

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan skripsi dengan judul “PERANCANGAN MEJA KERJA PEGAWAI DI UNIVERSITAS PELITA HARAPAN BERDASARKAN PENILAIAN FAKTOR RISIKO ERGONOMI” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari Agustus 2018 hingga Januari 2019. Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis mendapat dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

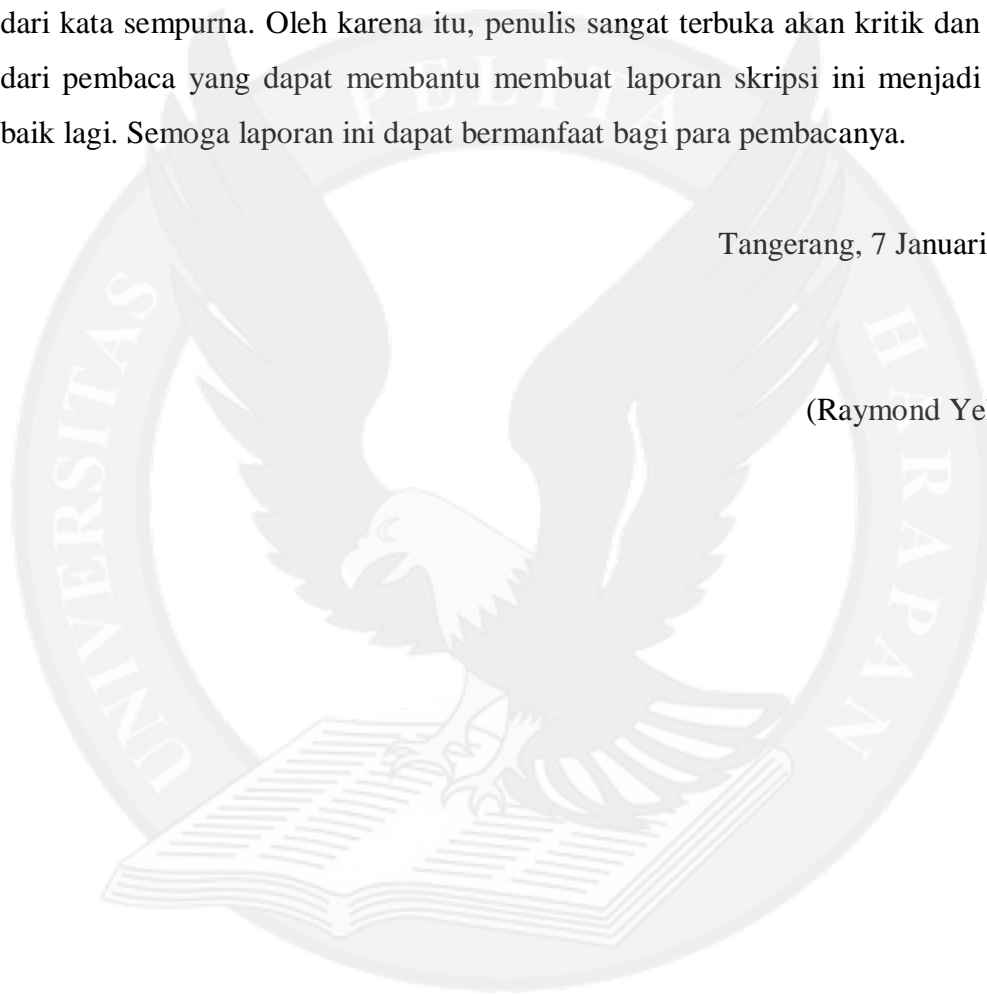
1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
2. Ibu Dela Rosa, M.M., M.Sc. Apt. selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Laurence, M.T. selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi
4. Ibu Priskila Ch.R.,S.Si,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah memberi pengarahan untuk penelitian skripsi.
5. Ibu Natalia Hartono, M.T. selaku pembimbing skripsi yang telah sabar memberikan bimbingan, mengarahkan, mengingatkan dan memberi semangat kepada saya dalam pengerjaan laporan
6. Bapak Laurence, M.T selaku co-pembimbing skripsi yang memberikan saran, semangat dan arahan kepada saya untuk menyelesaikan skripsi.
7. Ibu Stevani Caroline Rangan selaku staf Fakultas Sains dan Teknologi.

