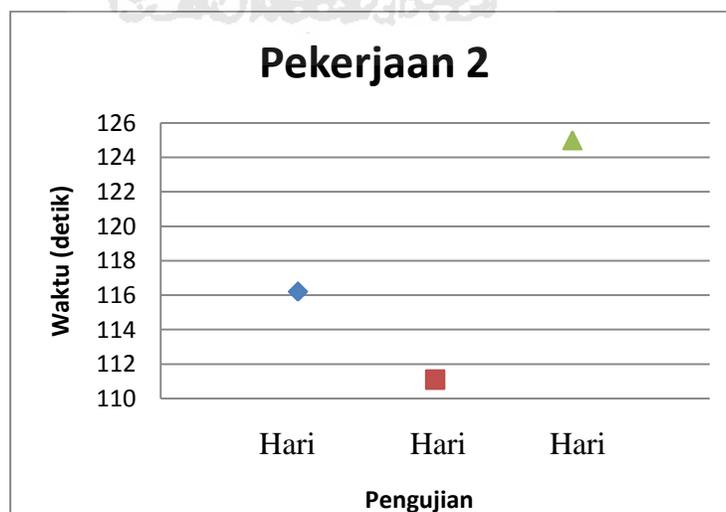
1. Standar
  - a. Pekerjaan 1 (detik)



Gambar 4.26 performa memorability responden pekerjaan 1

Hari pertama pengujian dalam mengerjakan pekerjaan lebih lama dari pengujian hari kedua, dan pada hari terakhir pengujian mengalami penurunan performa responden menyelesaikan pekerjaannya sehingga lebih lama menyelesaikan pekerjaannya.

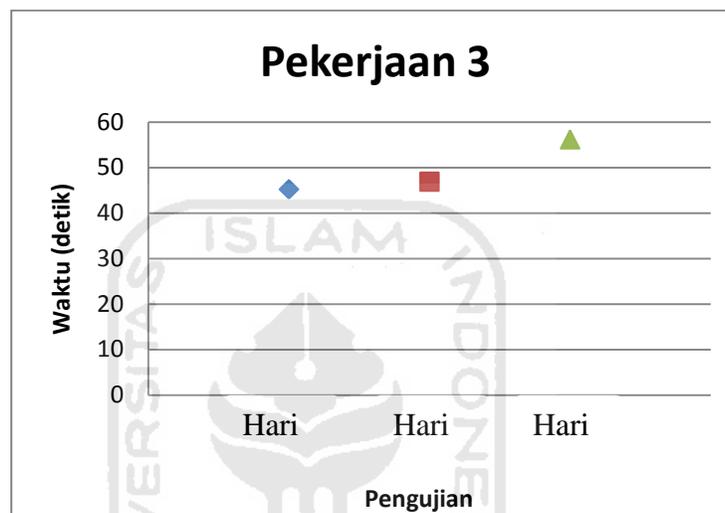
b. Pekerjaan 2 (detik)



Gambar 4.27 performa memorability responden pekerjaan 2

Hari pertama pengujian dalam mengerjakan pekerjaan lebih lama dari pengujian hari kedua, dan pada hari terakhir pengujian mengalami penurunan performa responden menyelesaikan pekerjaannya sehingga lebih lama menyelesaikan pekerjaannya.

c. Pekerjaan 3 (detik)

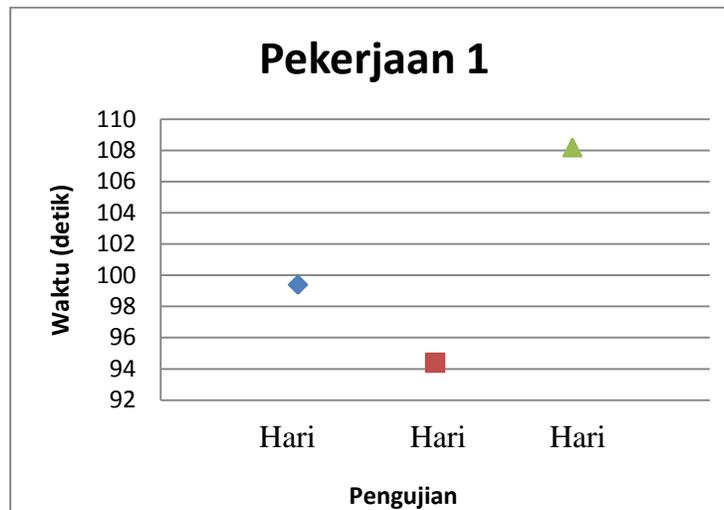


Gambar 4.28 performa memorability responden pekerjaan 3

Mulai dari hari pertama sampai dengan hari ketiga mengalami kenaikan waktu dari hasil pengujian memorability, sehingga performa dari responden menurun.

2. Qwerty

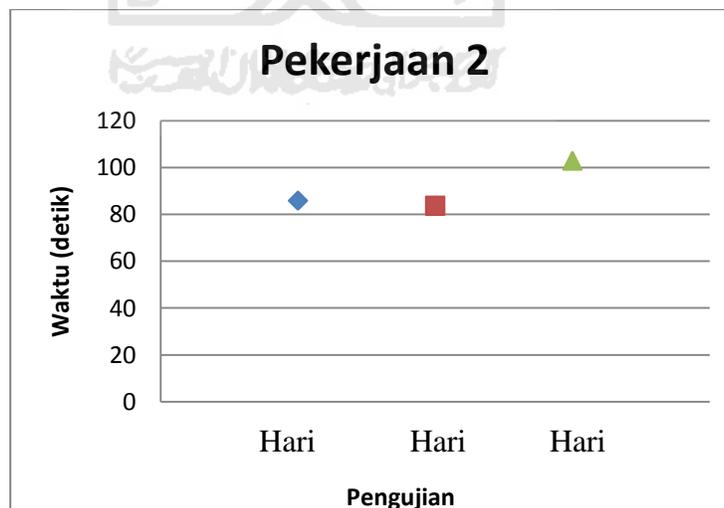
a. Pekerjaan 1 (detik)



Gambar 4.29 performa memorability responden pekerjaan 1

Hari pertama pengujian dalam mengerjakan pekerjaan lebih lama dari pengujian hari kedua, dan pada hari terakhir pengujian mengalami penurunan performa responden menyelesaikan pekerjaannya sehingga lebih lama menyelesaikan pekerjaannya.

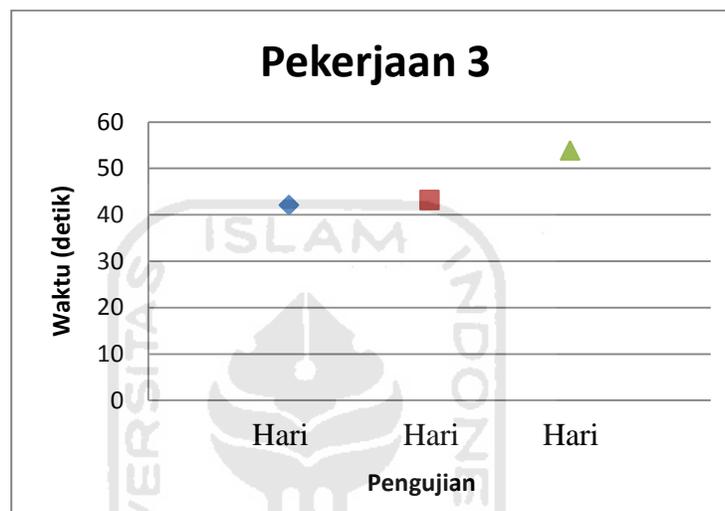
b. Pekerjaan 2 (detik)



Gambar 4.30 performa memorability responden pekerjaan 2

Hari pertama pengujian dalam mengerjakan pekerjaan lebih lama dari pengujian hari kedua, dan pada hari terakhir pengujian mengalami penurunan performa responden menyelesaikan pekerjaannya sehingga lebih lama menyelesaikan pekerjaannya.

c. Pekerjaan 3 (detik)

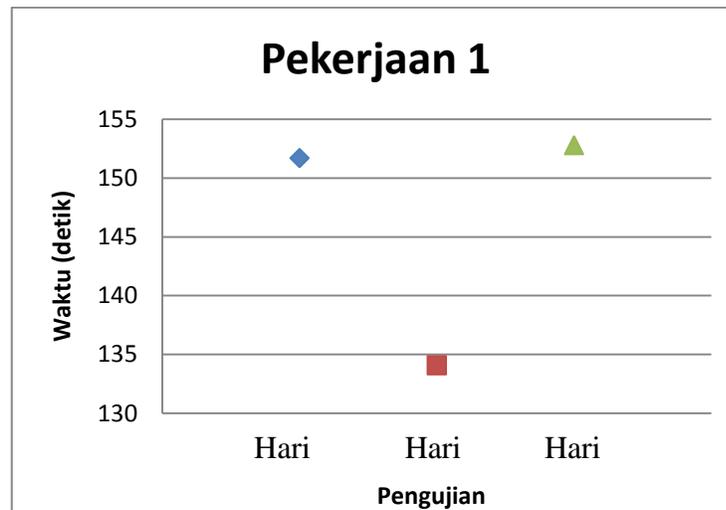


Gambar 4.31 performa memorability responden pekerjaan 3

Mulai dari hari pertama sampai dengan hari ketiga mengalami kenaikan waktu dari hasil pengujian memorability, sehingga performa dari responden menurun.

3. *Touchscreen*

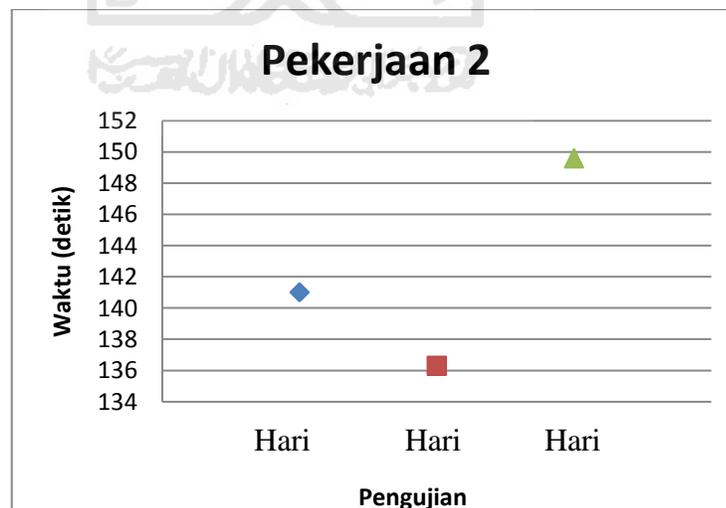
a. Pekerjaan 1 (detik)



Gambar 4.32 performa memorability responden pekerjaan 1

Hari pertama pengujian dalam mengerjakan pekerjaan lebih lama dari pengujian hari kedua, dan pada hari terakhir pengujian mengalami penurunan performa responden menyelesaikan pekerjaannya sehingga lebih lama menyelesaikan pekerjaannya.

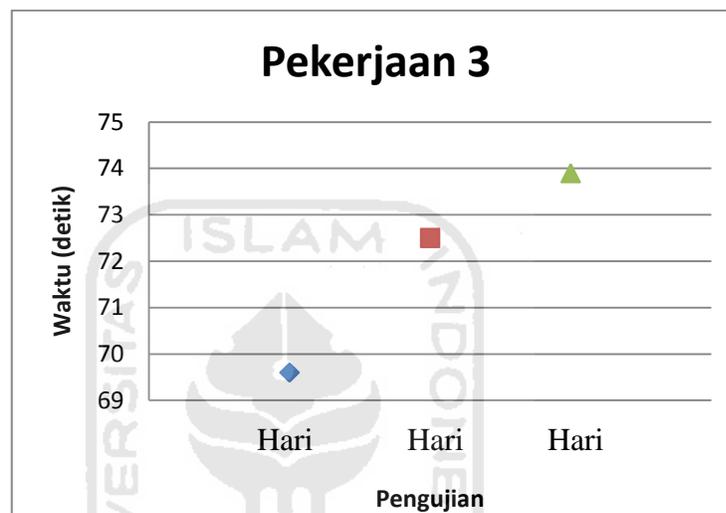
b. Pekerjaan 2 (detik)



Gambar 4.33 performa memorability responden pekerjaan 2

Hari pertama pengujian dalam mengerjakan pekerjaan lebih lama dari pengujian hari kedua, dan pada hari terakhir pengujian mengalami penurunan performa responden menyelesaikan pekerjaannya sehingga lebih lama menyelesaikan pekerjaannya.

c. Pekerjaan 3 (detik)

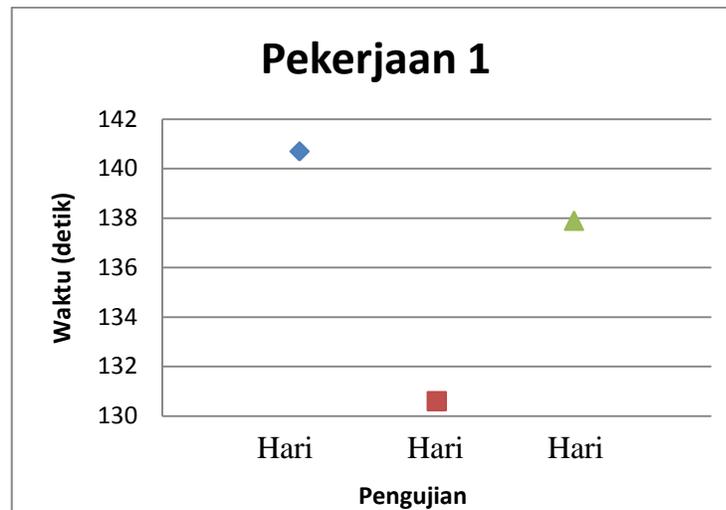


Gambar 4.34 performa memorability responden pekerjaan 3

Mulai dari hari pertama sampai dengan hari ketiga mengalami kenaikan waktu dari hasil pengujian memorability, sehingga performa dari responden menurun.

4. *Touchscreen* Usulan

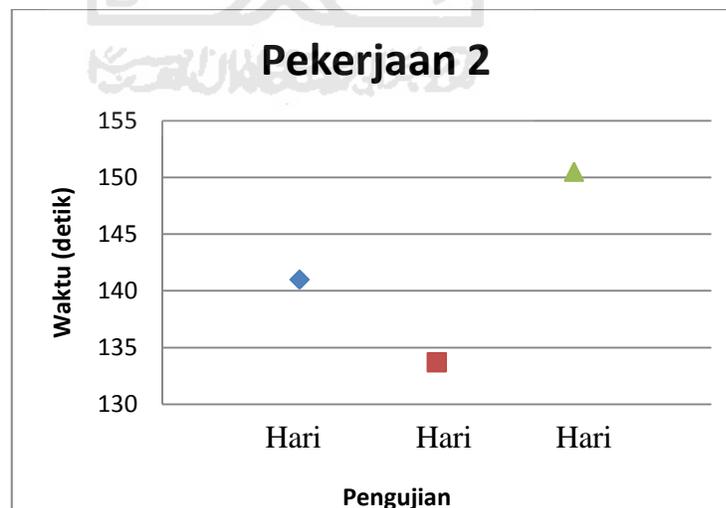
a. Pekerjaan 1 (detik)



Gambar 4.35 performa memorability responden pekerjaan 1

Hari pertama pengujian dalam mengerjakan pekerjaan lebih lama dari pengujian hari kedua, dan pada hari terakhir pengujian mengalami penurunan performa responden menyelesaikan pekerjaannya sehingga lebih lama menyelesaikan pekerjaannya.

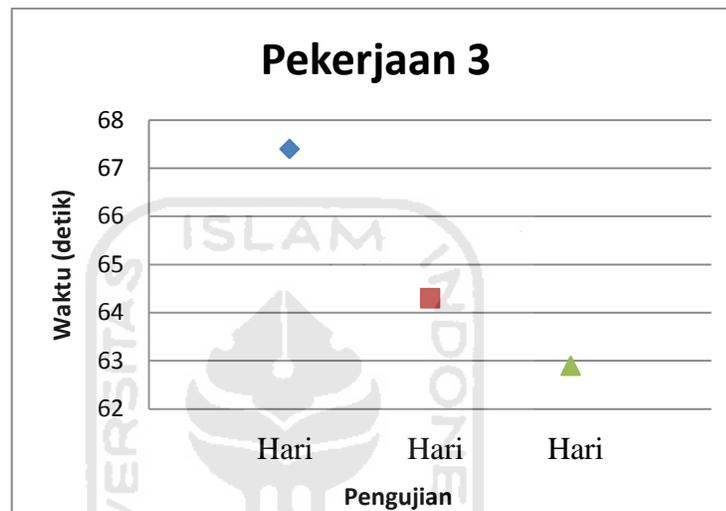
b. Pekerjaan 2 (detik)



Gambar 4.36 performa memorability responden pekerjaan 2

Hari pertama pengujian dalam mengerjakan pekerjaan lebih lama dari pengujian hari kedua, dan pada hari terakhir pengujian mengalami penurunan performa responden menyelesaikan pekerjaannya sehingga lebih lama menyelesaikan pekerjaannya.

c. Pekerjaan 3 (detik)



Gambar 4.37 performa memorability responden pekerjaan 3

Mulai dari hari pertama sampai dengan hari ketiga mengalami penurunan waktu dari hasil pengujian memorability, sehingga performa dari responden meningkat.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **5.1 Penentuan Pekerjaan**

Hasil kuesioner pendahuluan untuk menentukan pekerjaan yang akan dilakukan oleh responden berdasarkan kegiatan yang paling banyak dilakukan oleh pengguna *handphone* dilihat dari jumlah pekerjaan yang sering dilakukan adalah pekerjaan mengetik dan mengirim SMS, *browsing*, dan *input* nomor telepon. Pada pekerjaan *chatting* dan mengambil foto/video walaupun jumlah frekuensi sering melakukannya tinggi tetapi tidak diambil karena tidak banyak memfungsikan *keypad handphone*nya dan sulit mengatur kegiatannya.

#### **5.2 Hasil Pengujian**

##### **5.2.1 Aspek Learnability**

*Learnability* adalah salah satu aspek usability yang menilai segi pembelajaran pengguna dalam mengoperasikan produk yang ingin diuji. Dari hasil yang didapat dari pengolahan data, terdapat beberapa hal yang bisa dilihat :

##### **5.2.1.a Aspek Learnability 3 Jenis Keypad (Standar, Qwerty, Touchscreen)**

###### **1. Handphone keypad Standar**

Pada penyelesaian pekerjaan menggunakan *handphone* jenis *keypad* standar, responden mengalami peningkatan performa penggunaan produk pada posisi yang sama (duduk diam) pada semua pekerjaan (pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan

pekerjaan 3). Semakin singkat waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan.

Selanjutnya dilakukan variasi posisi dalam melaksanakan pekerjaan menggunakan *handphone* jenis *keypad* standar. Pada uji ini dilakukan 3 posisi yang dirancang pada responden, yaitu duduk diam, berkomunikasi dan berjalan di *treadmill*. Pada posisi yang berbeda ini, penyelesaian pekerjaan yang dilakukan pada posisi duduk diam bisa diselesaikan dengan waktu yang lebih cepat. Selanjutnya pada posisi berjalan pada *treadmill* pekerjaan diselesaikan lebih cepat dibandingkan pada posisi responden berkomunikasi.

## 2. *Handphone keypad* Qwerty

Pada penyelesaian pekerjaan menggunakan *handphone* jenis *keypad* Qwerty, responden mengalami peningkatan performa penggunaan produk pada posisi yang sama (duduk diam) pada semua pekerjaan (pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan pekerjaan 3). Semakin singkat waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan.

Selanjutnya dilakukan variasi posisi dalam melaksanakan pekerjaan menggunakan *handphone* jenis *keypad* Qwerty. Pada uji ini dilakukan 3 posisi yang dirancang pada responden, yaitu duduk diam, berkomunikasi dan berjalan di *treadmill*. Pada posisi yang berbeda ini, pada pekerjaan 1 (mengetik dan mengirim SMS) mengalami peningkatan waktu mulai dari posisi duduk diam, berkomunikasi, dan berjalan.

Pada pekerjaan 2 dan 3 mengalami posisi yang sama, yaitu penyelesaian pekerjaan yang dilakukan pada posisi duduk diam bisa diselesaikan dengan waktu yang lebih cepat. Selanjutnya pada posisi berjalan pada *treadmill* pekerjaan diselesaikan lebih cepat dibandingkan pada posisi responden berkomunikasi.

### 3. *Handphone keypad Touchscreen*

Pada penyelesaian pekerjaan menggunakan *handphone* jenis *keypad Touchscreen*, responden mengalami peningkatan performa penggunaan produk pada posisi yang sama (duduk diam) pada semua pekerjaan (pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan pekerjaan 3). Semakin singkat waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan.

Selanjutnya dilakukan variasi posisi dalam melaksanakan pekerjaan menggunakan *handphone* jenis *keypad Touchscreen*. Pada uji ini dilakukan 3 posisi yang dirancang pada responden, yaitu duduk diam, berkomunikasi dan berjalan di *treadmill*. Pada posisi yang berbeda ini, pada pekerjaan 1 dan 2 mengalami posisi yang sama, yaitu penyelesaian pekerjaan yang dilakukan pada posisi berjalan pada *treadmill* bisa diselesaikan dengan waktu yang lebih cepat. Selanjutnya pada posisi duduk diam pekerjaan diselesaikan lebih cepat dibandingkan pada posisi responden berkomunikasi.

Pada pekerjaan 3 penyelesaian pekerjaan yang dilakukan pada posisi duduk diam bisa diselesaikan dengan waktu yang lebih cepat. Selanjutnya pada posisi berjalan pada *treadmill* pekerjaan diselesaikan lebih cepat dibandingkan pada posisi responden berkomunikasi.

Setelah melakukan masing-masing pekerjaan, kita melihat kembali data pengerjaan yang telah dilakukan masing.

Tabel 5.1 Tabel Learnability 3 keypad handphone pada posisi diam

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Input Nomor telepon (detik)		
	Standar	Qwerty	Touchscreen	Standar	Qwerty	Touchscreen	Standar	Qwerty	Touchscreen
Total waktu	9869	9256	14617	11231	8615	13559	4610	4762	6881
responden	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Rata-rata	109.65	102.84	162,4	124.78	95.72	150,65	51.22	52,91	76,45

Pada posisi yang sama, ketiga jenis keypad jika dibandingkan satu sama lain ada perbedaan yang terlihat, pada pekerjaan 1, keypad Qwerty lebih cepat (102.84), keypad Standar tercepat setelahnya (109.65), setelah itu keypad Touchscreen (162,4). Pada pekerjaan 2, keypad Qwerty lebih cepat (95,72), keypad Standar tercepat setelahnya (124,78), setelah itu keypad Touchscreen (150,65). Pada pekerjaan 3, keypad Standar lebih cepat (51,22), keypad Qwerty tercepat setelahnya (52,91), setelah itu keypad Touchscreen (76,45) .

Tabel 5.2 Tabel Learnability *keypad* Standar posisi berbeda

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Dia m	Komunikasi	Berjalar n	Dia m	Komunikasi	Berjalar n	Dia m	Komunikasi	Berjalar n
Total Waktu	3124	3829	3562	3487	4209	3735	1357	1724	1585
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	104.1	126.9	116.4	116.2	138.2	122.6	45.2	58.7	50.3

Tabel 5.3 Tabel Learnability *keypad* Qwerty posisi berbeda

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Dia m	Komunikasi	Berjalar n	Dia m	Komunikasi	Berjalar n	Dia m	Komunikasi	Berjalar n
Total Waktu	2982	3338	3959	2575	3039	2788	1264	1634	1323
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	99.4	111.3	132.0	85.8	101.3	92.9	42.1	54.5	44.1

Tabel 5.4 Tabel Learnability *keypad* Touchscreen posisi berbeda

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Dia m	Komunikasi	Berjalar n	Dia m	Komunikasi	Berjalar n	Dia m	Komunikasi	Berjalar n
Total Waktu	4552	4741	4293	4230	5083	4130	2089	2338	2171
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	151.7	158.0	143.1	141.0	169.4	137.7	69.6	77.9	72.4

Pada posisi yang berbeda, ketiga jenis *keypad* jika dibandingkan satu sama lain ada perbedaan yang terlihat, pada pekerjaan 1 kondisi diam *keypad* Qwerty lebih cepat

(99,4), *keypad* Standar tercepat setelahnya (104,1), setelah itu *keypad Touchscreen* (151,7). Pada pekerjaan 1 kondisi berkomunikasi, *keypad* Qwerty lebih cepat (111,3), *keypad* Standar tercepat setelahnya (126,9), setelah itu *keypad Touchscreen* (158). Pada pekerjaan 1 kondisi berjalan, *keypad* Standar lebih cepat (116,4), *keypad* Qwerty tercepat setelahnya (132), setelah itu *keypad Touchscreen* (143,1) .

Pada pekerjaan 2 kondisi diam *keypad* Qwerty lebih cepat (85,8), *keypad* Standar tercepat setelahnya (116,2), setelah itu *keypad Touchscreen* (141). Pada pekerjaan 2 kondisi berkomunikasi, *keypad* Qwerty lebih cepat (101,3), *keypad* Standar tercepat setelahnya (138,2), setelah itu *keypad Touchscreen* (169,4). Pada pekerjaan 2 kondisi berjalan, *keypad* Qwerty lebih cepat (92,9), *keypad* Standar tercepat setelahnya (122,6), setelah itu *keypad Touchscreen* (137,7).

Pada pekerjaan 3 kondisi diam *keypad* Qwerty lebih cepat (42,1), *keypad* Standar tercepat setelahnya (45,2), setelah itu *keypad Touchscreen* (69,6). Pada pekerjaan 3 kondisi berkomunikasi, *keypad* Qwerty lebih cepat (54,5), *keypad* Standar tercepat setelahnya (58,7), setelah itu *keypad Touchscreen* (77,9). Pada pekerjaan 3 kondisi berjalan, *keypad* Qwerty lebih cepat (44,1), *keypad* Standar tercepat setelahnya (50,3), setelah itu *keypad Touchscreen* (72,4).

### **5.2.1.b Aspek Learnability *Keypad Touchscreen* dan Usulan**

#### **1. *Handphone keypad Touchscreen***

Pada penyelesaian pekerjaan menggunakan *handphone* jenis *keypad Touchscreen*, responden mengalami peningkatan performa penggunaan produk pada posisi yang sama (duduk diam) pada semua pekerjaan (pekerjaan 1,

pekerjaan 2, dan pekerjaan 3). Semakin singkat waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan.

Selanjutnya dilakukan variasi posisi dalam melaksanakan pekerjaan menggunakan *handphone* jenis *keypad Touchscreen*. Pada uji ini dilakukan 3 posisi yang dirancang pada responden, yaitu duduk diam, berkomunikasi dan berjalan di *treadmill*. Pada posisi yang berbeda ini, pada pekerjaan 1 dan 2 mengalami posisi yang sama, yaitu penyelesaian pekerjaan yang dilakukan pada posisi berjalan pada *treadmill* bisa diselesaikan dengan waktu yang lebih cepat. Selanjutnya pada posisi duduk diam pekerjaan diselesaikan lebih cepat dibandingkan pada posisi responden berkomunikasi.

Pada pekerjaan 3 penyelesaian pekerjaan yang dilakukan pada posisi duduk diam bisa diselesaikan dengan waktu yang lebih cepat. Selanjutnya pada posisi berjalan pada *treadmill* pekerjaan diselesaikan lebih cepat dibandingkan pada posisi responden berkomunikasi.

## 2. *Handphone keypad* Usulan

Pada penyelesaian pekerjaan menggunakan *handphone* jenis *keypad Touchscreen*, responden mengalami peningkatan performa penggunaan produk pada posisi yang sama (duduk diam) pada semua pekerjaan (pekerjaan 1, pekerjaan 2, dan pekerjaan 3). Semakin singkat waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan.

Selanjutnya dilakukan variasi posisi dalam melaksanakan pekerjaan menggunakan jenis *keypad* usulan pada *handphone Touchscreen*. Pada uji ini

dilakukan 3 posisi yang dirancang pada responden, yaitu duduk diam, berkomunikasi dan berjalan di *treadmill*. Pada posisi yang berbeda ini, penyelesaian pekerjaan yang dilakukan pada posisi duduk diam bisa diselesaikan dengan waktu yang lebih cepat. Selanjutnya pada posisi berjalan pada *treadmill* pekerjaan diselesaikan lebih cepat dibandingkan pada posisi responden berkomunikasi.

Setelah melakukan masing-masing pekerjaan, kita melihat kembali data pengerjaan yang telah dilakukan masing.

Tabel 5.5 Tabel Learnability *keypad* Touchscreen dan usulan pada posisi diam

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)		Browsing Internet (detik)		Menginput Nomor telepon (detik)	
	Touchscreen	Usulan	Touchscreen	Usulan	Touchscreen	Usulan
Total Waktu	14617	13454	13559	13559	6881	6409
Jumlah Responden	90	90	90	90	90	90
Rata-rata	162,4	149,4	150,65	150,65	76,45	71,21

Pada posisi yang sama, *keypad* jenis *Touchscreen* ketika dibandingkan dengan *keypad* usulan pada *Touchscreen* ada perbedaan yang terlihat, pada pekerjaan 1 *keypad* usulan lebih cepat 8% dari *keypad Touchscreen* biasa, pada pekerjaan 3 *keypad* usulan lebih cepat 6,8% dari *keypad Touchscreen* biasa, namun pada pekerjaan 2 tidak ada perbedaan karena display *handphone* berbeda dengan tampilan standarnya.

Tabel 5.6 Tabel Learnability *keypad* Touchscreen posisi berbeda

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Dia m	Komunikasi	Berjalan	Dia m	Komunikasi	Berjalan	Dia m	Komunikasi	Berjalan
Total Waktu	4552	4741	4293	4230	5083	4130	2089	2338	2171
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	151.7	158.0	143.1	141.0	169.4	137.7	69.6	77.9	72.4

Tabel 5.7 Tabel Learnability *keypad* Usulan posisi berbeda

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Dia m	Komunikasi	Berjalan	Dia m	Komunikasi	Berjalan	Dia m	Komunikasi	Berjalan
Total Waktu	4220	4499	4441	4230	5083	4130	2021	2195	2184
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	140.7	150.0	148.0	141.0	169.4	137.7	67.4	73.2	72.8

Pada posisi berbeda juga terlihat perbedaan yaitu pada pekerjaan 1, posisi diam *keypad* usulan 7,25% lebih cepat, posisi berkomunikasi *keypad* usulan 5% lebih cepat, posisi berjalan pada *treadmill keypad Touchscreen* 3,3% lebih cepat. Pada pekerjaan 2, posisi diam *keypad* usulan 3,16% lebih cepat, posisi berkomunikasi *keypad* usulan 6,0% lebih cepat, posisi berjalan pada *treadmill keypad Touchscreen* 0,54% lebih cepat, namun pada pekerjaan 2 tidak ada perbedaan karena display *handphone* berbeda dengan tampilan standarnya.

### 5.2.2 Aspek *Efficiency of Use*

Dari keempat jenis *keypad handphone* yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan yang ditentukan kita ingin melihat tingkat perbedaan efisiensi dalam menyelesaikan pekerjaan pada masing-masing *handphone* berdasarkan variasi posisi yang dilakukan masing-masing.

#### 5.2.2.a Aspek *Efficiency of Use* 3 Jenis *Keypad* (Standar, Qwerty, *Touchscreen*)

##### A. Pengolahan Data Posisi Duduk Diam

##### 1. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 1

Tingkat efisiensi pada posisi duduk diam untuk pekerjaan 1 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rata-rata yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

*Handphone* dengan jenis *keypad* standar pada *handphone* jenis *keypad Touchscreen* memiliki perbedaan signifikan. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad* Qwerty (99,4) < Standar (104,1) < *Touchscreen* (151,7)

##### 2. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 2

Tingkat efisiensi pada posisi duduk diam untuk pekerjaan 2 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rata-rata yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

Semua jenis *keypad handphone* memiliki perbedaan signifikan satu sama lain. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad* Qwerty (85,8) < Standar (116,2) < *Touchscreen* (141).

### 3. Hasil Penyelesaian pekerjaan 3

Tingkat efisiensi pada posisi duduk diam untuk pekerjaan 3 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rata-rata yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

*Handphone* dengan jenis *keypad* standar pada *handphone* jenis *keypad Touchscreen* memiliki perbedaan signifikan, begitu juga *handphone* dengan jenis *keypad Qwerty* pada *handphone* jenis *keypad Touchscreen* memiliki perbedaan signifikan. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad Qwerty* (42,1) < Standar (45,2) < *Touchscreen* (69,6).

## B. Pengolahan Data Posisi Komunikasi

### 1. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 1

Tingkat efisiensi pada posisi berkomunikasi untuk pekerjaan 1 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rata-rata yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

Semua jenis *keypad handphone* memiliki perbedaan signifikan satu sama lain. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad Qwerty* (111,3) < Standar (126,9) < *Touchscreen* (158).

### 2. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 2

Tingkat efisiensi pada posisi berkomunikasi untuk pekerjaan 2 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ )

dengan rata-rata yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

Semua jenis *keypad handphone* memiliki perbedaan signifikan satu sama lain. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad* Qwerty (101,3) < Standar (138,2) < *Touchscreen* (169,4).

### 3. Hasil Penyelesaian pekerjaan 3

Tingkat efisiensi pada posisi berkomunikasi untuk pekerjaan 3 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rata-rata yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

*Handphone* dengan jenis *keypad* standar pada *handphone* jenis *keypad Touchscreen* memiliki perbedaan signifikan, begitu juga *handphone* dengan jenis *keypad* Qwerty pada *handphone* jenis *keypad Touchscreen* memiliki perbedaan signifikan. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad* Qwerty (54,5) < Standar (58,7) < *Touchscreen* (77,9).

## C. Pengolahan Data Posisi Berjalan

### 1. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 1

Tingkat efisiensi pada posisi berjalan pada *Treadmill* untuk pekerjaan 1 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rata-rata yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

*Handphone* dengan jenis *keypad* standar pada *handphone* jenis *keypad Touchscreen* memiliki perbedaan signifikan. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad* Standar (116,4) < Qwerty (132) < *Touchscreen* (143,1)..

## 2. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 2

Tingkat efisiensi pada posisi berjalan pada *Treadmill* untuk pekerjaan 2 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rata-rata yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

Semua jenis *keypad handphone* memiliki perbedaan signifikan satu sama lain. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad* Qwerty (92,9) < Standar (122,6) < *Touchscreen* (137,7).

## 3. Hasil Penyelesaian pekerjaan 3

Tingkat efisiensi pada posisi berjalan pada *Treadmill* untuk pekerjaan 3 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rata-rata yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

Semua jenis *keypad handphone* memiliki perbedaan signifikan satu sama lain. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad* Qwerty (44,1) < Standar (50,3) < *Touchscreen* (72,4).

### **5.2.2.b Aspek *Efficiency of Use Keypad Touchscreen* dan Usulan**

#### A. Pengolahan Data Posisi Duduk Diam

##### 1. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 1

Tingkat efisiensi pada posisi duduk diam untuk pekerjaan 1 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rataan yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

*Handphone* dengan jenis *keypad Touchscreen* dan *keypad* usulan memiliki perbedaan signifikan. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad* Usulan (140,7) < *keypad Touchscreen* (151,7). *Keypad* Usulan lebih efisien 7,25%.

## 2. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 2

Pada pekerjaan 2 tidak ada perbedaan karena display *handphone* berbeda dengan tampilan standarnya.

## 3. Hasil Penyelesaian pekerjaan 3

Tingkat efisiensi pada posisi duduk diam untuk pekerjaan 3 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rataan yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

*Handphone* dengan jenis *keypad Touchscreen* dan *keypad* usulan memiliki perbedaan. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad* Usulan (67,4) < *keypad Touchscreen* (69,6). *Keypad* Usulan lebih efisien 3,16%.

## B. Pengolahan Data Posisi Komunikasi

### 1. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 1

Tingkat efisiensi pada posisi berkomunikasi untuk pekerjaan 1 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ )

dengan rataan yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

*Handphone* dengan jenis *keypad Touchscreen* dan *keypad* usulan memiliki perbedaan signifikan. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad* Usulan (150) < *keypad Touchscreen* (158). *Keypad* Usulan lebih efisien 7,25%.

## 2. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 2

Pada pekerjaan 2 tidak ada perbedaan karena display *handphone* berbeda dengan tampilan standarnya.

## 3. Hasil Penyelesaian pekerjaan 3

Tingkat efisiensi pada posisi berkomunikasi untuk pekerjaan 3 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rataan yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

*Handphone* dengan jenis *keypad Touchscreen* dan *keypad* usulan memiliki perbedaan. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad* Usulan (73,2) < *keypad Touchscreen* (77,9). *Keypad* Usulan lebih efisien 6%.

## C. Pengolahan Data Posisi Berjalan

### 1. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 1

Tingkat efisiensi pada posisi berjalan pada *Treadmill* untuk pekerjaan 1 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rataan yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

*Handphone* dengan jenis *keypad Touchscreen* dan *keypad* usulan memiliki perbedaan signifikan. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad Touchscreen* (143,1) < *keypad Usulan* (148). *Keypad Touchscreen* lebih efisien 3,31%.

## 2. Hasil Penyelesaian Pekerjaan 2

Pada pekerjaan 2 tidak ada perbedaan karena display *handphone* berbeda dengan tampilan standarnya.

## 3. Hasil Penyelesaian pekerjaan 3

Tingkat efisiensi pada posisi berjalan pada *Treadmill* untuk pekerjaan 3 semua jenis *keypad handphone* mengalami adanya perbedaan signifikan waktu ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan rata-rata yang berbeda pula yang ditunjukkan dari pengolahan hasil uji Anova dan uji Kruskal-Wallis.

*Handphone* dengan jenis *keypad Touchscreen* dan *keypad* usulan memiliki perbedaan. Dengan rata-rata penyelesaian pekerjaan *keypad Touchscreen* (72,4) < *keypad Usulan* (72,8). *Keypad Touchscreen* lebih efisien 0,05%.

### 5.2.3 Aspek Memorability

*Memorability* adalah salah satu aspek usability yang menilai pengguna dalam mengingat cara mengoperasikan produk yang ingin diuji. Dari hasil yang didapat dari pengolahan data, terdapat beberapa hal yang bisa dilihat :

#### 5.2.3.a Aspek Memorability 3 Jenis Keypad (Standar, Qwerty, Touchscreen)

##### 1. *Handphone keypad* Standar

Pada penyelesaian pekerjaan 1 dan 2 menggunakan *handphone* jenis *keypad* standar, responden pada hari kedua menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dari hari pertama, namun pada hari ketiga responden menyelesaikan pekerjaan lebih lama dari hari pertama dan hari kedua.

Sedangkan pada penyelesaian pekerjaan 3, responden mengalami penurunan performa yang ditunjukkan dengan semakin lama menyelesaikan pekerjaannya dibandingkan dengan hari yang lain.

## 2. *Handphone keypad* Qwerty

Pada penyelesaian pekerjaan 1 dan 2 menggunakan *handphone* jenis *keypad* Qwerty, responden pada hari kedua menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dari hari pertama, namun pada hari ketiga responden menyelesaikan pekerjaan lebih lama dari hari pertama dan hari kedua.