8. Andreas Galih, Belinda Faustina, Stefanny Widjaya, Raafi Prakoso, Valerian Nugraha, William Surya dan William Bernard sebagai teman yang memberi semangat dalam mengerjakan skripsi.
9. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu membuat laporan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 7 Januari 2019

(Raymond Yehuda)



# DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM DOSEN PENGUJI	
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Pokok Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Pembatasan Masalah .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Resiko Akibat Bekerja di Stasiun Kerja Komputer	
Dalam Waktu yang Lama .....	7
2.1.1 Pengaruh Postur .....	7
2.1.2 Pengaruh Desain Stasiun Kerja, Lingkungan dan Organisasi ...	10
2.1.3 Efek Permintaan Visual.....	12
2.1.4 Pengaruh Sistem Kerja .....	14
2.1.5 Pengaruh Gender.....	14
2.1.6 Pengaruh Pelatihan.....	16
2.2 Perbandingan Antara Alat yang Berbeda Untuk	
Penilaian Ergonomis .....	17
2.3 Postur Kerja.....	19
2.4 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSD).....	20
2.4.1 <i>Gangguan Muskuloskeletal</i> .....	20
2.4.2 Faktor Resiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSD).....	23
2.5 <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA) .....	24
2.6 <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA).....	25
2.7 <i>Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire</i> (CMDQ).....	26
2.8 <i>Sit or Stand Workstation</i> .....	27
2.9 Definisi Perancangan Produk.....	28
2.10 Pengembangan Produk .....	28

2.10.1 Tahapan Perancangan dan Pengembangan Produk.....	30
2.11 <i>House of Quality</i> .....	31

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Penelitian Pendahuluan.....	34
3.2 Perumusan Masalah.....	34
3.3 Tujuan Penelitian.....	35
3.4 Studi Pustaka.....	35
3.5 Pengumpulan Data .....	36
3.6 Pengolahan Data.....	38
3.7 Analisis dan Pembahasan.....	39
3.8 Tahap Perancangan dan Pengembangan Produk.....	39
3.9 Kesimpulan dan Saran .....	40
3.10 Diagram Alir .....	41

### BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Data <i>Cornell Musculoskeletal Disorders Questionnaire</i> (CMDQ)...	43
4.2 Penilaian Postur Dengan Metode RULA.....	56
4.2.1 Penilaian Postur RULA Tangan Kanan Dosen/Staf Wanita .....	56
4.2.2 Penilaian Postur RULA Tangan Kiri Dosen/Staf Wanita .....	60
4.2.3 Penilaian Postur RULA Tangan Kanan Dosen/Staf Pria .....	64
4.2.4 RULA Tangan Kiri Dosen/Staf Pria .....	67
4.3 Penilaian Postur Dengan Metode REBA .....	71
4.3.1 Penilaian Postur REBA Tangan Kanan Dosen/Staf Wanita.....	71
4.3.2 Penilaian Postur REBA Tangan Kiri Dosen/Staf Wanita .....	75
4.3.3 Penilaian Postur REBA Tangan Kanan Dosen/Staf Pria .....	77
4.3.4 Penilaian Postur REBA Tangan Kiri Dosen/Staf Pria .....	82
4.4 Skor RULA .....	85
4.4.1 Skor RULA Seluruh Responden Wanita.....	85
4.4.2 Skor RULA Seluruh Responden Pria.....	88
4.5 Skor REBA .....	90
4.5.1 Skor REBA Pria.....	90
4.5.2 Skor Reba Wanita .....	93
4.6 Analisis CMDQ, RULA dan REBA.....	95
4.6.1 Analisis CMDQ Untuk Responden Dosen dan Staf Wanita .....	95
4.6.2 Analisis CMDQ untuk Dosen dan Staf Pria .....	97
4.7 Perbandingan Nilai REBA RULA Antara Pria dan Wanita .....	98
4.8 Hubungan CMDQ dengan Hasil RULA dan REBA	
Responden Pria.....	100
4.9 Hubungan CMDQ dengan Hasil RULA dan REBA	
Responden Wanita.....	100