Sedangkan pada penyelesaian pekerjaan 3, responden mengalami penurunan performa yang ditunjukkan dengan semakin lama menyelesaikan pekerjaannya dibandingkan dengan hari yang lain.

## 3. *Handphone keypad* Touchscreen

Pada penyelesaian pekerjaan 1 dan 2 menggunakan *handphone* jenis *keypad* Touchscreen, responden pada hari kedua menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dari hari pertama, namun pada hari ketiga responden menyelesaikan pekerjaan lebih lama dari hari pertama dan hari kedua.

Sedangkan pada penyelesaian pekerjaan 3, responden mengalami penurunan performa yang ditunjukkan dengan semakin lama menyelesaikan pekerjaannya dibandingkan dengan hari yang lain.



Setelah melakukan masing-masing pekerjaan, kita melihat kembali data pengerjaan yang telah dilakukan masing.

Tabel 5.8 Memorability 3 keypad handphone pada posisi diam

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Input Nomor telepon (detik)		
	Standar	Qwerty	Touchscreen	Standar	Qwerty	Touchscreen	Standar	Qwerty	Touchscreen
Total waktu	9629	9062	13159	10570	8175	12807	4451	4178	6480
responden	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Rata-rata	106.98	100.68	146.21	117.4	90.83	142.3	49.45	46.42	72

Pada posisi yang sama, ketiga jenis keypad jika dibandingkan satu sama lain ada perbedaan yang terlihat, pada pekerjaan 1, keypad Qwerty lebih cepat (100,68), keypad Standar tercepat setelahnya (106,98), setelah itu keypad Touchscreen (146,21). Pada pekerjaan 2, keypad Qwerty lebih cepat (90,83), keypad Standar tercepat setelahnya (117,4), setelah itu keypad Touchscreen (142,3). Pada pekerjaan 3, keypad Qwerty lebih cepat (46,42), keypad Standar tercepat setelahnya (49,45), setelah itu keypad Touchscreen (72) .

### 5.2.3.b Hasil Pengujian Aspek Memorability *Keypad Touchscreen* dan Usulan

#### 1. *Keypad Touchscreen*

Pada penyelesaian pekerjaan 1 dan 2 menggunakan *handphone* jenis *keypad Touchscreen*, responden pada hari kedua menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dari hari pertama, namun pada hari ketiga responden menyelesaikan pekerjaan lebih lama dari hari pertama dan hari kedua.

Sedangkan pada penyelesaian pekerjaan 3, responden mengalami penurunan performa yang ditunjukkan dengan semakin lama menyelesaikan pekerjaannya dibandingkan dengan hari yang lain.

#### 2. *Keypad Usulan*

Pada penyelesaian pekerjaan 1 responden pada hari pertama menyelesaikan pekerjaan lebih lama dari hari kedua dan ketiga, sedangkan pada hari ketiga responden menyelesaikan pekerjaan lebih lama dari hari kedua, namun lebih cepat dari hari pertama.

Pada penyelesaian pekerjaan 2 menggunakan *handphone* jenis *keypad usulan* pada *Touchscreen*, responden pada hari kedua menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dari hari pertama, namun pada hari ketiga responden menyelesaikan pekerjaan lebih lama dari hari pertama dan hari kedua.

Sedangkan pada penyelesaian pekerjaan 3, responden mengalami peningkatan performa yang ditunjukkan dengan semakin cepat menyelesaikan pekerjaannya dibandingkan dengan hari yang lain.

Setelah melakukan masing-masing pekerjaan, kita melihat kembali data pengerjaan yang telah dilakukan masing.

Tabel 5.9 *Memorability keypad* Touchscreen dan usulan pada posisi diam

	Mengetik dan mengirim SMS (detik)		Browsing Internet (detik)		Menginput Nomor telepon (detik)	
	Touchscreen	Usulan	Touchscreen	Usulan	Touchscreen	Usulan
Total Waktu	13159	12273	12807	12807	6480	5836
Jumlah Responden	90	90	90	90	90	90
Rata-rata	146.21	136,36	142.3	142.3	72	64.84

Pada posisi yang sama, *keypad* jenis *Touchscreen* ketika dibandingkan dengan *keypad* usulan pada *Touchscreen* ada perbedaan yang terlihat, pada pekerjaan 1 *keypad* usulan lebih cepat 6,7% dari *keypad Touchscreen* biasa, pada pekerjaan 3 *keypad* usulan lebih cepat 9,94% dari *keypad Touchscreen* biasa, namun pada pekerjaan 2 tidak ada perbedaan karena display *handphone* berbeda dengan tampilan standarnya.

## 5.2.4 Aspek Error

### 5.2.4.a Aspek Error 3 Jenis *Keypad* (Standar, Qwerty, *Touchscreen*)

Pada bagian pengujian terhadap responden error atau kesalahan yang dilakukan yang paling besar secara berurutan pada pekerjaan 1 adalah pada *handphone keypad Touchscreen* (0,333), kemudian *keypad standar* (0,266), dan *keypad Qwerty* (0,2). Pada pekerjaan 2 *keypad touchscreen* (0,166), kemudian *keypad standard* dan *Qwerty* (0,133). Pada pekerjaan 3 *keypad Qwerty* (0,1), serta *keypad standar*, dan *Touchscreen* (0,066). Lebih jelasnya data kesalahan responden dari aspek error dapat dilihat pada lampiran 15.

#### 5.2.4.b Hasil Pengujian Aspek Error *Keypad Touchscreen* dan Usulan

Pada bagian pengujian terhadap responden error atau kesalahan yang dilakukan yang paling besar secara berurutan pada pekerjaan 1 adalah pada *handphone keypad Touchscreen* (0,333), kemudian *keypad Usulan* (0,133). Pada pekerjaan 2 *keypad Touchscreen* maupun *keypad Usulan* sama karena display *handphone* berbeda dengan tampilan standarnya sehingga tidak bisa dihitung perbedaannya. Pada pekerjaan 3 *keypad Touchscreen* maupun *keypad Usulan* sama. Lebih jelasnya data kesalahan responden dari aspek error dapat dilihat pada lampiran 15.

#### 5.2.5 Aspek *Satisfaction*

Pengujian terhadap responden dari aspek *satisfaction* dengan mengukur pendapat responden pada produk yang digunakan dalam pengujian dengan menggunakan metode pengukuran hasil dari pengisian kuesioner. Aspek *satisfaction* yang diukur dalam pengujian ini adalah yang mudah dan disukai. Dari kuesioner mendapatkan hasil untuk peralatan yang paling disukai 56,6% *keypad* standar (17 responden), 33,3% *keypad* Qwerty (10 responden), lainnya 10% memilih *keypad Touchscreen* (3 responden). Peralatan yang paling mudah digunakan berdasarkan tingkat kesalahan yang dilakukan, yaitu 76,6% *keypad* standar, 13,3% *keypad* Qwerty, 10% *keypad Touchscreen*. Data hasil pengujian *satisfaction* dapat di lihat pada Lampiran 15.

Pendapat responden terhadap uji peralatan yang dikonversi dalam cacat usability menunjukkan pada *handphone* jenis *keypad* standar terdapat cacat usability berupa *User Control* (29,6%), tata letak dan desain tampilan (12,5%), *modality* (1,5%), *redundancies* (1,5%), dan *feedback* (1,5%). Pada *handphone* jenis *keypad* Qwerty terdapat cacat

usabilitas berupa *User Control* (16,3%), tata letak dan desain tampilan (42,6). Pada *handphone* jenis *keypad Touchscreen* terdapat cacat usabilitas berupa *User Control* (47%), tata letak dan desain tampilan (15,6%), *modality* (9,8%), *redundancies* (1,9%), dan *Match with user's task* (3,9%)

Setelah pengujian selesai dilakukan responden memberikan masukan terhadap ketiga alat yang digunakan serta menyampaikan keinginan mereka, antara lain sebagai berikut:

1. *Keypad* pada *handphone* dibuat lebih lembut agar ketika ditekan tidak menimbulkan suara.
2. *Keypad touchscreen* dibuat lebih terasa parameter ketika kita menekan tombolnya dan lebih tahan gores karena sering disentuh.
3. Masing-masing bentuk *handphone* dibuat agar lebih nyaman ukurannya.
4. Jarak tombol pada *handphone* Qwerty dibuat lebih longgar dan memungkinkan untuk mudah mengingat letaknya.
5. Sensitifitas pada *handphone* Touchscreen dibuat lebih baik atau bisa kita atur sensitifitasnya, termasuk secara display.

### 5.3 Scoring Normalitas Nilai Uji

Untuk menyamakan nilai setiap uji agar bisa dijumlahkan dalam satuan yang sama untuk melihat mana produk yang mempunyai tingkat usabilitas paling tinggi, maka kita melakukan *scoring* dengan menggunakan metode pengelompokan nilai sederhana. Setiap kelas mewakili nilai yang sama. Kelas diwakilkan huruf alphabet (A, B, C, dan D) dan mempunyai arti nilai sesuai table 5.10

Tabel 5.10 Kelas *Scoring*

Kelas	Penjelasan	Nilai
A	Merupakan kelas pertama	4
B	Merupakan kelas kedua	3
C	Merupakan kelas ketiga	2
D	Merupakan kelas keempat	1

### 5.3.1 *Scoring* Normalitas Nilai Uji 3 Jenis *Keypad* (Standar, *Qwerty*, *Touchscreen*)

#### 1. Aspek *Learnability*

##### a. Pada Posisi uji yang sama

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.11 Kelas *learnability* posisi sama

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	102-163	95-151	51-77
Range Kelas A	102-117,25	95-109	51-57,5
Range Kelas B	117,26-132,5	109,1-123	57,51-64
Range Kelas C	132,51-147,75	123,1-137	64,1-70,5
Range Kelas D	147,76-163	137,1-151	70,51-77

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.12 Nilai *learnability* posisi sama

Jenis <i>Handphone</i>	Pekerjaan 1 (detik)	Pekerjaan 2 (detik)	Pekerjaan 3 (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
Standar	109,65	124,78	51,22	A	C	A	10
Qwerty	102,84	95,72	52,91	A	A	A	12
<i>Touchscreen</i>	162,4	150,65	71,21	D	D	D	3

## b. Pada posisi Uji berbeda

### 1. Pekerjaan 1

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.13 Kelas *learnability* pekerjaan 1

	Diam	Komunikasi	Jalan
Range kelas	99-152	111-158	116-148
Range Kelas A	99-112,25	111-122,75	116-124
Range Kelas B	112,26-125,5	122,76-134,5	124,1-132
Range Kelas C	125,51-138,75	134,51-146,25	132,1-140
Range Kelas D	138,76-152	146,26-158	140,1-148

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.14 Nilai *learnability* pekerjaan 1

Jenis <i>Handphone</i>	Diam (detik)	Komunikasi (detik)	Jalan (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Diam	Komunikasi	jalan	
Standar	104,1	126,9	116,4	A	B	A	11
Qwerty	99,4	111,3	132	A	A	B	11
<i>Touchscreen</i>	151,7	150	143,1	D	D	D	3

## 2. Pekerjaan 2

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.15 Kelas *learnability* pekerjaan 2

	Diam	Komunikasi	Jalan
Range kelas	88-141	101-170	92-138
Range Kelas A	85-99	101-118,25	91-103,5
Range Kelas B	99,1-113	118,26-135,5	103,6-115
Range Kelas C	113,1-127	135,51-152,75	115,1-126,5
Range Kelas D	127,1-141	152,76-170	126,6-138

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.16 Nilai *learnability* pekerjaan 2

Jenis <i>Handphone</i>	Diam (detik)	Komunikasi (detik)	Jalan (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Diam	Komunikasi	jalan	
Standar	116,2	101,3	122,6	C	C	C	6
Qwerty	85,8	138,2	92,9	A	A	A	12
<i>Touchscreen</i>	141	169,4	137,7	D	D	D	3

## 3. Pekerjaan 3

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.17 Kelas *learnability* pekerjaan 3

	Diam	Komunikasi	Jalan
Range kelas	42-70	54-78	44-73
Range Kelas A	42-49	54-60	44-51,25
Range Kelas B	49,1-56	60,1-66	51,26-58,5
Range Kelas C	56,1-63	66,1-72	58,51-65,75
Range Kelas D	63,1-70	72,1-78	65,76-73

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.18 Nilai *learnability* pekerjaan 3

Jenis <i>Handphone</i>	Diam (detik)	Komunikasi (detik)	Jalan (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Diam	Komunikasi	Jalan	
Standar	45,2	58,7	50,3	A	A	A	12
Qwerty	42,1	54,5	44,1	A	A	A	12
<i>Touchscreen</i>	69,6	77,9	72,4	D	D	D	3

Dari masing-masing posisi yang telah dilakukan kita jadikan satu dalam tabel *learnability* dibawah ini

Tabel 5.19 Total Nilai *learnability*

Jenis <i>Handphone</i>	Jumlah nilai				Total Nilai
	Posisi sama	Posisi berbeda			
		Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
Standar	10	11	6	12	39
Qwerty	12	11	12	12	47
<i>Touchscreen</i>	3	3	3	3	12

## 2. Aspek *Efficiency of Use*

### 1. Posisi duduk diam

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.20 Kelas *efficiency of use* posisi diam

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	99-152	85-141	42-70
Range Kelas A	99-112,25	85-99	42-49
Range Kelas B	112,26-125,5	99,1-113	49,1-56
Range Kelas C	125,51-138,75	113,1-127	56,1-63
Range Kelas D	138,76-152	127,1-141	63,1-70

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.21 Nilai *efficiency of use* posisi diam

Jenis <i>Handphone</i>	Pekerjaan 1 (detik)	Pekerjaan 2 (detik)	Pekerjaan 3 (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
Standar	104,1	116,2	45,2	A	C	A	10
Qwerty	99,4	85,8	42,1	A	A	A	12
<i>Touchscreen</i>	151,7	141	69,6	D	D	D	3

## 2. Posisi berkomunikasi

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.22 Kelas *efficiency of use* posisi berkomunikasi

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	111-158	101-170	54-78
Range Kelas A	111-122,75	101-118,25	54-60
Range Kelas B	122,76-134,5	118,26-135,5	60,1-66
Range Kelas C	134,6-146,25	135,51-152,75	66,1-72
Range Kelas D	146,26-158	152,76-170	72,1-78

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.23 Nilai *efficiency of use* posisi berkomunikasi

Jenis Handphone	Pekerjaan 1 (detik)	Pekerjaan 2 (detik)	Pekerjaan 3 (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
Standar	126,9	138,2	58,7	B	C	A	9
Qwerty	111,3	101,3	54,5	A	A	A	12
Touchscreen	158	169,4	77,9	D	D	D	3

### 3. Posisi berjalan pada *Treadmill*

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.24 Kelas *efficiency of use* posisi berjalan

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	116-148	92-138	44-73
Range Kelas A	116-124	92-103,5	44-51,25
Range Kelas B	124,1-132	103,51-115	51,26-58,5
Range Kelas C	132,1-140	115,1-126,5	58,51-65,75
Range Kelas D	140,1-148	126,51-138	65,76-73

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.25 Nilai *efficiency of use* posisi berjalan

Jenis Handphone	Pekerjaan 1 (detik)	Pekerjaan 2 (detik)	Pekerjaan 3 (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
Standar	132	122,6	50,3	B	C	A	9
Qwerty	116,4	92,9	44,1	A	A	A	12
Touchscreen	143,1	137,7	72,4	D	D	D	3

Dari masing-masing posisi yang telah dilakukan kita jadikan satu dalam tabel *learnability* dibawah ini

Tabel 5.26 Total Nilai *efficiency of use*

Jenis <i>Handphone</i>	Jumlah nilai			Total Nilai
	Posisi berbeda			
	Diam	Komunikasi	Jalan	
Standar	10	9	9	28
Qwerty	12	12	12	36
<i>Touchscreen</i>	3	3	3	9

### 3. Aspek *Memorability*

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.27 Kelas *Memorability*

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	100-147	90-143	46-72
Range Kelas A	100-111,75	90-103,25	46-52,5
Range Kelas B	111,76-123,5	103,26-116,5	52,51-59
Range Kelas C	123,51-135,25	116,51-129,75	59,1-65,5
Range Kelas D	135,26-147	129,76-143	65,51-72

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.28 Nilai *Memorability*

Jenis <i>Handphone</i>	Pekerjaan 1 (detik)	Pekerjaan 2 (detik)	Pekerjaan 3 (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
Standar	106,98	117,4	49,49	A	C	A	10
Qwerty	100,68	90,83	46,42	A	A	A	12
<i>Touchscreen</i>	146,21	142,3	72	D	D	D	3

#### 4. Aspek *Error*

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.29 Kelas *Error*

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	4-10	4-5	2-3
Range Kelas A	4-5,5	4-4,25	2-2,25
Range Kelas B	5,51-7	4,26-4,5	2,26-2,5
Range Kelas C	7,1-8,5	4,51-4,75	2,51-2,75
Range Kelas D	8,51-10	4,76-5	2,76-3

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.30 Nilai *Error*

Jenis <i>Handphone</i>	Pekerjaan 1 (kesalahan)	Pekerjaan 2 (kesalahan)	Pekerjaan 3 (kesalahan)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
Standar	8	4	2	C	A	A	10
Qwerty	6	4	3	B	D	A	8
Touchscreen	10	5	2	D	D	A	6

#### 5. Aspek *Satisfaction*

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.31 Kelas *Satisfaction*

	Kemudahan	Kesukaan	kecacatan
Range kelas	3-24	3-17	30-40
Range Kelas A	24-18,75	17-13,5	30-32,5
Range Kelas B	18,74-13,5	13,49-10	32,51-35
Range Kelas C	13,49-8,25	9,9-6,5	35,1-37,5
Range Kelas D	8,24-3	6,49-3	37,51-40

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.32 Nilai *Satisfaction*

Jenis <i>Handphone</i>	Kemudahan (responden)	Kesukaan (responden)	Kecacatan (kesalahan)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Kemudahan	Kesukaan	kecacatan	
Standar	24	17	30	A	A	A	12
Qwerty	4	10	36	D	C	C	5
<i>Touchscreen</i>	3	3	40	D	D	D	3

## 6. Nilai Keseluruhan

Setelah semua uji di-*scoring*, maka akan terlihat kesamaan nilai untuk mengetahui nilai usabilitas masing-masing jenis *keypad handphone*, seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.33 Nilai *Scoring Uji*

Jenis <i>Handphone</i>	Jumlah nilai					Total Nilai
	Aspek Uji					
	<i>Learnability</i>	<i>efficiency</i>	<i>Memorability</i>	<i>error</i>	<i>Satisfaction</i>	
Standar	39	28	10	10	12	99
Qwerty	47	36	12	8	5	108
<i>Touchscreen</i>	12	9	3	6	3	33

Dari hasil jumlah *scoring* diatas menunjukkan bahwa *Handphone keypad* jenis Qwerty yang memiliki nilai usabilitas yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan *keypad* Qwerty memiliki tombol yang langsung mewakili huruf dan simbol secara langsung, sehingga prosesnya menjadi lebih cepat dan lebih enak digunakan

### 5.3.2 Scoring Normalitas Nilai Uji Keypad Touchscreen dan Usulan

Pada penelitian ini peneliti melakukan perbaikan pada *Handphone keypad Touchscreen* yang memiliki tingkat usabilitas rendah, dengan tujuan memudahkan penggunaan sehingga tingkat usabilitas naik.

#### 1. Aspek *Learnability*

##### a. Pada Posisi uji yang sama

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.34 Kelas *learnability* posisi sama

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	102-163	95-151	51-77
Range Kelas A	102-117,25	95-109	51-57,5
Range Kelas B	117,26-132,5	109,1-123	57,51-64
Range Kelas C	132,51-147,75	123,1-137	64,1-70,5
Range Kelas D	147,76-163	137,1-151	70,51-77

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.35 Nilai *learnability* posisi sama

Jenis <i>Handphone</i>	Pekerjaan 1 (detik)	Pekerjaan 2 (detik)	Pekerjaan 3 (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
<i>Touchscreen</i>	162,4	150,65	71,21	D	D	D	3
Usulan	149,4	150,65	76,45	D	D	D	3

##### b. Pada posisi Uji berbeda

###### 1. Pekerjaan 1

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.36 Kelas *learnability* pekerjaan 1

	Diam	Komunikasi	Jalan
Range kelas	99-152	111-158	116-148
Range Kelas A	99-112,25	111-122,75	116-124
Range Kelas B	112,26-125,5	122,76-134,5	124,1-132
Range Kelas C	125,51-138,75	134,51-146,25	132,1-140
Range Kelas D	138,76-152	146,26-158	140,1-148

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.37 Nilai *learnability* pekerjaan 1

Jenis <i>Handphone</i>	Diam (detik)	Komunikasi (detik)	Jalan (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Diam	Komunikasi	jalan	
<i>Touchscreen</i>	151,7	150	143,1	D	D	D	3
Usulan	140,7	158	148	D	D	D	3

## 2. Pekerjaan 2

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.38 Kelas *learnability* pekerjaan 2

	Diam	Komunikasi	Jalan
Range kelas	88-141	101-170	92-138
Range Kelas A	85-99	101-118,25	91-103,5
Range Kelas B	99,1-113	118,26-135,5	103,6-115
Range Kelas C	113,1-127	135,51-152,75	115,1-126,5
Range Kelas D	127,1-141	152,76-170	126,6-138

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.39 Nilai *learnability* pekerjaan 2

Jenis <i>Handphone</i>	Diam (detik)	Komunikasi (detik)	Jalan (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Diam	Komunikasi	jalan	
<i>Touchscreen</i>	141	169,4	137,7	D	D	D	3
Usulan	141	169,4	137,7	D	D	D	3

### 3. Pekerjaan 3

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.40 Kelas *learnability* pekerjaan 3

	Diam	Komunikasi	Jalan
Range kelas	42-70	54-78	44-73
Range Kelas A	42-49	54-60	44-51,25
Range Kelas B	49,1-56	60,1-66	51,26-58,5
Range Kelas C	56,1-63	66,1-72	58,51-65,75
Range Kelas D	63,1-70	72,1-78	65,76-73

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.41 Nilai *learnability* pekerjaan 3

Jenis <i>Handphone</i>	Diam (detik)	Komunikasi (detik)	Jalan (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Diam	Komunikasi	jalan	
<i>Touchscreen</i>	69,6	77,9	72,4	D	D	D	3
Usulan	67,4	72,4	72,8	D	D	D	3

Dari masing-masing posisi yang telah dilakukan kita jadikan satu dalam tabel *learnability* dibawah ini

Tabel 5.42 Total Nilai *learnability*

Jenis <i>Handphone</i>	Jumlah nilai				Total Nilai
	Posisi sama	Posisi berbeda			
		Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
<i>Touchscreen</i>	3	3	3	3	12
Usulan	3	3	3	3	12

## 2. Aspek *Efficiency of Use*

### 1. Posisi duduk diam

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.43 Kelas *efficiency of use* posisi diam

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	99-152	85-141	42-70
Range Kelas A	99-112,25	85-99	42-49
Range Kelas B	112,26-125,5	99,1-113	49,1-56
Range Kelas C	125,51-138,75	113,1-127	56,1-63
Range Kelas D	138,76-152	127,1-141	63,1-70

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.44 Nilai *efficiency of use* posisi diam

Jenis <i>Handphone</i>	Pekerjaan 1 (detik)	Pekerjaan 2 (detik)	Pekerjaan 3 (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
<i>Touchscreen</i>	151,7	141	69,6	D	D	D	3
Usulan	140,7	141	67,4	D	D	D	3

### 2. Posisi berkomunikasi

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.45 Kelas *efficiency of use* posisi berkomunikasi

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	111-158	101-170	54-78
Range Kelas A	111-122,75	101-118,25	54-60
Range Kelas B	122,76-134,5	118,26-135,5	60,1-66
Range Kelas C	134,6-146,25	135,51-152,75	66,1-72
Range Kelas D	146,26-158	152,76-170	72,1-78

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.46 Nilai *efficiency of use* posisi berkomunikasi

Jenis <i>Handphone</i>	Pekerjaan 1 (detik)	Pekerjaan 2 (detik)	Pekerjaan 3 (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
<i>Touchscreen</i>	158	169,4	77,9	D	D	D	3
Usulan	150	169,4	73,2	D	D	D	3

### 3. Posisi berjalan pada *Treadmill*

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.47 Kelas *efficiency of use* posisi berjalan

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	116-148	92-138	44-73
Range Kelas A	116-124	92-103,5	44-51,25
Range Kelas B	124,1-132	103,51-115	51,26-58,5
Range Kelas C	132,1-140	115,1-126,5	58,51-65,75
Range Kelas D	140,1-148	126,51-138	65,76-73

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.48 Nilai *efficiency of use* posisi berjalan

Jenis <i>Handphone</i>	Pekerjaan 1 (detik)	Pekerjaan 2 (detik)	Pekerjaan 3 (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
<i>Touchscreen</i>	143,1	137,7	72,4	D	D	D	3
Usulan	148	137,7	72,8	D	D	D	3

Dari masing-masing posisi yang telah dilakukan kita jadikan satu dalam tabel *learnability* dibawah ini

Tabel 5.49 Total Nilai *efficiency of use*

Jenis <i>Handphone</i>	Jumlah nilai			Total Nilai
	Posisi berbeda			
	Diam	Komunikasi	Jalan	
<i>Touchscreen</i>	3	3	3	9
Usulan	3	3	3	9

### 3. Aspek *Memorability*

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.50 Kelas *Memorability*

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	100-147	90-143	46-72
Range Kelas A	100-111,75	90-103,25	46-52,5
Range Kelas B	111,76-123,5	103,26-116,5	52,51-59
Range Kelas C	123,51-135,25	116,51-129,75	59,1-65,5
Range Kelas D	135,26-147	129,76-143	65,51-72

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.51 Nilai *Memorability*

Jenis <i>Handphone</i>	Pekerjaan 1 (detik)	Pekerjaan 2 (detik)	Pekerjaan 3 (detik)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
<i>Touchscreen</i>	146,21	142,3	72	D	D	D	3
Usulan	136,36	142,3	64,84	D	D	C	4

#### 4. Aspek *Error*

Dengan nilai kelas yang ditentukan dari data, didapatkan masing-masing kelas yang terbentuk sebagai berikut :

Tabel 5.52 Kelas *Error*

	Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3
Range kelas	4-10	4-5	2-3
Range Kelas A	4-5,5	4-4,25	2-2,25
Range Kelas B	5,51-7	4,26-4,5	2,26-2,5
Range Kelas C	7,1-8,5	4,51-4,75	2,51-2,75
Range Kelas D	8,51-10	4,76-5	2,76-3

Dari pembagian kelas tersebut didapatkan kelasnya dan masing-masing nilainya sesuai dengan kelas jenis *keypad handphone*.

Tabel 5.53 Nilai *Error*

Jenis <i>Handphone</i>	Pekerjaan 1 (kesalahan)	Pekerjaan 2 (kesalahan)	Pekerjaan 3 (kesalahan)	Kelas Uji Data			Jumlah Nilai
				Pekerjaan 1	Pekerjaan 2	Pekerjaan 3	
<i>Touchscreen</i>	10	5	2	D	D	A	6
Usulan	4	5	2	A	D	A	9

#### 5. Nilai Keseluruhan

Setelah semua uji di-*scoring*, maka akan terlihat kesamaan nilai untuk mengetahui nilai usability masing-masing jenis *keypad handphone*, seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.54 Nilai *Scoring* Uji

Jenis <i>Handphone</i>	Jumlah nilai				Total Nilai
	Aspek Uji				
	<i>Learnability</i>	<i>efficiency</i>	<i>Memorability</i>	<i>error</i>	
<i>Touchscreen</i>	12	9	3	6	30
Usulan	12	9	4	9	34

Dari hasil *scoring* uji diatas menunjukkan adanya perubahan (peningkatan) dengan adanya *keypad* usulan tersebut. Pada aspek uji *memorability* dan *error* mengalami kenaikan yang semula *memorability* pada nilai *score* 3 menjadi 4, dan pada *error* yang semula pada nilai 6 menjadi 9. Sehingga jumlah *score* total dari 30 menjadi 34. Hal ini dikarenakan *keypad* usulan memiliki tombol yang bisa dirasakan oleh indra peraba sehingga lebih mudah digunakan.

#### 5.4 Analisis Kognitif Selama Pekerjaan

Ketika melakukan pekerjaan dalam posisi yang berbeda (diam, berkomunikasi, dan berjalan) untuk menyelesaikan pekerjaan pengujian didapatkan bahwa pekerjaan yang dilakukan pada posisi diam lebih cepat diselesaikan, kemudian posisi berjalan dan selanjutnya posisi berkomunikasi. Penyelesaian pekerjaan dengan kondisi yang berbeda ini dipengaruhi oleh kondisi pengguna terutama tingkat kesadaran ketika menyelesaikan pekerjaan.

Menurut Paul MacLean, Direktur Laboratorium Evolusi dan Tingkah laku Otak, National Institute of Mental Health di Amerika, diketahui bahwa pikiran manusia terdiri dari 2 macam, yaitu pikiran sadar dan pikiran bawah sadar. Pikiran sadar adalah Cara kerja otak berpikir/ pikiran sadar adalah mengolah data yang masuk / input data melalui 5

Panca Indra, diproses dengan 3 pola pikir (mengidentifikasi, membandingkan dengan memori, menganalisa) dan akhirnya diputuskan berupa respon. Sedangkan Di dalam pikiran bawah sadar, terdapat yang namanya Pusat Kendali Otomatis, Pikiran bawah sadar bereaksi dengan imajinasi/ membayangkan/ bahasa gambar, Pikiran bawah sadar beroperasi di Otak Reptil/ batang otak yang di dalamnya terdapat mesencephalon.

Maka dalam menyelesaikan pekerjaan dengan kondisi diam melibatkan pikiran sadar, sehingga sangat fokus dan cepat dalam menyelesaikan pekerjaan, sedangkan pada kondisi berjalan dan berkomunikasi juga melibatkan pikiran bawah sadar selain pikiran sadarnya. Namun dalam hal ini Berjalan akan lebih cepat menyelesaikan pekerjaan karena pikiran sadar dan bawah sadar bekerja secara terpisah, dimana ketika berjalan yang menggerakkan adalah pikiran bawah sadar, sedangkan pekerjaan pada pangujian produk lebih banyak pikiran sadar.

Sedangkan pekerjaan yang dilakukan pada posisi berkomunikasi, membutuhkan pikiran sadar yang sangat besar pada penyelesaian pekerjaan, dan mendengar kemudian menjawab/merespon pembicaraan dari orang lain. Sehingga peran pikiran bawah sadar sangat kecil untuk membantu aktivitas pengguna ketika penyelesaian pekerjaan. Hal ini kemudian menyebabkan penyelesaian pekerjaan menjadi lebih lama.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

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

1. Berdasarkan Aspek usabilitas yang telah dihitung, dan *scoring* masing-masing jenis *keypad handphone*, diketahui bahwa jenis *keypad handphone* Qwerty memiliki tingkat usabilitas yang tinggi di banding yang lain (nilai *score* 108), kemudian *keypad* Standar (nilai *score* 99) dan *keypad Touchscreen* (nilai *score* 33). Hal ini dikarenakan *keypad* Qwerty memiliki tombol yang langsung mewakili huruf dan simbol secara langsung, sehingga prosesnya menjadi lebih cepat.
2. Berdasarkan empat Aspek usabilitas yang telah dihitung dan dibandingkan (*learnability*, *efficiency*, *memorability*, dan *error*), dan *scoring* masing-masing jenis *keypad handphone Touchscreen* dan usulan, didapatkan bahwa *keypad* usulan lebih tinggi tingkat usabilitasnya (nilai *score* 34) daripada jenis *keypad Touchscreen* (nilai *score* 30). Hal ini dikarenakan *keypad* usulan memiliki tombol yang bisa dirasakan oleh indra peraba sehingga lebih mudah digunakan

#### **6.2 Saran**

Pada penelitian berikutnya disarankan bahwa semakin banyak responden yang diambil datanya maka semakin dekat tingkat kemiripan hasil yang akan diperoleh.

Selanjutnya produk-produk yang selanjutnya akan di uji bisa menguji peralatan langsung yang berada pada dunia industri sehingga lebih bagus.



## DAFTAR PUSTAKA

- Chung , Min K., et.al, 2010. *Usability Evaluation of Numeric Entry Tasks on Keypad Type and age. International Journal of Industrial Ergonomics. Vol.40:* p. 97-105
- Darmawan, Rayhan., 2007. *Pasar Empuk : 110 juta Pengguna Ponsel Indonesia di Tahun 2010. Available at <http://detik-pulsa.blogspot.com/2007/11/pasar-empuk-110-juta-pengguna-ponsel.html>.*
- Evans, J.R. and Olson, D.L., 2003, *Statistics, Data Analysis, and Decision Modelling*, Prentice Hall, USA.
- Ghozali, I., 2007, *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Grandjean, E., 1993. *Fitting the Task to The Man. 4th edition*. London: Taylor & Francis
- Gunawan, Adi W., 2011. Dahsyatnya Otak manusia, <http://map-info.net/dasyatnya-otak-manusia>, online maret 2011
- Han ,Sung H. et.al., 2001. *Usability of Customer electronic products. International Journal of Industrial ergonomic. Vol.28:* p. 143-151
- Harinaldi, 2005, *Prinsip-prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- ILO, 1998. *Encyclopedia of occupational health and safety*. Geneva: Stellman, Editor
- International Standard, 1998, ISO 9241 – 11, <http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/lecturenotes/ISO9241part11.pdf>, online September 2008.

- Kjeldskov, Jesper., and Jan Stage. 2004. *New Techniques for Usability Evaluation of Mobile Systems. International Journal Human-Computer Studies. Vol.60:* p. 599-620
- Komputer, W., 2004, *Pengolahan Data Statistik dengan SPSS 12*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Muhajir, A., 2004, *Analisis Kompetitif Produk dengan Menggunakan Metode Usability Testing*, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Industri, Universitas Gadjah Mada.
- My blog., 2009. *Makalah telekomunikasi. Available at <http://alfi09.blogspot.com/2009/08/makalah-telekomunikasi.html>*
- Nielsen, J., 1993, *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann
- Nielsen, J., 1993. *Usability Engineering*. AP Professional, NY.
- Nielsen, J., 2000, *Why You Only Need to Test With 5 Users*, [www.useit.com](http://www.useit.com), online Desember 2008.
- Nielsen, J., 2003, *Usability 101: Introduction to Usability*, [www.useit.com](http://www.useit.com), online Desember 2008
- Nurmianto, Eko., 1995. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta: Guna Widya
- Nuraeni, U., 2009, *Analisis Usability MP\$ Player Dengan Menggunakan Metode Usability Testing*, Skripsi, Universitas gadjah Mada, program Studi Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas teknik, Yogyakarta.
- Quesenberry, W., 2004, *Using the 5Es to Understand Users*, <http://www.WQusability.com>, online Oktober 2008.
- Rubin, J., 1994, *Handbook of Usability Testing*, Wiley, J. & Sons, Inc

- Rubin, J., 1994, *Handbook of Usability testing: How to Plan, design, And conduct Effective Test*, John Willey and Sons Inc, USA.
- Suprayitno, Agung., 2009, *Analisis Usabilitas Produk Pen Drive, Mouse, dan Touchpad*, Skripsi Universitas Gadjah Mada, program studi Teknik Industri jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Yogyakarta.
- Sutalaksana, Iftikar. Z., 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB
- Tayyari, F., and Smith, J.L., 1997. *Occupational Ergonomics, Principles and application*. London:Chapman & Hall inc.
- Usabilityhome, 2003, *Remote Testing*, <http://usabilityhome.com>, online desember 2008
- Usabilityhome, 2003, *Teaching Method*, <http://usabilityhome.com>, online desember 2008
- Usabilityhome, 2003, *Usability Evaluation*, <http://usabilityhome.com>, online desember 2008
- Usabilityhome, 2009, [www.usabilityhme.com](http://www.usabilityhme.com), online 27 Maret 2009
- Userfocus, 2008, *Data Collection For Usability research*, <http://www.userfocus.co.uk>, online Oktober 2008.
- Zhang J et. al., 2003. *Using Usability Heuristic to Evaluate Patient Safety of Medical Devices. International Journal of Biomedical Informatics. Vol.36: p. 23-30*

# LAMPIRAN



Lampiran 1 :

Gambar Produk yang di Uji

1. Nokia 6120c (Keypad input standar)



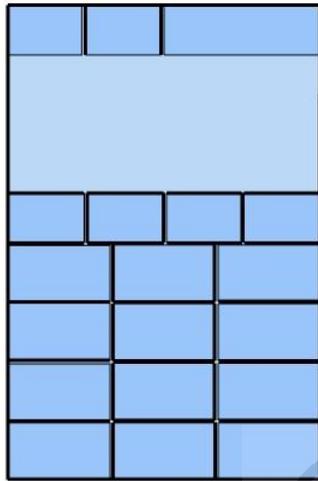
2. Nokia E-63 (Keypad input Qwerty)



3. Nokia 5230 (Keypad input touchscreen)



#### 4. Keypad Usulan



(a)



(b)

Keterangan :

Gambar a : Keypad usulan berbentuk *screenguard* timbul yang belum dipasang pada *handphone*

Gambar b : Keypad usulan berbentuk *screenguard* timbul yang belum dipasang pada *handphone*

Lampiran 2:

Hasil penelitian Pendahuluan

1. Lama penggunaan Handphone

Lama Penggunaan Handphone (x tahun)	Jumlah (orang)	Persentase
$0 < x \leq 3$	11	11%
$3 < x \leq 6$	36	36%
$x > 6$	53	53%
Total	100	100%

2. Frekuensi pekerjaan yang dilakukan oleh responden

Pekerjaan yang dilakukan	Persentase				Total
	Sering	Sedang	Jarang	Tidak Pernah	
Telepon	15	34	50	1	100
SMS	87	10	3	0	100
Browsing Internet	28	21	35	16	100
Memasukan nomor telepon	12	34	47	7	100
Chatting	16	13	39	32	100
Main Games	5	13	56	26	100
Menghitung Angka	4	25	62	9	100
Mendengarkan music	30	31	30	9	100
Mengambil foto/video	19	32	39	10	100
Total	216	213	361	110	

Lampiran 3

Rekapitulasi perhitungan kecukupan Data

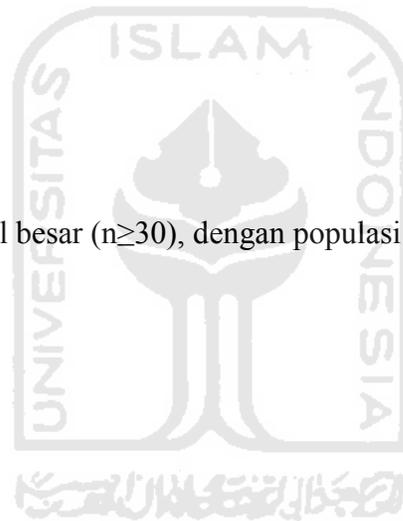
Banyaknya Penggunaan Handphone dalam sehari	Jumlah (f)	Persentase	Nilai Tengah (Xi)	( f . Xi )	Xi - $\bar{x}$	(Xi - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>	f . (Xi - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
0<1	110	12%	0.5	55	-3.02	9.12	1003.2
1-2	361	40.10%	1.5	541.5	-2.02	4.08	1472.88
3-5	213	23.60%	4	852	0.48	0.23	48.99
>6	216	24%	8	1728	4.48	20.07	4335.12
Total	900			3176.5			6860.19

$$n = 900$$

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{f \cdot x_i}{n} \\ &= \frac{3176,5}{900} = 3,52 \end{aligned}$$

Standar deviasi untuk sampel besar ( $n \geq 30$ ), dengan populasi  $n = 900$

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{6860,19}{900-1}} \\ &= 2,76 \end{aligned}$$



Mencari nilai n sampel pengujian skala laboratorium, dengan nilai e yang diperbolehkan

1 :

$$\begin{aligned} n &\geq (Z_{\alpha/2})^2 (s^2) / e^2 \\ n &\geq (1,96)^2 (2,76) / 1^2 \\ &= 29,26 \approx 30 \end{aligned}$$

Karena dengan pengujian kecukupan data menghasilkan nilai 30, artinya sampel yang telah diuji di laboratorium telah memenuhi uji kecukupan data.