### BAB V TAHAP PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK

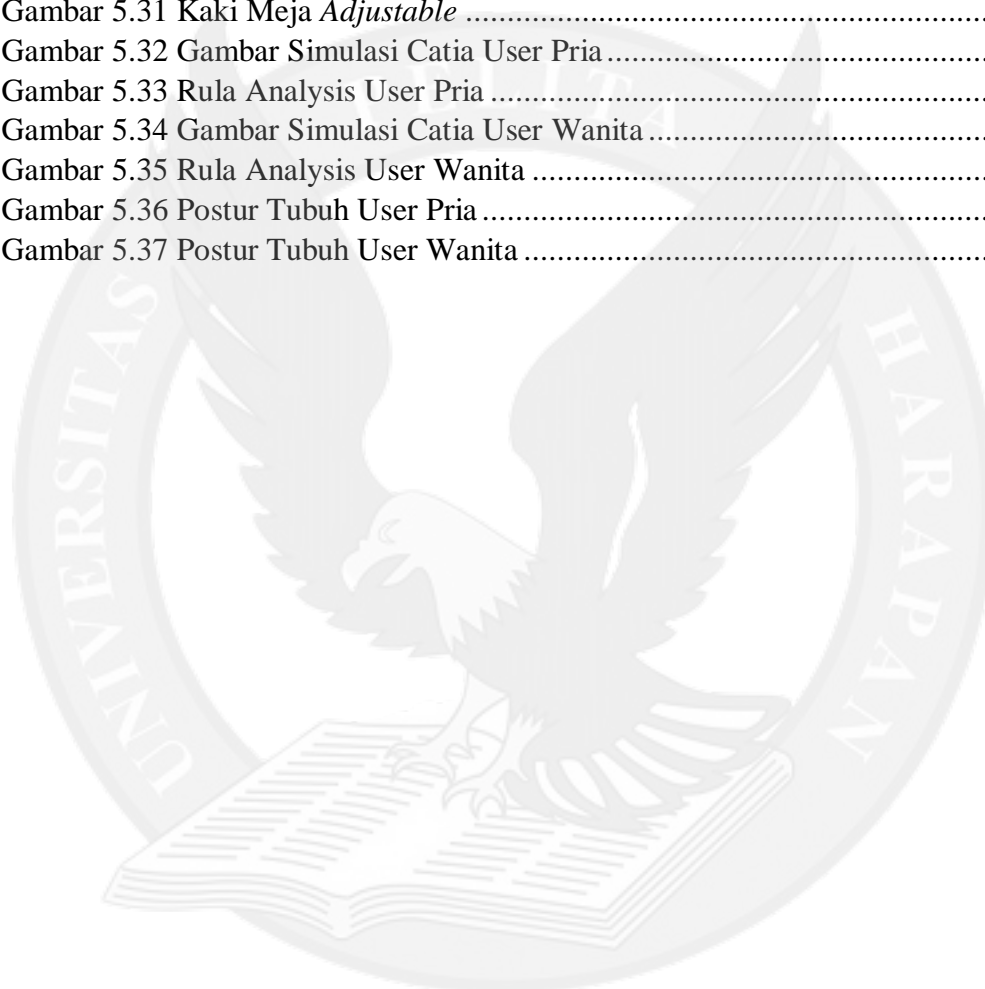
5.1 Fase 0 Perencanaan Produk ( <i>Product Planning</i> ) .....	102
5.1.1 Identifikasi Peluang.....	102

5.1.2 Evaluasi dan Prioritas Proyek .....	103
5.1.3 Alokasi Sumberdaya dan Peluncuran Produk .....	103
5.1.4 Penyelesaian Perencanaan Praprojek .....	103
5.2 Fase 1 Pengembangan Konsep ( <i>Concept Development</i> ) .....	104
5.2.1 Analisis Kompetitor .....	105
5.2.2 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan .....	110
5.2.3 Spesifikasi Produk .....	119
5.2.4 Generasi Konsep Produk .....	123
5.2.4 Konsep Alternatif .....	125
5.2.5 Pemilihan Konsep .....	133
5.3 Fase 2 Perancangan Tingkat Sistem ( <i>System Level Design</i> ) .....	133
5.4 Fase 3 Detail Desain ( <i>Detail Design</i> ) .....	133
5.4.1 Studi Ergonomi .....	134
5.4.2 Spesifikasi Komponen-komponen Produk .....	137
5.4.4 Estimasi Biaya Produk .....	145
5.4.5 Analisis REBA dan RULA Usulan Desain Meja .....	146
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	157
6.2 Saran .....	159
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	160
<b>LAMPIRAN</b> .....	163