## Lampiran 4 :

## Data Responden

No	Jenis Kelamin (L/P)	Umur (Tahun)	Pernah Menggunakan jenis keypad Handphone		
			Standar	Qwerty	Touchscreen
1	P	20	Ya	Ya	Tidak
2	L	23	Ya	Ya	Ya
3	L	20	Ya	Tidak	Tidak
4	P	20	Ya	Tidak	Tidak
5	P	20	Ya	Tidak	Tidak
6	P	21	Ya	Tidak	Tidak
7	L	24	Ya	Ya	Tidak
8	L	20	Ya	Ya	Ya
9	P	21	Ya	Ya	Tidak
10	L	18	Ya	Ya	Tidak
11	L	20	Ya	Ya	Ya
12	L	20	Ya	Tidak	Tidak
13	L	20	Ya	Ya	Tidak
14	P	20	Ya	Ya	Ya
15	L	19	Ya	Tidak	Tidak
16	L	20	Ya	Ya	Tidak
17	P	20	Ya	Ya	Tidak
18	P	21	Ya	Tidak	Tidak
19	L	19	Ya	Tidak	Tidak
20	P	19	Ya	Tidak	Ya
21	P	19	Ya	Tidak	Tidak
22	P	20	Ya	Tidak	Tidak
23	P	22	Ya	Tidak	Tidak
24	P	20	Ya	Tidak	Tidak
25	P	19	Ya	Tidak	Tidak

26	P	20	Ya	Tidak	Tidak
27	P	19	Ya	Tidak	Ya
28	P	21	Ya	Ya	Tidak
29	P	24	Ya	Tidak	Tidak
30	P	19	Ya	Tidak	Ya



## Lampiran 5

### Pekerjaan yang akan diberikan dalam penelitian

Pekerjaan yang harus dilakukan :

#### 1. Mengetik SMS

“Saya lagi di Laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi, sedang pengambilan data skripsi mahasiswa teknik industri. Sebentar lagi saya pulang ke kost.”

#### 2. Browsing Internet (Update status di facebook)



Update status dengan kalimat :  
“ Sedang jadi responden  
usabilitas keypad handphone di  
laboratorium Analisis  
Perancangan Kerja dan  
ergonomi”

3. Menginput Nomor telepon ke buku telepon di Handphone

Gambar tampilan



Nomor telepon yang  
dimasukkan :

Last Name :T. industri

First name : Usabilitas

No. Telp : 0852 921 904 81

Email : Usabilty@yahoo.co.id

## Lampiran 6

### Langkah-langkah dalam menyelesaikan pekerjaan

#### 1. Keypad jenis biasa

Langkah-langkah untuk pekerjaan Mengetik SMS :

- a. Responden membuka menu yang ada di dalam handphone dengan menekan tombol menu, pilih menu sms yang ada untuk mengetik pesan yang akan dikirimkan. Responden mengetikkan kalimat pesan yang telah ditentukan. Kalimat yang diketik harus persis sama dengan yang dicontohkan untuk mengurangi perbedaan kebiasaan mengetik pesan, hal ini juga termasuk tanda baca yang dicontohkan
- b. Pesan yang telah diketik kemudian akan dikirimkan kepada orang lain dengan nomor *handphone* yang telah ditentukan. Memasukkan nomor *handphone* tersebut secara manual agar terjadi kesamaan aktivitas. Setelah itu pesan dikirimkan.

Langkah-langkah untuk pekerjaan browsing internet pada website facebook :

- a. Aplikasi yang digunakan untuk *browsing* pada aktivitas ini adalah aplikasi tambahan yang sudah diinstall pada masing-masing handphone, sehingga responden langsung masuk pada aplikasi program tersebut.
- b. Kemudian responden log-in akun pribadi masing-masing. Kemudian mengetikkan kalimat yang telah ditentukan pada bagian *update* status kegiatan, dan pilih tombol *shared* untuk menunjukkan status terbaru yang telah dibuat.

Langkah-langkah untuk pekerjaan memasukkan nomor telepon ke buku telepon Handphone :

- a. Pada handphone terdapat aplikasi menu untuk menyimpan nomor telepon yang berkaitan sama pengguna handphone, oleh karena itu responden untuk menyimpan nomor telepon harus masuk dalam aplikasi tersebut terlebih dahulu. Pilih menu untuk menambahkan nomor telepon yang baru. Setelah itu

pada bagian masing-masing informasi yang ada dimasukkan identitas nomor telepon yang ditentukan (last name, first name, No. Telp, dan email) secara manual

- b. Setelah semua data tentang identitas individu telah dimasukkan, pilih menu selesai untuk menyimpan nomor telepon beserta identitas yang telah ditentukan.

## 2. Keypad Jenis Qwerty

Langkah-langkah untuk pekerjaan Mengetik SMS :

- a. Responden membuka menu yang ada di dalam handphone dengan menekan tombol menu, pilih menu sms yang ada untuk mengetik pesan yang akan dikirimkan. Responden mengetikkan kalimat pesan yang telah ditentukan. Kalimat yang diketik harus persis sama dengan yang dicontohkan untuk mengurangi perbedaan kebiasaan mengetik pesan, hal ini juga termasuk tanda baca yang dicontohkan
- b. Pesan yang telah diketik kemudian akan dikirimkan kepada orang lain dengan nomor *handphone* yang telah ditentukan. Memasukkan nomor *handphone* tersebut secara manual agar terjadi kesamaan aktivitas. Setelah itu pesan dikirimkan.

Langkah-langkah untuk pekerjaan browsing internet pada website facebook :

- a. Aplikasi yang digunakan untuk *browsing* pada aktivitas ini adalah aplikasi tambahan yang sudah diinstall pada masing-masing handphone, sehingga responden langsung masuk pada aplikasi program tersebut.
- b. Kemudian responden log-in akun pribadi masing-masing. Kemudian mengetikkan kalimat yang telah ditentukan pada bagian *update* status kegiatan, dan pilih tombol *shared* untuk menunjukkan status terbaru yang telah dibuat.

Langkah-langkah untuk pekerjaan memasukkan nomor telepon ke buku telepon

Handphone :

- a. Pada handphone terdapat aplikasi menu untuk menyimpan nomor telepon yang berkaitan sama pengguna handphone, oleh karena itu responden untuk menyimpan nomor telepon harus masuk dalam aplikasi tersebut terlebih dahulu. Pilih menu untuk menambahkan nomor telepon yang baru. Setelah itu pada bagian masing-masing informasi yang ada dimasukkan identitas nomor telepon yang ditentukan (last name, first name, No. Telp, dan email) secara manual
- b. Setelah semua data tentang identitas individu telah dimasukkan, pilih menu selesai untuk menyimpan nomor telepon beserta identitas yang telah ditentukan

3. Keypad jenis touchscreen

Langkah-langkah untuk pekerjaan Mengetik SMS :

- a. Responden membuka menu yang ada di dalam handphone dengan menekan tombol menu, pilih menu sms yang ada untuk mengetik pesan yang akan dikirimkan. Responden mengetikkan kalimat pesan yang telah ditentukan. Kalimat yang diketik harus persis sama dengan yang dicontohkan untuk mengurangi perbedaan kebiasaan mengetik pesan, hal ini juga termasuk tanda baca yang dicontohkan
- b. Pesan yang telah diketik kemudian akan dikirimkan kepada orang lain dengan nomor *handphone* yang telah ditentukan. Memasukkan nomor *handphone* tersebut secara manual agar terjadi kesamaan aktivitas. Setelah itu pesan dikirimkan.

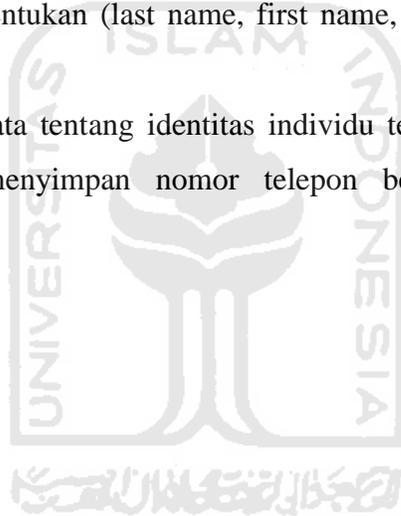
Langkah-langkah untuk pekerjaan browsing internet pada website facebook :

- a. Aplikasi yang digunakan untuk *browsing* pada aktivitas ini adalah aplikasi tambahan yang sudah diinstall pada masing-masing handphone, sehingga responden langsung masuk pada aplikasi program tersebut.
- b. Kemudian responden log-in akun pribadi masing-masing. Kemudian mengetikkan kalimat yang telah ditentukan pada bagian *update* status

kegiatan, dan pilih tombol *shared* untuk menunjukkan status terbaru yang telah dibuat.

Langkah-langkah untuk pekerjaan memasukkan nomor telepon ke buku telepon Handphone :

- a. Pada handphone terdapat aplikasi menu untuk menyimpan nomor telepon yang berkaitan sama pengguna handphone, oleh karena itu responden untuk menyimpan nomor telepon harus masuk dalam aplikasi tersebut terlebih dahulu. Pilih menu untuk menambahkan nomor telepon yang baru. Setelah itu pada bagian masing-masing informasi yang ada dimasukkan identitas nomor telepon yang ditentukan (last name, first name, No. Telp, dan email) secara manual
- b. Setelah semua data tentang identitas individu telah dimasukkan, pilih menu selesai untuk menyimpan nomor telepon beserta identitas yang telah ditentukan.



Lampiran 7

Urutan Pekerjaan yang dilakukan responden

Responden	Mengetik SMS			Browsing Internet			Input Nomor telepon		
	Standar	Qwerty	TouchScreen	Standar	Qwerty	TouchScreen	Standar	Qwerty	TouchScreen
1	1	2	7	3	4	8	5	6	9
2	2	1	3	5	4	6	9	8	7
3	9	8	7	6	5	4	3	2	1
4	7	8	9	5	6	4	3	2	1
5	9	8	7	4	5	6	1	2	3
6	8	7	9	4	6	5	2	3	1
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	9	8	7	6	5	4	3	2	1
9	1	4	9	2	5	8	3	6	7
10	8	7	9	4	6	5	2	3	1
11	9	8	7	6	5	4	3	2	1
12	1	2	7	3	4	8	5	6	9
13	9	8	7	4	5	6	1	2	3
14	7	8	9	5	6	4	3	2	1
15	1	4	9	2	5	8	3	6	7
16	2	1	3	5	4	6	9	8	7
17	1	4	9	2	5	8	3	6	7
18	9	8	7	6	5	4	3	2	1
19	8	7	9	4	6	5	2	3	1
20	1	4	9	2	5	8	3	6	7
21	1	2	7	3	4	8	5	6	9
22	1	4	9	2	5	8	3	6	7
23	7	8	9	5	6	4	3	2	1
24	1	4	9	2	5	8	3	6	7
25	9	8	7	6	5	4	3	2	1
26	7	8	9	5	6	4	3	2	1
27	9	8	7	4	5	6	1	2	3
28	8	7	9	4	6	5	2	3	1
29	1	2	7	3	4	8	5	6	9
30	8	7	9	4	6	5	2	3	1

Keterangan :

1 = Pekerjaan urutan pertama yang dikerjakan oleh responden

2 = Pekerjaan urutan kedua yang dikerjakan oleh responden

3 = Pekerjaan urutan ketiga yang dikerjakan oleh responden

- 4 = Pekerjaan urutan keempat yang dikerjakan oleh responden
- 5 = Pekerjaan urutan kelima yang dikerjakan oleh responden
- 6 = Pekerjaan urutan keenam yang dikerjakan oleh responden
- 7 = Pekerjaan urutan ketujuh yang dikerjakan oleh responden
- 8 = Pekerjaan urutan kedelapan yang dikerjakan oleh responden
- 9 = Pekerjaan urutan kesembilan yang dikerjakan oleh responden



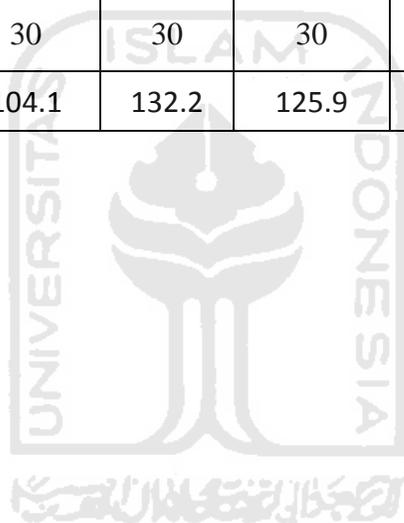
## Lampiran 8

## Hasil pengujian Learnability

## 1. Keypad Standar

No	Keypad Standar								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
1	111	102	92	104	98	95	41	35	37
2	95	95	90	107	107	103	43	37	37
3	125	112	111	144	123	114	67	48	47
4	107	88	86	91	88	86	67	49	43
5	116	94	91	135	129	115	64	49	48
6	131	116	119	159	142	126	79	52	50
7	112	108	103	156	133	148	54	47	42
8	148	122	120	130	133	129	59	51	51
9	123	107	111	188	177	169	79	61	53
10	119	120	106	144	133	118	51	50	37
11	110	97	86	114	122	104	57	47	48
12	110	109	113	156	117	92	48	37	45
13	111	108	116	96	128	113	79	50	46
14	111	95	92	132	169	98	57	50	52
15	117	105	113	114	128	107	49	37	49
16	134	120	105	176	103	113	63	51	38
17	115	92	112	140	125	150	45	51	52
18	123	102	116	102	108	110	60	52	47
19	111	110	117	174	106	140	79	50	48
20	132	110	100	100	123	133	67	50	37
21	117	122	117	100	145	104	59	44	53
22	115	119	117	180	90	100	76	50	40

23	125	94	87	155	151	102	73	49	47
24	126	90	86	148	152	127	56	35	44
25	114	104	117	160	106	121	61	52	39
26	111	122	106	94	140	101	64	38	49
27	139	108	107	124	112	100	61	51	51
28	117	106	101	135	122	86	74	39	40
29	120	93	87	105	141	126	67	48	49
30	112	118	100	104	126	157	58	36	38
Total Waktu	3557	3188	3124	3967	3777	3487	1857	1396	1357
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	118.6	106.3	104.1	132.2	125.9	116.2	61.9	46.5	45.2



a. (Diam, Komunikasi, Berjalan)

No.	Keypad Standar								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan
1	92	103	98	95	96	107	37	45	44
2	90	92	90	103	112	104	37	40	37
3	111	168	142	114	126	109	47	63	52
4	86	95	97	86	91	90	43	62	45
5	91	122	106	115	184	130	48	76	55
6	119	154	160	126	149	135	50	69	52
7	103	130	108	148	153	127	42	63	50
8	120	168	142	129	166	141	51	60	69
9	111	108	106	169	175	150	53	58	51
10	106	129	115	118	130	133	37	51	48
11	86	139	95	104	103	112	48	61	57
12	113	161	97	92	117	105	45	48	49
13	116	119	112	113	161	139	46	59	67
14	92	139	106	98	111	105	52	56	55
15	113	139	107	107	142	130	49	62	53
16	105	158	153	113	163	148	38	53	57
17	112	150	113	150	102	121	52	59	53
18	116	140	152	110	172	121	47	62	67
19	117	93	117	140	153	149	48	56	50
20	100	95	99	133	125	137	37	46	56
21	117	103	151	104	144	114	53	60	57
22	117	158	115	100	169	138	40	59	52
23	87	99	151	102	157	113	47	57	49
24	86	102	93	127	149	136	44	41	50
25	117	94	100	121	169	107	39	63	52
26	106	167	147	101	108	150	49	59	57
27	107	130	114	100	182	110	51	57	52
28	101	135	106	86	132	111	40	42	49
29	87	107	115	126	175	115	49	67	55
30	100	132	155	157	93	148	38	70	45

Total Waktu	3124	3829	3562	3487	4209	3735	1357	1724	1585
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	104.1	126.9	116.4	116.2	138.2	122.6	45.2	58.7	50.3



## 2. Keypad Qwerty

No	Keypad Qwerty								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
1	101	92	88	113	111	89	68	50	36
2	106	94	100	87	91	80	48	41	40
3	103	101	109	116	94	108	84	59	56
4	98	81	91	95	86	74	69	48	42
5	113	82	88	113	84	82	61	57	45
6	107	95	133	127	130	96	60	52	44
7	103	97	73	90	83	81	45	40	33
8	142	140	138	123	113	96	79	57	54
9	103	84	70	119	90	76	73	42	37
10	125	121	126	112	101	85	64	46	46
11	103	99	93	116	85	83	68	54	53
12	103	94	82	92	86	78	47	41	43
13	106	90	71	129	91	96	79	53	42
14	104	104	135	105	104	76	80	57	44
15	133	88	84	105	110	98	61	47	36
16	100	92	128	108	84	80	45	56	45
17	102	90	98	90	89	76	64	55	35
18	110	127	111	127	84	77	66	59	44
19	103	103	77	94	92	81	72	40	40
20	105	133	134	109	86	80	66	46	34
21	135	100	86	87	92	84	67	40	36
22	98	83	98	91	118	101	75	45	45
23	107	99	87	107	91	74	80	43	37
24	112	101	75	116	88	93	55	56	43

25	105	99	130	116	90	98	76	56	36
26	99	136	75	91	101	92	65	56	42
27	103	95	92	89	92	79	56	55	40
28	100	135	138	110	90	88	76	45	56
29	99	98	76	125	83	85	82	55	35
30	98	95	96	110	89	89	67	49	45
Total Waktu	3226	3048	2982	3212	2828	2575	1998	1500	1264
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	107.5	101.6	99.4	107.1	94.3	85.8	66.6	50.0	42.1



a. (Diam, Komunikasi, Berjalan)

No.	Keypad Qwerty								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan
1	88	114	93	89	109	97	36	54	55
2	100	90	109	80	102	92	40	41	34
3	109	116	103	108	113	91	56	52	39
4	91	92	103	74	81	71	42	55	39
5	88	121	83	82	117	123	45	71	53
6	133	150	121	96	113	97	44	71	49
7	73	98	96	81	94	80	33	46	47
8	138	142	145	96	94	109	54	63	43
9	70	83	81	76	89	89	37	32	37
10	126	155	135	85	117	115	46	57	54
11	93	119	149	83	116	89	53	51	54
12	82	89	150	78	115	106	43	38	40
13	71	120	144	96	93	100	42	64	50
14	135	93	149	76	95	79	44	44	42
15	84	151	142	98	94	102	36	61	37
16	128	119	149	80	116	78	45	70	54
17	98	91	148	76	85	87	35	53	43
18	111	97	138	77	93	106	44	65	41
19	77	95	141	81	90	103	40	33	43
20	134	118	135	80	114	102	34	38	49
21	86	126	146	84	95	89	36	61	42
22	98	90	144	101	90	113	45	70	34
23	87	102	149	74	108	84	37	60	39
24	75	89	139	93	89	85	43	39	51
25	130	84	145	98	116	71	36	71	39
26	75	96	140	92	116	99	42	60	43
27	92	115	140	79	89	86	40	69	53
28	138	83	149	88	84	77	56	50	38
29	76	155	149	85	96	83	35	46	39
30	96	145	144	89	116	85	45	49	42

Total Waktu	2982	3338	3959	2575	3039	2788	1264	1634	1323
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	99.4	111.3	132.0	85.8	101.3	92.9	42.1	54.5	44.1



### 3. Keypad Touchscreen

No	Keypad Touchscreen								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
1	135	134	117	146	135	124	54	59	53
2	138	127	122	134	114	118	74	63	53
3	196	193	168	137	120	120	87	77	77
4	138	123	112	167	172	172	70	54	49
5	188	161	171	214	136	136	90	83	80
6	207	189	192	203	154	154	78	79	73
7	200	171	165	170	144	144	95	99	79
8	194	200	165	161	174	174	89	81	80
9	172	141	130	215	165	165	89	86	81
10	181	179	157	208	145	145	90	97	86
11	149	136	128	146	135	119	55	76	54
12	145	124	113	136	116	122	89	78	80
13	180	154	151	148	129	125	93	77	86
14	145	137	150	164	163	156	85	63	50
15	143	177	189	207	146	124	94	76	82
16	185	186	173	212	158	123	87	81	75
17	185	192	190	165	125	125	91	97	75
18	204	176	163	139	173	174	78	92	78
19	190	137	125	165	159	143	78	62	85
20	173	192	149	211	135	129	91	98	81
21	141	129	127	140	138	128	71	59	73
22	168	130	175	214	126	153	84	54	74
23	200	200	170	161	138	123	90	63	78
24	138	180	127	134	151	157	95	94	51

25	147	188	178	181	127	127	62	99	53
26	206	194	149	150	145	172	92	59	74
27	186	132	186	176	141	125	75	83	49
28	196	143	114	167	146	174	81	75	75
29	183	175	127	134	150	157	80	78	55
30	203	149	169	144	120	122	85	78	50
Total Waktu	5216	4849	4552	5049	4280	4230	2472	2320	2089
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	173.9	161.6	151.7	168.3	142.7	141.0	82.4	77.3	69.6



a. (Diam, Komunikasi, Berjalan)

No.	Keypad Touchscreen								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan
1	117	122	116	124	144	126	53	73	52
2	122	128	125	118	157	114	53	57	58
3	168	165	158	120	169	117	77	72	66
4	112	125	114	172	155	125	49	69	63
5	171	174	169	136	201	180	80	108	97
6	192	178	170	154	155	147	73	62	69
7	165	189	151	144	142	127	79	98	92
8	165	160	157	174	153	172	80	78	69
9	130	144	114	165	202	157	81	84	97
10	157	182	168	145	200	151	86	85	70
11	128	123	125	119	148	121	54	76	67
12	113	131	121	122	147	143	80	61	64
13	151	155	124	125	199	126	86	69	68
14	150	133	114	156	158	118	50	73	63
15	189	163	165	124	160	177	82	97	67
16	173	169	167	123	153	126	75	57	59
17	190	165	169	125	145	122	75	96	71
18	163	170	165	174	153	151	78	78	68
19	125	186	116	143	199	145	85	71	92
20	149	159	152	129	175	126	81	74	66
21	127	189	165	128	196	142	73	106	96
22	175	166	160	153	151	124	74	96	63
23	170	125	166	123	194	171	78	68	62
24	127	184	163	157	163	116	51	61	63
25	178	134	123	127	196	151	53	74	69
26	149	188	118	172	171	122	74	62	53
27	186	139	151	125	199	163	49	78	96
28	114	184	118	174	162	121	75	78	96
29	127	165	120	157	176	127	55	92	63
30	169	146	149	122	160	122	50	85	92

Total Waktu	4552	4741	4293	4230	5083	4130	2089	2338	2171
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	151.7	158.0	143.1	141.0	169.4	137.7	69.6	77.9	72.4



#### 4. Keypad Touchscreen Usulan

No	Keypad Touchscreen Usulan								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Ujii 1	Uji 2	Uji 3
1	138	120	108	146	135	124	54	49	47
2	137	123	112	134	114	118	57	46	48
3	207	185	140	137	120	120	112	100	74
4	147	131	115	167	172	172	64	62	62
5	167	186	170	214	136	136	91	70	73
6	199	183	200	203	154	154	75	77	79
7	173	165	148	170	144	144	79	67	80
8	137	148	148	161	174	174	82	70	79
9	139	122	108	215	165	165	84	64	63
10	191	179	157	208	145	145	83	71	68
11	140	125	108	146	135	119	71	60	62
12	151	131	144	136	116	122	66	46	50
13	149	130	149	148	129	125	107	71	71
14	139	121	115	164	163	156	72	75	75
15	147	178	156	207	146	124	81	73	79
16	197	165	134	212	158	123	85	65	71
17	162	172	155	165	125	125	64	76	76
18	138	169	139	139	173	174	83	57	77
19	147	126	108	165	159	143	83	74	76
20	171	178	144	211	135	129	87	78	72
21	137	126	157	140	138	128	91	57	70
22	139	127	141	214	126	153	58	78	73
23	150	177	127	161	138	123	88	70	50
24	145	182	157	134	151	157	64	60	48

25	151	182	165	181	127	127	57	76	63
26	146	183	109	150	145	172	55	77	61
27	142	133	152	176	141	125	108	75	76
28	143	164	170	167	146	174	80	77	74
29	143	120	135	134	150	157	64	61	53
30	151	180	149	144	120	122	87	74	71
Total Waktu	4623	4611	4220	5049	4280	4230	2332	2056	2021
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	154.1	153.7	140.7	168.3	142.7	141.0	77.7	68.5	67.4



a. (Diam, Komunikasi, Berjalan)

No.	Keypad Touchscreen Usulan								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan	Diam	Komunikasi	Berjalan
1	108	127	120	124	144	126	47	61	55
2	112	123	122	118	157	114	48	56	63
3	140	174	170	120	169	117	74	68	79
4	115	125	118	172	155	125	62	61	63
5	170	165	162	136	201	180	73	114	87
6	200	175	187	154	155	147	79	70	64
7	148	193	171	144	142	127	80	74	75
8	148	181	157	174	153	172	79	79	70
9	108	124	130	165	202	157	63	68	68
10	157	173	199	145	200	151	68	86	96
11	108	129	121	119	148	121	62	59	64
12	144	129	124	122	147	143	50	78	68
13	149	163	129	125	199	126	71	70	66
14	115	137	125	156	158	118	75	58	64
15	156	171	180	124	160	177	79	104	74
16	134	168	190	123	153	126	71	60	70
17	155	164	171	125	145	122	76	62	73
18	139	188	122	174	153	151	77	85	80
19	108	127	130	143	199	145	76	70	74
20	144	134	180	129	175	126	72	80	76
21	157	134	159	128	196	142	70	71	68
22	141	136	131	153	151	124	73	72	60
23	127	165	120	123	194	171	50	74	87
24	157	134	129	157	163	116	48	76	92
25	165	126	161	127	196	151	63	64	94
26	109	178	197	172	171	122	61	58	69
27	152	136	118	125	199	163	76	109	58
28	170	131	166	174	162	121	74	71	68
29	135	166	127	157	176	127	53	68	81
30	149	123	125	122	160	122	71	69	78

Total Waktu	4220	4499	4441	4230	5083	4130	2021	2195	2184
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	140.7	150.0	148.0	141.0	169.4	137.7	67.4	73.2	72.8



## Lampiran 9

## Hasil Pengujian Efficiency of use

## a. Duduk Diam

No	Responden	Pekerjaan											
		5 menit ketiga											
		Mengetik SMS (detik)				Browsing Internet (detik)				Input Nomor telepon (detik)			
		Standar	Qwerty	Touchscreen	Usulan	Standar	Qwerty	Touchscreen	Usulan	Standar	Qwerty	Touchscreen	Usulan
1	1	92	88	117	108	95	89	124	124	37	36	53	47
2	2	90	100	122	112	103	80	118	118	37	40	53	48
3	3	111	109	168	140	114	108	120	120	47	56	77	74
4	4	86	91	112	115	86	74	172	172	43	42	49	62
5	5	91	88	171	170	115	82	136	136	48	45	80	73
6	6	119	133	192	200	126	96	154	154	50	44	73	79
7	7	103	73	165	148	148	81	144	144	42	33	79	80
8	8	120	138	165	148	129	96	174	174	51	54	80	79
9	9	111	70	130	108	169	76	165	165	53	37	81	63
10	10	106	126	157	157	118	85	145	145	37	46	86	68
11	11	86	93	128	108	104	83	119	119	48	53	54	62
12	12	113	82	113	144	92	78	122	122	45	43	80	50
13	13	116	71	151	149	113	96	125	125	46	42	86	71
14	14	92	135	150	115	98	76	156	156	52	44	50	75

15	15	113	84	189	156	107	98	124	124	49	36	82	79
16	16	105	128	173	134	113	80	123	123	38	45	75	71
17	17	112	98	190	155	150	76	125	125	52	35	75	76
18	18	116	111	163	139	110	77	174	174	47	44	78	77
19	19	117	77	125	108	140	81	143	143	48	40	85	76
20	20	100	134	149	144	133	80	129	129	37	34	81	72
21	21	117	86	127	157	104	84	128	128	53	36	73	70
22	22	117	98	175	141	100	101	153	153	40	45	74	73
23	23	87	87	170	127	102	74	123	123	47	37	78	50
24	24	86	75	127	157	127	93	157	157	44	43	51	48
25	25	117	130	178	165	121	98	127	127	39	36	53	63
26	26	106	75	149	109	101	92	172	172	49	42	74	61
27	27	107	92	186	152	100	79	125	125	51	40	49	76
28	28	101	138	114	170	86	88	174	174	40	56	75	74
29	29	87	76	127	135	126	85	157	157	49	35	55	53
30	30	100	96	169	149	157	89	122	122	38	45	50	71
Total waktu		3124	2982	4552	4220	3487	2575	4230	4230	1357	1264	2089	2021
responden		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata		104.1	99.4	151.7	140.7	116.2	85.8	141.0	141.0	45.2	42.1	69.6	67.4

b. Duduk Berkomunikasi

No	Responden	Pekerjaan											
		5 menit ketiga											
		Menetik SMS (detik)				Browsing Internet (detik)				Input Nomor telepon (detik)			
		Standar	Qwerty	Touchscreen	Usulan	Standar	Qwerty	Touchscreen	Usulan	Standar	Qwerty	Touchscreen	Usulan
1	1	103	114	122	127	96	109	144	144	45	54	73	61
2	2	92	90	128	123	112	102	157	157	40	41	57	56
3	3	168	116	165	174	126	113	169	169	63	52	72	68
4	4	95	92	125	125	91	81	155	155	62	55	69	61
5	5	122	121	174	165	184	117	201	201	76	71	108	114
6	6	154	150	178	175	149	113	155	155	69	71	62	70
7	7	130	98	189	193	153	94	142	142	63	46	98	74
8	8	168	142	160	181	166	94	153	153	60	63	78	79
9	9	108	83	144	124	175	89	202	202	58	32	84	68
10	10	129	155	182	173	130	117	200	200	51	57	85	86
11	11	139	119	123	129	103	116	148	148	61	51	76	59
12	12	161	89	131	129	117	115	147	147	48	38	61	78
13	13	119	120	155	163	161	93	199	199	59	64	69	70
14	14	139	93	133	137	111	95	158	158	56	44	73	58
15	15	139	151	163	171	142	94	160	160	62	61	97	104
16	16	158	119	169	168	163	116	153	153	53	70	57	60

17	17	150	91	165	164	102	85	145	145	59	53	96	62
18	18	140	97	170	188	172	93	153	153	62	65	78	85
19	19	93	95	186	127	153	90	199	199	56	33	71	70
20	20	95	118	159	134	125	114	175	175	46	38	74	80
21	21	103	126	189	134	144	95	196	196	60	61	106	71
22	22	158	90	166	136	169	90	151	151	59	70	96	72
23	23	99	102	125	165	157	108	194	194	57	60	68	74
24	24	102	89	184	134	149	89	163	163	41	39	61	76
25	25	94	84	134	126	169	116	196	196	63	71	74	64
26	26	167	96	188	178	108	116	171	171	59	60	62	58
27	27	130	115	139	136	182	89	199	199	57	69	78	109
28	28	135	83	184	131	132	84	162	162	42	50	78	71
29	29	107	155	165	166	175	96	176	176	67	46	92	68
30	30	132	145	146	123	93	116	160	160	70	49	85	69
Total waktu		3829	3338	4741	4499	4209	3039	5083	5083	1724	1634	2338	2195
responden		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata		126.9	111.3	158.0	150.0	138.2	101.3	169.4	169.4	58.7	54.5	77.9	73.2

c. Berjalan di treadmill

No	Responden	Pekerjaan											
		5 menit ketiga											
		Mengetik SMS (detik)				Browsing Internet (detik)				Input Nomor telepon (detik)			
		Standar	Qwerty	Touchscreen	Usulan	Standar	Qwerty	Touchscreen	Usulan	Standar	Qwerty	Touchscreen	Usulan
1	1	98	93	116	120	107	97	126	126	44	55	52	55
2	2	90	109	125	122	104	92	114	114	37	34	58	63
3	3	142	103	158	170	109	91	117	117	52	39	66	79
4	4	97	103	114	118	90	71	125	125	45	39	63	63
5	5	106	83	169	162	130	123	180	180	55	53	97	87
6	6	160	121	170	187	135	97	147	147	52	49	69	64
7	7	108	96	151	171	127	80	127	127	50	47	92	75
8	8	142	145	157	157	141	109	172	172	69	43	69	70
9	9	106	81	114	130	150	89	157	157	51	37	97	68
10	10	115	135	168	199	133	115	151	151	48	54	70	96
11	11	95	149	125	121	112	89	121	121	57	54	67	64
12	12	97	150	121	124	105	106	143	143	49	40	64	68
13	13	112	144	124	129	139	100	126	126	67	50	68	66
14	14	106	149	114	125	105	79	118	118	55	42	63	64
15	15	107	142	165	180	130	102	177	177	53	37	67	74
16	16	153	149	167	190	148	78	126	126	57	54	59	70

17	17	113	148	169	171	121	87	122	122	53	43	71	73
18	18	152	138	165	122	121	106	151	151	67	41	68	80
19	19	117	141	116	130	149	103	145	145	50	43	92	74
20	20	99	135	152	180	137	102	126	126	56	49	66	76
21	21	151	146	165	159	114	89	142	142	57	42	96	68
22	22	115	144	160	131	138	113	124	124	52	34	63	60
23	23	151	149	166	120	113	84	171	171	49	39	62	87
24	24	93	139	163	129	136	85	116	116	50	51	63	92
25	25	100	145	123	161	107	71	151	151	52	39	69	94
26	26	147	140	118	197	150	99	122	122	57	43	53	69
27	27	114	140	151	118	110	86	163	163	52	53	96	58
28	28	106	149	118	166	111	77	121	121	49	38	96	68
29	29	115	149	120	127	115	83	127	127	55	39	63	81
30	30	155	144	149	125	148	85	122	122	45	42	92	78
Total waktu		3562	3959	4293	4441	3735	2788	4130	4130	1585	1323	2171	2184
responden		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata		116.4	132.0	143.1	148.0	122.6	92.9	137.7	144.7	50.3	44.1	72.4	72.8

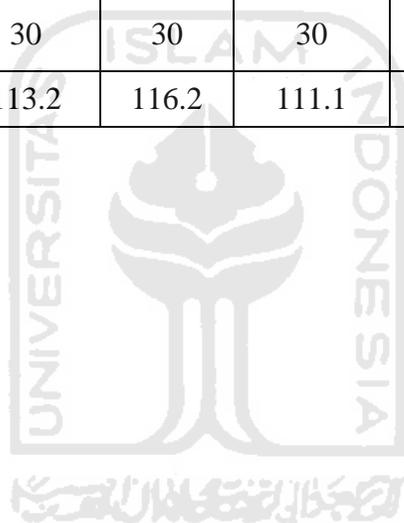
## Lampiran 10

## Hasil Pengujian Memorability

## 1. Keypad Standar

No	Keypad Standar								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3
1	92	93	88	95	95	99	37	37	40
2	90	86	102	103	96	107	37	39	43
3	111	108	117	114	110	118	47	49	51
4	86	94	91	86	84	92	43	41	42
5	91	94	119	115	110	151	48	52	53
6	119	112	131	126	140	122	50	46	52
7	103	100	117	148	131	142	42	42	60
8	120	118	122	129	126	115	51	49	58
9	111	102	121	169	126	153	53	51	52
10	106	104	112	118	114	133	37	45	41
11	86	113	96	104	88	116	48	50	64
12	113	112	100	92	127	110	45	45	53
13	116	111	118	113	112	110	46	44	22
14	92	102	92	98	88	116	52	52	27
15	113	102	121	107	109	146	49	52	92
16	105	105	118	113	122	126	38	49	25
17	112	98	122	150	121	122	52	40	53
18	116	108	123	110	120	117	47	49	89
19	117	110	93	140	128	144	48	49	100
20	100	104	125	133	111	150	37	52	79
21	117	111	95	104	112	128	53	46	101
22	117	99	118	100	113	148	40	48	64

23	87	89	119	102	114	135	47	51	21
24	86	101	131	127	87	125	44	45	86
25	117	112	122	121	128	127	39	51	22
26	106	102	123	101	112	112	49	52	26
27	107	93	116	100	93	99	51	42	104
28	101	106	94	86	95	99	40	48	57
29	87	117	129	126	91	135	49	39	32
30	100	103	121	157	130	153	38	52	78
Total Waktu	3124	3109	3396	3487	3333	3750	1357	1407	1687
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	104.1	103.6	113.2	116.2	111.1	125.0	45.2	46.9	56.2



## 2. Keypad Qwerty

No	Keypad Qwerty								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3
1	88	88	93	89	83	98	36	33	48
2	100	96	104	80	80	97	40	39	43
3	109	98	125	108	101	97	56	44	76
4	91	70	87	74	71	94	42	43	46
5	88	91	119	82	81	101	45	41	62
6	133	103	112	96	90	112	44	48	46
7	73	77	114	81	74	101	33	36	56
8	138	118	125	96	99	87	54	51	49
9	70	76	101	76	76	148	37	37	61
10	126	124	113	85	78	115	46	47	56
11	93	99	87	83	89	104	53	42	56
12	82	72	87	78	77	93	43	50	43
13	71	120	120	96	100	100	42	51	60
14	135	73	89	76	76	115	44	43	47
15	84	100	121	98	100	88	36	50	74
16	128	102	115	80	99	104	45	51	53
17	98	70	118	76	73	96	35	33	44
18	111	117	92	77	80	102	44	44	43
19	77	74	120	81	99	142	40	43	47
20	134	121	113	80	79	106	34	38	60
21	86	82	120	84	101	92	36	36	48
22	98	90	95	101	80	102	45	45	53
23	87	118	111	74	75	102	37	43	54
24	75	88	124	93	73	90	43	42	51

25	130	114	101	98	80	93	36	46	59
26	75	75	112	92	80	96	42	51	49
27	92	114	89	79	80	117	40	39	72
28	138	74	97	88	85	91	56	38	63
29	76	113	122	85	80	95	35	44	50
30	96	76	121	89	71	112	45	48	49
Total Waktu	2982	2833	3247	2575	2510	3090	1264	1296	1618
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	99.4	94.4	108.2	85.8	83.7	103.0	42.1	43.2	53.9