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tahap Perancangan dan Pengembangan Produk.....	30
Gambar 2.2 Diagram <i>four phase model</i> .....	31
Gambar 2.3 petunjuk pengisian <i>House of Quality</i> .....	32
Gambar 3.1 Diagram Metode Penelitian.....	41
Gambar 3.2 Diagram Metode Penelitian (lanjutan).....	42
Gambar 4.1 <i>Pie Chart</i> Frekuensi Sakit Bahu Kanan Responden Wanita.....	45
Gambar 4.2 <i>Pie Chart</i> Frekuensi Sakit Punggung Bawah Responden Wanita.....	45
Gambar 4.3 <i>Pie Chart</i> Frekuensi Sakit Leher Responden Wanita.....	46
Gambar 4.4 <i>Pie Chart</i> Frekuensi Sakit Punggung Bawah Responden Pria.....	51
Gambar 4.5 <i>Pie Chart</i> Frekuensi Sakit Leher Responden Pria.....	52
Gambar 4.6 <i>Pie Chart</i> Frekuensi Sakit Punggung Atas Responden Pria.....	52
Gambar 4.7 RULA Tangan Kanan Responden Wanita.....	57
Gambar 4.8 RULA Tangan Kanan Responden Pria.....	64
Gambar 4.9 REBA Tangan Kanan Responden Wanita.....	71
Gambar 4.10 REBA Tangan Kanan Responden Pria.....	78
Gambar 5.1 Produk Kompetitor 1.....	105
Gambar 5.2 Produk Kompetitor 2.....	106
Gambar 5.3 Produk Kompetitor 3.....	107
Gambar 5.4 Produk Kompetitor 4.....	108
Gambar 5.5 Produk Kompetitor 5.....	109
Gambar 5.6 <i>Matriks House Of Quality</i> 1.....	121
Gambar 5.7 <i>Matriks House Of Quality</i> 2.....	123
Gambar 5.8 Konsep Alternatif 1.....	126
Gambar 5.9 Desain Meja Konsep Alternatif 1.....	126
Gambar 5.10 Konsep Alternatif 2.....	127
Gambar 5.11 Desain Meja Konsep Alternatif 2.....	128
Gambar 5.12 Konsep Alternatif 3.....	129
Gambar 5.13 Desain Meja Konsep Alternatif 3.....	129
Gambar 5.14 Konsep Alternatif 4.....	130
Gambar 5.15 Desain Meja Konsep Alternatif 4.....	130
Gambar 5.16 Konsep Alternatif 5.....	131
Gambar 5.17 Desain Meja Konsep Alternatif 5.....	132
Gambar 5.18 Postur Tubuh Rentangan Tangan Ke Samping.....	135
Gambar 5.19 Postur Tubuh Rentangan Tangan Ke Depan.....	136
Gambar 5.20 Postur Tubuh Lengan Bagian Bawah.....	136
Gambar 5.21 Desain Papan Meja.....	137
Gambar 5.22 Laci Tempat Taruh Barang.....	139

Gambar 5.23 Lubang Akses Kabel 1 .....	139
Gambar 5.24 Lobang Akses Kabel 2 .....	140
Gambar 5.25 Tempat Stop Kontak .....	140
Gambar 5.26 Tempat Alat Tulis .....	141
Gambar 5.27 Lengan Monitor .....	142
Gambar 5.28 Dimensi Lengan Monitor .....	142
Gambar 5.29 Holder Handphone .....	143
Gambar 5.30 Tempat Laptop.....	144
Gambar 5.31 Kaki Meja <i>Adjustable</i> .....	144
Gambar 5.32 Gambar Simulasi Catia User Pria .....	147
Gambar 5.33 Rula Analysis User Pria .....	147
Gambar 5.34 Gambar Simulasi Catia User Wanita .....	148
Gambar 5.35 Rula Analysis User Wanita .....	149
Gambar 5.36 Postur Tubuh User Pria .....	149
Gambar 5.37 Postur Tubuh User Wanita .....	153



## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 REBA <i>decision table</i> .....	25
Tabel 2. 2 RULA <i>decision table</i> .....	26
Tabel 4.1 Data Persentase CMDQ Wanita.....	44
Tabel 4.2 Bobot CMDQ Frekuensi Responden Wanita.....	46
Tabel 4.3 Bobot CMDQ Frekuensi Responden Wanita (lanjutan).....	47
Tabel 4.4 Bobot CMDQ Tingkat Ketidaknyamanan Responden Wanita .....	48
Tabel 4.5 Bobot CMDQ Tingkat Terganggunya Pekerjaan Responden Wanita ..	49
Tabel 4.6 Data Persentase CMDQ Pria.....	50
Tabel 4.7 Bobot CMDQ Frekuensi Responden Pria.....	53
Tabel 4.8 Bobot CMDQ Tingkat Ketidaknyamanan Responden Pria .....	54
Tabel 4.9 Bobot CMDQ Tingkat Terganggunya Pekerjaan Responden Pria ....	545
Tabel 4.10 Group A RULA Tangan Kanan Wanita .....	58
Tabel 4.11 Group B RULA Tangan Kanan Wanita .....	59
Tabel 4.12 Group C RULA Tangan Kanan Wanita .....	60
Tabel 4.13 Group A RULA Tangan Kiri Wanita .....	61
Tabel 4.14 Group B RULA Wanita Tangan Kiri .....	62
Tabel 4.15 Group C RULA Tangan Kiri Wanita .....	63
Tabel 4.16 Group A RULA Tangan Kanan Pria .....	635
Tabel 4.17 Group B RULA Tangan Kanan Pria .....	66
Tabel 4.18 Group C RULA Tangan Kanan Pria .....	67
Tabel 4.19 Group A RULA Tangan Kiri Pria .....	68
Tabel 4.20 Group B RULA Tangan Kiri Pria .....	69
Tabel 4.21 Group C RULA Tangan Kiri Pria .....	70
Tabel 4.22 Skor Grup A untuk Tangan Kanan Wanita.....	72
Tabel 4.23 Skor Grup B untuk Tangan Kanan Wanita .....	72
Tabel 4.24 Skor C untuk Tangan Kanan Wanita.....	74
Tabel 4.25 Skor Grup A untuk Tangan Kanan Wanita.....	75
Tabel 4.26 Skor Grup B untuk Tangan Kanan Wanita .....	76
Tabel 4.27 Skor C untuk Tangan Kanan Wanita.....	77
Tabel 4.28 Skor Grup A untuk Tangan Kanan Pria.....	79
Tabel 4.29 Skor Grup B untuk Tangan Kanan Pria .....	80
Tabel 4.30 Skor C untuk Tangan Kanan Pria.....	81
Tabel 4.31 Skor Grup A untuk Tangan Kanan Pria.....	82
Tabel 4.32 Skor Grup B untuk Tangan Kanan Pria .....	83
Tabel 4.33 Skor C untuk Tangan Kanan Pria.....	84
Tabel 4.34 Total Skor RULA Tangan Kanan Wanita.....	866
Tabel 4.35 Total Skor RULA Tangan Kiri Wanita .....	877