### 3. Touchscreen

No	Keypad Touchscreen								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3
1	117	131	124	124	112	132	53	49	55
2	122	122	132	118	98	123	53	55	68
3	168	149	149	120	126	151	77	82	73
4	112	107	122	172	129	130	49	53	69
5	171	161	175	136	136	169	80	80	100
6	192	138	160	154	146	165	73	92	83
7	165	148	167	144	126	159	79	72	89
8	165	144	158	174	144	145	80	85	68
9	130	122	173	165	157	167	81	78	73
10	157	144	171	145	155	170	86	84	64
11	128	124	128	119	111	128	54	51	61
12	113	139	167	122	123	129	80	49	62
13	151	141	153	125	129	163	86	88	68
14	150	107	131	156	126	126	50	51	56
15	189	131	150	124	123	167	82	50	97
16	173	123	173	123	138	150	75	84	71
17	190	140	170	125	145	157	75	80	74
18	163	134	170	174	157	166	78	83	72
19	125	125	166	143	154	156	85	76	72
20	149	147	166	129	148	167	81	91	68
21	127	138	125	128	136	149	73	69	92
22	175	132	165	153	153	135	74	77	71
23	170	133	144	123	110	145	78	81	83
24	127	141	131	157	150	154	51	54	74

25	178	145	144	127	118	128	53	85	58
26	149	146	158	172	152	147	74	80	97
27	186	109	166	125	128	151	49	50	73
28	114	135	166	174	155	163	75	76	91
29	127	148	123	157	147	167	55	86	68
30	169	120	156	122	157	129	50	83	67
Total Waktu	4552	4024	4583	4230	4089	4488	2089	2174	2217
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	151.7	134.1	152.8	141.0	136.3	149.6	69.6	72.5	73.9



#### 4. Touchscreen Usulan

No	Keypad Touchscreen Usulan								
	Pekerjaan								
	Mengetik SMS (detik)			Browsing Internet (detik)			Menginput Nomor telepon (detik)		
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 1	Hari 2	Hari 3
1	108	106	112	124	112	132	47	48	45
2	112	102	117	118	98	123	48	47	56
3	140	146	141	120	126	151	74	71	70
4	115	106	115	172	129	130	62	53	53
5	170	149	173	136	136	169	73	69	87
6	200	153	172	154	146	165	79	79	74
7	148	142	154	144	126	159	80	63	71
8	148	137	131	174	144	145	79	87	61
9	108	118	124	165	157	167	63	53	56
10	157	157	148	145	155	170	68	85	56
11	108	115	116	119	111	128	62	64	58
12	144	110	114	122	123	129	50	49	61
13	149	137	132	125	129	163	71	59	86
14	115	108	117	156	126	126	75	52	54
15	156	154	150	124	123	167	79	63	72
16	134	112	168	123	138	150	71	78	71
17	155	145	170	125	145	157	76	52	59
18	139	142	166	174	157	166	77	87	55
19	108	121	122	143	154	156	76	58	51
20	144	156	165	129	148	167	72	69	54
21	157	115	131	128	136	149	70	53	57
22	141	120	112	153	153	135	73	65	61
23	127	143	122	123	110	145	50	52	61
24	157	136	113	157	150	154	48	83	73

25	165	152	115	127	118	128	63	77	57
26	109	106	128	172	152	147	61	83	51
27	152	104	124	125	128	151	76	50	71
28	170	135	142	174	155	163	74	47	60
29	135	136	173	157	147	167	53	83	71
30	149	154	169	122	157	129	71	50	74
Total Waktu	4220	3917	4136	4230	4089	4488	2021	1929	1886
Jumlah Responden	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata	140.7	130.6	137.9	141.0	136.3	149.6	67.4	64.3	62.9



## PENGOLAHAN DATA KONDISI DUDUK DIAM

### A. Pengolahan Data Pekerjaan 1

#### 1. Uji Anova

#### ANOVA

VAR00001

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15253.292	3	5084.431	9.138	.000
Within Groups	64540.500	116	556.384		
Total	79793.792	119			

- $H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.
- $H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.
- $F_{\text{tabel}} (0,05 : 3, 116) = 3,07$
- $F_{\text{hitung}} = 9,138$
- Nilai  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} (9,138 > 3,07)$
- Kesimpulan  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ ,  $H_0$  ditolak, sehingga sampel mempunyai mean berbeda.
- Untuk melihat perbedaan yang terjadi pada produk, dapat dilihat pada table dibawah :

### Multiple Comparisons

VAR00001  
Tukey HSD

(I) VAR00002	(J) VAR00002	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Standar	Qwerty	-13.23333	6.09034	.137	-29.1088	2.6421
	Touchscreen	-24.36667*	6.09034	.001	-40.2421	-8.4912
	Usulan	-29.30000*	6.09034	.000	-45.1755	-13.4245
Qwerty	Standar	13.23333	6.09034	.137	-2.6421	29.1088
	Touchscreen	-11.13333	6.09034	.266	-27.0088	4.7421
	Usulan	-16.06667*	6.09034	.046	-31.9421	-.1912
Touchscreen	Standar	24.36667*	6.09034	.001	8.4912	40.2421
	Qwerty	11.13333	6.09034	.266	-4.7421	27.0088
	Usulan	-4.93333	6.09034	.850	-20.8088	10.9421
Usulan	Standar	29.30000*	6.09034	.000	13.4245	45.1755
	Qwerty	16.06667*	6.09034	.046	.1912	31.9421
	Touchscreen	4.93333	6.09034	.850	-10.9421	20.8088

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tukey HSD

VAR00002	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Standar	30	1.1873E2		
Qwerty	30	1.3197E2	1.3197E2	
Touchscreen	30		1.4310E2	1.4310E2
Usulan	30			1.4803E2
Sig.		.137	.266	.850

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## B. Pengolahan Data Pekerjaan 2

### 1. Uji Anova

#### ANOVA

VAR00003

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	61782.433	3	20594.144	62.548	.000
Within Groups	38193.533	116	329.255		
Total	99975.967	119			

- Ho = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.
- H1 = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.
- $F_{\text{tabel}} (0,05 : 3, 116) = 3,07$

- $F_{hitung} = 62,548$
- Nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $62,548 > 3,07$ )
- Kesimpulan  $F_{hitung} > F_{tabel}$ ,  $H_0$  ditolak, sehingga sampel mempunyai mean berbeda.
- Untuk melihat perbedaan yang terjadi pada produk, dapat dilihat pada table dibawah :

### Multiple Comparisons

VAR00003  
Tukey HSD

(I) VAR0 0004	(J) VAR0 0004	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	30.40000*	4.68512	.000	18.1875	42.6125
	3	-24.76667*	4.68512	.000	-36.9792	-12.5541
	4	-24.76667*	4.68512	.000	-36.9792	-12.5541
2	1	-30.40000*	4.68512	.000	-42.6125	-18.1875
	3	-55.16667*	4.68512	.000	-67.3792	-42.9541
	4	-55.16667*	4.68512	.000	-67.3792	-42.9541
3	1	24.76667*	4.68512	.000	12.5541	36.9792
	2	55.16667*	4.68512	.000	42.9541	67.3792
	4	.000000	4.68512	1.000	-12.2125	12.2125
4	1	24.76667*	4.68512	.000	12.5541	36.9792
	2	55.16667*	4.68512	.000	42.9541	67.3792
	3	.000000	4.68512	1.000	-12.2125	12.2125

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tukey HSD

VAR00004	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Qwerty	30	85.8333		
Standar	30		1.1623E2	
Touchscreen	30			1.4100E2
Usulan	30			1.4100E2
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## C. Pengolahan Data Pekerjaan 3

### 1. Uji Anova

## ANOVA

VAR00005

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18697.225	3	6232.408	68.861	.000
Within Groups	10498.767	116	90.507		
Total	29195.992	119			

- $H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.
- $H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.
- $F_{\text{tabel}} (0,05 : 3, 116) = 3,07$
- $F_{\text{hitung}} = 68,861$
- Nilai  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} (68,861 > 3,07)$
- Kesimpulan  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ ,  $H_0$  ditolak, sehingga sampel mempunyai mean berbeda.
- Untuk melihat perbedaan yang terjadi pada produk, dapat dilihat pada table dibawah :

### Multiple Comparisons

VAR00005  
Tukey HSD

(I) VAR00006	(J) VAR00006	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Standar	Qwerty	3.10000	2.45637	.589	-3.3029	9.5029
	Touchscreen	-24.40000*	2.45637	.000	-30.8029	-17.9971
	Usulan	-22.13333*	2.45637	.000	-28.5363	-15.7304
Qwerty	Standar	-3.10000	2.45637	.589	-9.5029	3.3029
	Touchscreen	-27.50000*	2.45637	.000	-33.9029	-21.0971
	Usulan	-25.23333*	2.45637	.000	-31.6363	-18.8304
Touchscreen	Standar	24.40000*	2.45637	.000	17.9971	30.8029
	Qwerty	27.50000*	2.45637	.000	21.0971	33.9029
	Usulan	2.26667	2.45637	.793	-4.1363	8.6696
Usulan	Standar	22.13333*	2.45637	.000	15.7304	28.5363
	Qwerty	25.23333*	2.45637	.000	18.8304	31.6363
	Touchscreen	-2.26667	2.45637	.793	-8.6696	4.1363

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tukey HSD

VAR00006	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Qwerty	30	42.1333	
Standar	30	45.2333	
Usulan	30		67.3667
Touchscreen	30		69.6333
Sig.		.589	.793

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



## PENGOLAHAN DATA KONDISI BERKOMUNIKASI

### A. Pengolahan Data Pekerjaan 1

#### 1. Uji Anova

#### ANOVA

VAR00001

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40805.158	3	13601.719	24.151	.000
Within Groups	65330.767	116	563.196		
Total	106135.925	119			

- $H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.
- $H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.
- $F_{\text{tabel}} (0,05 : 3, 116) = 3,07$
- $F_{\text{hitung}} = 24,151$
- Nilai  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} (24,151 > 3,07)$
- Kesimpulan  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ ,  $H_0$  ditolak, sehingga sampel mempunyai mean berbeda.

### Multiple Comparisons

VAR00001  
Tukey HSD

(I) VAR00002	(J) VAR00002	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Standar	Qwerty	16.36667 <sup>*</sup>	6.12751	.042	.3943	32.3390
	Touchscreen	-30.40000 <sup>*</sup>	6.12751	.000	-46.3724	-14.4276
	Usulan	-22.33333 <sup>*</sup>	6.12751	.002	-38.3057	-6.3610
Qwerty	Standar	-16.36667 <sup>*</sup>	6.12751	.042	-32.3390	-.3943
	Touchscreen	-46.76667 <sup>*</sup>	6.12751	.000	-62.7390	-30.7943
	Usulan	-38.70000 <sup>*</sup>	6.12751	.000	-54.6724	-22.7276
Touchscreen	Standar	30.40000 <sup>*</sup>	6.12751	.000	14.4276	46.3724
	Qwerty	46.76667 <sup>*</sup>	6.12751	.000	30.7943	62.7390
	Usulan	8.06667	6.12751	.554	-7.9057	24.0390
Usulan	Standar	22.33333 <sup>*</sup>	6.12751	.002	6.3610	38.3057
	Qwerty	38.70000 <sup>*</sup>	6.12751	.000	22.7276	54.6724
	Touchscreen	-8.06667	6.12751	.554	-24.0390	7.9057

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### Tukey HSD

VAR00002	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Qwerty	30	1.1127E2		
Standar	30		1.2763E2	
Usulan	30			1.4997E2
Touchscreen	30			1.5803E2
Sig.		1.000	1.000	.554

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## B. Pengolahan Data Pekerjaan 2

### 1. Uji Anova

#### ANOVA

VAR00003

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	91865.700	3	30621.900	65.265	.000
Within Groups	54426.667	116	469.195		
Total	146292.367	119			

- $H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.
- $H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.
- $F_{\text{tabel}} (0,05 : 3, 116) = 3,07$

- $F_{hitung} = 65,265$
- Nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $65,265 > 3,07$ )
- Kesimpulan  $F_{hitung} > F_{tabel}$ ,  $H_0$  ditolak, sehingga sampel mempunyai mean berbeda.

### Multiple Comparisons

VAR00003  
Tukey HSD

(I) VAR00004	(J) VAR00004	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Standar	Qwerty	39.00000'	5.59283	.000	24.4214	53.5786
	Touchscreen	-29.13333'	5.59283	.000	-43.7120	-14.5547
	Usulan	-27.80000'	5.59283	.000	-42.3786	-13.2214
Qwerty	Standar	-39.00000'	5.59283	.000	-53.5786	-24.4214
	Touchscreen	-68.13333'	5.59283	.000	-82.7120	-53.5547
	Usulan	-66.80000'	5.59283	.000	-81.3786	-52.2214
Touchscreen	Standar	29.13333'	5.59283	.000	14.5547	43.7120
	Qwerty	68.13333'	5.59283	.000	53.5547	82.7120
	Usulan	1.33333	5.59283	.995	-13.2453	15.9120
Usulan	Standar	27.80000'	5.59283	.000	13.2214	42.3786
	Qwerty	66.80000'	5.59283	.000	52.2214	81.3786
	Touchscreen	-1.33333	5.59283	.995	-15.9120	13.2453

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tukey HSD

VAR00004	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Qwerty	30	1.0130E2		
Standar	30		1.4030E2	
Usulan	30			1.6810E2
Touchscreen	30			1.6943E2
Sig.		1.000	1.000	.995

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## C. Pengolahan Data Pekerjaan 3

### 1. Uji Anova

### ANOVA

VAR00005

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11981.025	3	3993.675	25.336	.000
Within Groups	18284.967	116	157.629		
Total	30265.992	119			

- Ho = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.
- H1 = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.
- $F_{\text{tabel}} (0,05 : 3, 116) = 3,07$
- $F_{\text{hitung}} = 25,336$
- Nilai  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} (25,336 > 3,07)$
- Kesimpulan  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ , Ho ditolak, sehingga sampel mempunyai mean berbeda.

### Multiple Comparisons

VAR00005  
Tukey HSD

(I) VAR00006	(J) VAR00006	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Standar	Qwerty	3.00000	3.24170	.791	-5.4500	11.4500
	Touchscreen	-20.46667*	3.24170	.000	-28.9167	-12.0166
	Usulan	-15.70000*	3.24170	.000	-24.1500	-7.2500
Qwerty	Standar	-3.00000	3.24170	.791	-11.4500	5.4500
	Touchscreen	-23.46667*	3.24170	.000	-31.9167	-15.0166
	Usulan	-18.70000*	3.24170	.000	-27.1500	-10.2500
Touchscreen	Standar	20.46667*	3.24170	.000	12.0166	28.9167
	Qwerty	23.46667*	3.24170	.000	15.0166	31.9167
	Usulan	4.76667	3.24170	.459	-3.6834	13.2167
Usulan	Standar	15.70000*	3.24170	.000	7.2500	24.1500
	Qwerty	18.70000*	3.24170	.000	10.2500	27.1500
	Touchscreen	-4.76667	3.24170	.459	-13.2167	3.6834

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tukey HSD

VAR00006	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Qwerty	30	54.4667	
Standar	30	57.4667	
Usulan	30		73.1667
Touchscreen	30		77.9333
Sig.		.791	.459

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



Lampiran 13

**PENGOLAHAN DATA KONDISI BERJALAN DI TREADMILL**

**A. Pengolahan Data Pekerjaan 1**

1. Uji Anova

**ANOVA**

VAR00001

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15253.292	3	5084.431	9.138	.000
Within Groups	64540.500	116	556.384		
Total	79793.792	119			

- $H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.
- $H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.
- $F_{\text{tabel}} (0,05 : 3, 116) = 3,07$
- $F_{\text{hitung}} = 9,138$
- Nilai  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} (9,138 > 3,07)$
- Kesimpulan  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ ,  $H_0$  ditolak, sehingga sampel mempunyai mean berbeda.

### Multiple Comparisons

VAR00001  
Tukey HSD

(I) VAR00002	(J) VAR00002	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Standar	Qwerty	-13.23333	6.09034	.137	-29.1088	2.6421
	Touchscreen	-24.36667*	6.09034	.001	-40.2421	-8.4912
	Usulan	-29.30000*	6.09034	.000	-45.1755	-13.4245
Qwerty	Standar	13.23333	6.09034	.137	-2.6421	29.1088
	Touchscreen	-11.13333	6.09034	.266	-27.0088	4.7421
	Usulan	-16.06667*	6.09034	.046	-31.9421	-.1912
Touchscreen	Standar	24.36667*	6.09034	.001	8.4912	40.2421
	Qwerty	11.13333	6.09034	.266	-4.7421	27.0088
	Usulan	-4.93333	6.09034	.850	-20.8088	10.9421
Usulan	Standar	29.30000*	6.09034	.000	13.4245	45.1755
	Qwerty	16.06667*	6.09034	.046	.1912	31.9421
	Touchscreen	4.93333	6.09034	.850	-10.9421	20.8088

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### Tukey HSD

VAR00002	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Standar	30	1.1873E2		
Qwerty	30	1.3197E2	1.3197E2	
Touchscreen	30		1.4310E2	1.4310E2
Usulan	30			1.4803E2
Sig.		.137	.266	.850

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## B. Pengolahan Data Pekerjaan 2

### 1. Uji Anova

#### ANOVA

VAR00003

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	47350.892	3	15783.631	46.690	.000
Within Groups	39213.900	116	338.051		
Total	86564.792	119			

- Ho = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.
- H1 = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.
- $F_{\text{tabel}} (0,05 : 3, 116) = 3,07$

- $F_{hitung} = 46,690$
- Nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $46,690 > 3,07$ )
- Kesimpulan  $F_{hitung} > F_{tabel}$ ,  $H_0$  ditolak, sehingga sampel mempunyai mean berbeda.

#### Multiple Comparisons

VAR00003  
Tukey HSD

(I) VAR00004	(J) VAR00004	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Standar	Qwerty	31.56667 <sup>*</sup>	4.74729	.000	19.1921	43.9413
	Touchscreen	-13.16667 <sup>*</sup>	4.74729	.032	-25.5413	-.7921
	Usulan	-20.23333 <sup>*</sup>	4.74729	.000	-32.6079	-7.8587
Qwerty	Standar	-31.56667 <sup>*</sup>	4.74729	.000	-43.9413	-19.1921
	Touchscreen	-44.73333 <sup>*</sup>	4.74729	.000	-57.1079	-32.3587
	Usulan	-51.80000 <sup>*</sup>	4.74729	.000	-64.1746	-39.4254
Touchscreen	Standar	13.16667 <sup>*</sup>	4.74729	.032	.7921	25.5413
	Qwerty	44.73333 <sup>*</sup>	4.74729	.000	32.3587	57.1079
	Usulan	-7.06667	4.74729	.448	-19.4413	5.3079
Usulan	Standar	20.23333 <sup>*</sup>	4.74729	.000	7.8587	32.6079
	Qwerty	51.80000 <sup>*</sup>	4.74729	.000	39.4254	64.1746
	Touchscreen	7.06667	4.74729	.448	-5.3079	19.4413

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tukey HSD

VAR00004	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Qwerty	30	92.9333		
Standar	30		1.2450E2	
Touchscreen	30			1.3767E2
Usulan	30			1.4473E2
Sig.		1.000	1.000	.448

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

### C. Pengolahan Data Pekerjaan 3

#### 1. Uji Anova

#### ANOVA

VAR00005

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18595.292	3	6198.431	60.714	.000
Within Groups	11842.633	116	102.092		
Total	30437.925	119			

- $H_0$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang sama.
- $H_1$  = Beberapa sampel yang dibandingkan mempunyai mean yang berbeda.
- $F_{\text{tabel}} (0,05 : 3, 116) = 3,07$
- $F_{\text{hitung}} = 60,714$
- Nilai  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} (60,714 > 3,07)$
- Kesimpulan  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ ,  $H_0$  ditolak, sehingga sampel mempunyai mean berbeda.