Tabel 4.36 Total Skor RULA Tangan Kanan Pria .....	88
Tabel 4.37 Total Skor RULA Tangan Kiri Pria .....	89
Tabel 4.38 Total Skor REBA Tangan Kanan Pria.....	911
Tabel 4.39 Total Skor REBA Tangan Kiri Pria .....	922
Tabel 4.40 Total Skor REBA Tangan Kanan Wanita.....	933
Tabel 4.41 Total Skor REBA Tangan Kiri Wanita.....	944
Tabel 4.42 Perbandingan Nilai RULA Wanita Dengan Pria .....	99
Tabel 4.43 Perbandingan Nilai REBA Wanita Dengan Pria.....	99
Tabel 5. 1 <i>Customer statement</i> .....	112
Tabel 5. 2 Pernyataan Kebutuhan.....	1133
Tabel 5. 3 <i>Voice Of Customer 1</i> .....	1155
Tabel 5. 4 <i>Voice Of Customer 1</i> (lanjutan).....	1166
Tabel 5. 5 Penjelasan Tabel VOCT I.....	1177
Tabel 5. 6 <i>Voice Of Customer II</i> .....	11818
Tabel 5. 7 Hasil Pembobotan <i>Need Statement</i> .....	11919
Tabel 5. 8 Data Antropometri.....	1344
Tabel 5. 9 Estimasi Biaya Dengan Kayu Jati Belanda.....	1455
Tabel 5. 10 Estimasi Biaya Dengan Kayu Triplek .....	1455
Tabel 5. 11 Estimasi Biaya Dengan MDF .....	1466
Tabel 5. 12 Skor Grup A untuk Simulasi Tangan Kanan Pria .....	1500
Tabel 5. 13 Skor Grup B untuk Simulasi Tangan Kanan Pria .....	1511
Tabel 5. 14 Skor C untuk Simulasi Tangan Kanan Pria .....	1522
Tabel 5. 15 Skor Grup A untuk Simulasi Tangan Kanan Pria .....	1533
Tabel 5. 16 Skor Grup B untuk Simulasi Tangan Kanan Pria .....	1544
Tabel 5. 17 Skor C untuk Simulasi Tangan Kanan Pria.....	1555

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>LAMPIRAN A</b>	
<i>Cornell Musculoskeletal Disorders Questionnaire (CMDQ) – Male</i> .....	A-1
<i>Cornell Musculoskeletal Disorders Questionnaire (CMDQ) – Female</i> ....	A-2
<i>Rapid Entire Body Assessment</i> .....	A-3
<i>Rapid Upper Limb Assessment</i> .....	A-4
<i>Antropometri Worksheet</i> .....	A-5
Hasil Data Antropometri Pria .....	A-6
Hasil Data Antropometri Wanita .....	A-7
Hasil Data Persentil Pria .....	A-8
Hasil Data Persentil Wanita .....	A-9
Hasil Data CMDQ Pria .....	A-10
Hasil Data CMDQ Wanita .....	A-11
Hasil Data Skor Group A RULA Pria (Tangan Kanan dan Kiri).....	A-12
Hasil Data Skor Group B RULA Pria (Tangan Kanan dan Kiri) .....	A-13
Hasil Data Skor Group C RULA Pria (Tangan Kanan dan Kiri) .....	A-14
Hasil Data Skor Group A RULA Wanita (Tangan Kanan dan Kiri) .....	A-15
Hasil Data Skor Group B RULA Wanita (Tangan Kanan dan Kiri) .....	A-16
Hasil Data Skor Group C RULA Wanita (Tangan Kanan dan Kiri) .....	A-17
Hasil Data Skor Group A REBA Pria (Tangan Kanan dan Kiri) .....	A-18
Hasil Data Skor Group B REBA Pria (Tangan Kanan dan Kiri) .....	A-19
Hasil Data Skor Group C REBA Pria (Tangan Kanan dan Kiri) .....	A-20
Hasil Data Skor Group A REBA Wanita (Tangan Kanan dan Kiri) .....	A-21
Hasil Data Skor Group B REBA Wanita (Tangan Kanan dan Kiri) .....	A-22
Hasil Data Skor Group C REBA Wanita (Tangan Kanan dan Kiri) .....	A-23
Hasil Uji Normal .....	A-24
<b>LAMPIRAN B</b>	
Kuisoner <i>Raw</i> Data .....	B-1
Kuisoner Penilaian Tingkat Kepentingan Konsumen.....	B-2
Kuisoner Produk Kompetitor .....	B-3
Hasil Tingkat Kepentingan Pelanggan .....	B-4
Data Kompetitor .....	B-5
Perhitungan Ukuran Meja Dibandingkan dengan Data Antropometri .....	B-6