### Multiple Comparisons

VAR00005  
Tukey HSD

(I) VAR00006	(J) VAR00006	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Standar	Qwerty	8.73333'	2.60885	.006	1.9329	15.5337
	Touchscreen	-19.53333'	2.60885	.000	-26.3337	-12.7329
	Usulan	-19.96667'	2.60885	.000	-26.7671	-13.1663
Qwerty	Standar	-8.73333'	2.60885	.006	-15.5337	-1.9329
	Touchscreen	-28.26667'	2.60885	.000	-35.0671	-21.4663
	Usulan	-28.70000'	2.60885	.000	-35.5004	-21.8996
Touchscreen	Standar	19.53333'	2.60885	.000	12.7329	26.3337
	Qwerty	28.26667'	2.60885	.000	21.4663	35.0671
	Usulan	-.43333	2.60885	.998	-7.2337	6.3671
Usulan	Standar	19.96667'	2.60885	.000	13.1663	26.7671
	Qwerty	28.70000'	2.60885	.000	21.8996	35.5004
	Touchscreen	.43333	2.60885	.998	-6.3671	7.2337

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### Tukey HSD

VAR00006	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Qwerty	30	44.1000		
Standar	30		52.8333	
Touchscreen	30			72.3667
Usulan	30			72.8000
Sig.		1.000	1.000	.998

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



15	15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	17	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
18	18	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
19	19	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
20	20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	21	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	23	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	25	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	26	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
27	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	28	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	29	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total waktu		8	6	10	4	4	4	5	5	2	3	2	2
Jumlah responden		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Rata-rata		0.266	0.2	0.333	0.133	0.133	0.133	0.166	0.166	0.066	0.1	0.066	0.066

## Lampiran 15

## Penilaian Subyektif Responden

Responden	Kesulitan	Alat yang digunakan	Alasan	Paling mudah digunakan	Paling disukai
1	Ya	Qwerty	Keypadnya kecil, tidak mudah digunakan untuk jari yang besar	Standar	Standar
2	Ya	Touchscreen	Keypadnya tidak terasa dan screen saat ditekan sulit dibedakan apakah sudah tepat atau belum	Qwerty	Qwerty
3	Ya	Touchscreen	- Hurufnya kecil-kecil - kurang sensitive	Qwerty	Standar
4	Ya	Touchscreen	-Belum terbiasa -sensornya terkadang kurang sensitive	Qwerty	Qwerty
5	Ya	Qwerty	- Jarak key-pad terlalu rapat - Tidak terbiasa	Standar	Standar
6	Ya	Qwerty dan Touchscreen	Belum terbiasa, tombolnya kecil	Standar	Standar
7	Ya	Touchscreen	Sensitifitasnya terkadang susah, display kadang berubah tiba-tiba (dari horizontal ke vertical)	Qwerty	Qwerty
8	Ya	Touchscreen	Karena pada touchscreen tingkat sensitivitasnya tinggi, sehingga mudah tombol lain yang dekat tombol lain mengalami juga tertekan	Qwerty	Qwerty

9	Ya	Touchscreen dan Qwerty	- Touchscreen Sensitifitasnya tidak terkontrol - Qwerty tombolnya kecil-kecil	Standar	Qwerty
10	Ya	Touchscreen	-Sering meleset ketika mengetik huruf	Standar	Qwerty
11	Ya	Qwerty	-Tombol hurufnya satu-satu dan harus fokus	Standar	Standar
12	Ya	Qwerty	-Bentuk HP terlalu besar	Standar	Standar
13	Ya	Touchscreen	-Saat sensor inputnya gak aktif susah inputnya	Standar	Standar
14	Ya	Qwerty	-Terlalu banyak tombol	Standar	Standar
15	Ya	Qwerty dan Touchscreen	-Qwerty tombolnya membingungkan -Touchscreen harus menyesuaikan dalam menekan tombolnya	Standar	Standar
16	Ya	Touchscreen	Layar handphone ketika mengetik menjadi lebih kecil	Standar	Standar
17	Ya	Touchscreen	-Tersentuh sedikit kadang langsung memproses	Standar	Qwerty
18	Ya	Qwerty	Keypad terlalu kecil	Standar	Standar
19	Ya	Touchscreen	Sering salah ketik karena terlalu sensitif	Standar	Standar
20	Ya	Qwerty	Terlalu banyak tombol dan relative terlalu dekat jarak antar huruf	Standar	Standar
21	Ya	Qwerty	Tombolnya kecil-kecil, susah buat yang berjari besar	Standar	Standar
22	Ya	Touchscreen	Harus melihat huruf dan angkanya	Standar	Qwerty

23	Ya	Qwerty	Bikin bingung, kalau tidak biasa pakai Qwerty	Standar	Standar
24	Ya	Touchscreen	Ribet, tidak praktis	Standar	Standar
25	Ya	Touchscreen	Bisa langsung membuka sendiri	Standar	Standar
26	Ya	Touchscreen	Terlalu sensitif	Standar	Standar
27	Ya	Qwerty	Terlalu lebar, gak cocok dengan jari-jemari	Standar	Standar
28	Ya	Touchscreen	Terlalu sensitif	Standar	Standar
29	Ya	Touchscreen	Screen sering hang/rebooting mulu	Standar	Qwerty
30	Ya	Touchscreen	Layar terlalu sensitif	Standar	Standar



Lampiran 16

Pendapat Responden terhadap pengujian

1. Keypad Biasa

Responden	Pendapat	Cacat
1	Mudah digunakan	
	Simple	
	Dalam keadaan aktif lebih mudah digunakan	
2	Sudah Biasa	
	Lebih lama dalam mengetik karena jumlah keypad yang terbatas	User Control
3	Mudah untuk mengetik huruf-huruf	
	Mengetiknya lama	User Control
4	Mudah karena sering digunakan	
	1 tombol ada 3 huruf, jadi terkadang lama menekannya, apalagi bagian angka	Tata Letak dan desain tampilan
5	Sudah Biasa	
	Sederhana	
6	Biasa	
	Lebih Enak	
7	Cepat dalam mengetik	
	Item tulisan susah tersembunyi	Tata Letak dan desain tampilan
8	Adanya gerakan yang tidak efektif, karena untuk memilih huruf ketika harus menekan 3 kali	User Control
	Agak Sulit	User control
9	Mengetiknya lama karena terkadang harus menekan 3 kali tombolnya	User Control
10	Mengetik hurufnya lebih lama	User Control
11	Bentuk Handphone yang kecil	Tata Letak dan desain tampilan
	Lama dalam mengetik	User Control
12	Mudah digunakan karena hafal letak tombolnya	
	capek menggunakannya	User Control
13	Lama dalam pengetikkan, karena satu tombol terdiri dari beberapa huruf	User Control
14	Waktu mengetiknya lebih lama	User Control
	Bisa dilakukan dengan satu tangan	
15	huruf tersusun sesuai urutan abjad, lebih mudah dalam menggunakannya	

	menekan beberapa kali untuk huruf-huruf tertentu	User Control
16	Lama mengetiknya	User Control
	Tidak terlihat penuh keypadnya	
17	Perlu mengetik berulang kali	User Control
	Lebih Praktis digunakan	
18	Simple	
	Mudah dihafal huruf-hurufnya	
	Bisa digunakan tanpa melihat	
	Terlalu banyak menekan ketika mau sms	User Control
19	Lebih Familiar untuk digunakan	
	Lambat ketika harus mengetik banyak teks sms	User Control
20	Lebih mudah karena sudah terbiasa	
	Lebih banyak tombol yang ditekan	
21	mudah dalam menggunakannya	
	Lebih simpel	
22	Lebih mudah digunakan	
	Memakan waktu yang lama ketika digunakan	User Control
	satu tombol terdiri dari 3 huruf, jadi terlalu banyak gerakan	Tata Letak dan desain tampilan
23	Lebih Praktis digunakan	
	Lama mengetiknya	User Control
24	Lebih simpel	
	Lama membuka aplikasinya	Modality
25	Standar, Simpel	
	Kurang spesifik, monoton	Redundancies
	Mudah digunakan	
26	Lebih mudah dihafal	
	Lebih ribet menekan tombolnya	User Control
27	Bisa mengetik tanpa melihat	
	Tombol mudah menghafal letaknya	
	satu tombol terdiri dari 3 huruf, jadi terlalu banyak gerakan	Tata Letak dan desain tampilan
28	Keypadnya mudah digunakan karena mudah dihafal letaknya	
	Tombol lebih satu huruf, jadi lama mengerjakan pekerjaan	Tata Letak dan desain tampilan
29	Bentuk keypad handphone terlalu biasa	Tata Letak dan desain tampilan
	mudah digunakan	

30	Bentuk Handphone yang kecil	Tata Letak dan desain tampilan
	lambat dalam mengetik teks	User Control
	Mudah error karena sering digunakan	Feed back



## 2. Keypad Qwerty

Responden	Pendapat	Cacat
1	Keypadnya kecil-kecil, susah digunakan bagi yang memiliki jari yang besar	Tata Letak dan desain tampilan
	Bagi yang terbiasa menggunakan keyboard akan lebih mudah menggunakan HP Qwerty	
2	Lebih Praktis dalam mengetik	
	Ukurannya yang besar jadi terasa merepotkan	Tata Letak dan desain tampilan
3	Mudah dalam menginput teks	
	Lebih cepat dari keypad standar	
4	Semua huruf terpisah, lebih cepat	
	Tombol masing-masing huruf kecil, terkadang salah pencet	User Control
5	Keypad terlalu rapat	Tata Letak dan desain tampilan
	Harus menggunakan 2 tangan	User Control
6	Tombolnya kecil	User Control
	Tombolnya kebanyakan	Tata Letak dan tampilan
7	Mudah dan cepat dalam mengetik	
8	Cukup baik, karena tiap huruf diwakili satu tombol	
	Tampilan pada keypad kurang jelas	Tata letak dan tampilan
9	bentuk Handphone yang besar, susah dibawa	
10	Hurufnya satu	Tata Letak dan desain tampilan
	Harus fokus pada keypad saat mengetik	
11	Mudah menggunakannya	
	Keypadnya kecil	Tata Letak dan desain tampilan
12	karena tombolnya yang banyak, jadi harus fokus pada handphonenya	User Control
13	Terlalu banyak tombol	Tata letak dan tampilan
	Tombol-tombolnya terlalu rapat	Tata letak dan tampilan
14	Bisa lebih cepat menyelesaikan pekerjaan	
	Bingung pada posisi/letak huruf	Tata letak dan tampilan
15	Tidak perlu menekan lebih dari satu tombol untuk mengetik huruf tertentu	

	Bentuk Handphone yang besar	Tata letak dan tampilan
16	Cepat ketika mengetik teks	
	Kadang membingungkan karena terlihat padat keypadnya	User Control
17	Masing-masing keypad mewakili satu huruf	
	keypad terlalu kecil	Tata letak dan tampilan
18	Hanya perlu mengetik sekali hurufnya	
	Harus fokus melihat ketika mengetik sms	User Control
19	Lebih mudah digunakan	
	Hampir sama dengan bentuk keyboard	
	Terlalu banyak tombolnya	Tata letak dan tampilan
	Terlalu dekat jarak antar huruf	Tata letak dan tampilan
20	Tombolnya kecil-kecil	Tata letak dan tampilan
	susah buat yang mempunyai jari yang besar	User Control
21	Lama untuk mengetik, karena keyboardnya perhuruf	User Control
22	Lebih Cepat ketika digunakan	
	satu tombol untuk satu huruf, jadi lebih cepat	
23	Bentuk handphonenya terlalu besar	Tata letak dan tampilan
	Tombolnya terlalu banyak	Tata letak dan tampilan
24	Lebih mudah dan nyaman ketika digunakan	
	Tombolnya banyak	Tata letak dan tampilan
	Bentuk handphonenya terlalu besar	Tata letak dan tampilan
25	Lebih spesifik	
	Terlalu besar bantuknya	Tata letak dan tampilan
	Desain tombolnya tidak cocok dengan jemari (besaranya)	User control
26	Lebih mudah digunakan	
	Letak tombol tidak berurutan abjad	Tata letak dan tampilan
27	Harus melihat keypad karena bisa salah menekan tombol	User control
	Jarak tombol terlalu dekat	Tata letak dan tampilan
28	Lebih mudah digunakan	
	satu tombol untuk satu huruf, jadi lebih rumit	Tata letak dan

		tampilan
	Urutan tombol tidak berurutan abjad	
29	Bentuk handphonenya lebar	Tata letak dan tampilan
	Keypad terlalu kecil untuk jari tangan	Tata letak dan tampilan
30	Terlalu kecil keypadnya	Tata letak dan tampilan
	Mengetik lebih cepat	



### 3. Keypad Touchscreen

Responden	Pendapat	Cacat
1	Menarik karena lebih Interaktif	
	Butuh sense/perasaan untuk menggunakan ayar ketika disentuh karena yang kita sentuh adalah layar yang datar	User Control
2	Susah memakainya, terlalu repot karena tidak pakai keypad	User Control
3	Agak sulit untuk mengetik (Browsing)	User Control
	Kotak-kotak huruf kecil	Tata letak dan tampilan
4	Sensor kurang peka	Modality
	Belum terbiasa	Match with user's task
	Pada aplikasi internet, terutama saat mengetik tombolnya kecil-kecil	Tata letak dan tampilan
5	Jenis Screen ada yang Horizontal dan vertikal, terlalu memaksakan	Tata letak dan tampilan
6	gak terasa kalau ditekan	User Control
7	Tingkat sensitivitas yang tinggi sehingga susah dalam mengetik	User Control
8	Tingkat sensitivitas yang tinggi	
	Pada saat sms fungsi keypad sama pada handphone standar, sehingga banyak gerakan yang tidak efektif	User Control
9	Sering tidak pas ketika mengetik, terketik huruf yang lain	User Control
10	Layarnya sangat lebar	Tata letak dan tampilan
	Sensitivitas perubahan layar dari vertikal ke horozontal	Modality
11	Layar terhalang ketika mengetik sms, jadi kelihatan kecil layarnya	User Control
	mudah digunakan	
12	Kalau sensor inputnya tidak bagus, sering susah menggunakannya	Modality
13	Cepat dalam mengambil aplikasi	
	Susah mengatur menunya	Redundancies
14	Perlu penyesuaian dalam menekan tombol	Match with user's task
	roll layar menggunakan sentuhan terkadang sulit	User Control
15	Area handphone menjadi lebih kecil karena keypad terdapat pada layar handphone	Tata letak dan tampilan
	Sangat sensitif	User Control
16	Terlalu mudah proses ketika tersentuh	
	responnya terlalu cepat	User Control
17	Terlalu sensitif layarnya	User Control
	Harus fokus ketika menggunakan	User Control

18	Tidak capek mengetik sms	
	Sering salah ketik karena terlalu sensitif	User Control
19	Membuka aplikasi bisa cepat	
	Terlalu sensitif digunakan	User Control
	Layarnya mudah kotor	
20	Layarnya terlalu besar	Tata letak dan tampilan
	Lebih Praktis kadang-kadang	
21	ketika menggunakannya tidak bisa fleksibel dengan kondisi	User Control
22	Sensitifitas tinggi	User Control
	Layar terlalu besar	Tata letak dan tampilan
23	Tidak Praktis,dan terlaui ribet	User Control
24	Fitur terlalu besar	Tata letak dan tampilan
	sering terbuka sendiri, walaupun hanya tersentuh sedikit	User Control
25	Susah dikontrol	User Control
	Sangat sensitif	User Control
26	Terlalu sensitif terhadap sentuhan	User Control
27	Lebih cepat membuka aplikasinya	
28	Sensor sentuhnya terlalu sensitif	User Control
29	Screen sering error	Modality
	Sensor kadang hank ketika aktivitas handphone terlalu cepat	Modality
30	Layar menjadi kasar karena sering disentuh	
	Layar terlalu sensitif, dalam satu pengetikkan tertekan 2-3 huruf secara bersamaan	User Control

Lampiran 17

Pendapat Responden Terhadap Ketiga Alat Pengujian (semua responden)

1	Handphone keypadnya dilembutkan, agar ketika dipencet tidak menimbulkan suara
	Handphone Qwerty di desain agar lebih mudah ditekan
	Lebih mudah digunakan bila menyentuh layar ada getarannya
2	Desain keypad dirancang kembali agar lebih nyaman
	Mungkin bisa ditambah keypad sebagai alternatif penggunaan
3	Jarak antar huruf pada Qwerty diperlebar agar lebih mudah
4	Pada masing-masing tombol pada handphone standar dibuat agak cembung
	Tombol qwerty diperbesar
	Sensor lebih dipekakan, agar tidak lelah mengetik
5	Jarak antar keypad diperlebar
	Pada handphone touchscreen, semua aplikasi menggunakan standar keypad
6	Pada qwerty, tombolnya di sedikitkan aja
7	Handphone standar keypad yang digunakan harus lebih soft
	Touchscreen, sensitivitasnya diatur dengan baik
8	Tingkatkan kenyamanan pada keypad standar saat ditekan dan respon yang cepat
	Display keypad qwerty diperjelas
9	Tombol Touchscreen pada posisi qwerty diperbaiki
	Sesuaikan tingkat sensitif Touchscreen
10	Diperbaiki keypad touchscreen agar tidak salah ketika mengetiknya
11	Keypad Qwerty disesuaikan agar lebih muda diingat
	Layar touchscreen dibuat tidak mudah gores
12	Keypad dibuat lebih besar, agar mudah digunakan
13	Keypad Qwerty disesuaikan agar lebih muda diingat
	Sensor input touchscreen dibuat lebih baik
14	Qwerty, tombolnya diminimalisirkan
15	Keypad qwerty dibuat agar lebih mudah diingat posisinya
	Sensitifitas touchscreen diatur kembali
16	Qwerty dibuat lebih kecil bentuknya
	Layar touchscreen diatur sensitifitasnya
17	Qwerty letak keypadnya dilonggarkan
	Sensor sensitif disesuaikan
18	Keypad handphone standar dibuat lebih awet
19	keypad Qwerty dibuat lebih nyaman digunakan
20	Keypad handphone standar dibuat lebih bervariasi dan spesifik
	Handphone qwerty dibuat lebih kecil dan keypadnya disesuaikan dengan jari

21	Keypad qwerty dibuat lebih besar
	Keypad touchscreen disetting tingkat sensitifitasnya
22	Keypad qwerty dibuat lebih besar
23	Keypad qwerty dibuat yang bisa dihafal tata letaknya
	Sensitifitas touchscreen diatur kembali
24	Tombol Qwerty dibuat lebih sedikit dan jangan terlalu rapat
	Layar touchscreen dibuat anti gores
25	Tombol Qwerty dibuat lebih sedikit dan jangan terlalu rapat
	Layar Touchscreen dibuat enak untuk main game
26	Layar Touchscreen dibuat agar bisa merasakan apa yang kita tekan
27	keypad qwerty didesain agar tidak membingungkan pengguna ketika diawal pakai
28	Qwerty dibuat lebih kecil ukuran handphonenya
29	Handphone touchscreen dibuat agar tidak terlalu ribet
	Baterai Qwerty dibuat lebih tahan lama
30	Semua simbol pada Qwerty diwakilkan pada masing-masing tombol agar memudahkan input simbol
	Layar Qwerty dibuat lebih besar
	layar Touchscreen sensor sentuhnya dibuat bisa diatur sensitifitasnya

